AGRONOMIE TROPICALE

ET

PAYS EN DEVELOPPEMENT

Cours rédigé par

Jean BALMELLE, ingénieur horticole, CAAE

Tome 1 : AGRONOMIE TROPICALE (suite)

Fascicule 2

Intensification de l'agriculture (suite) : irrigation-drainage, salinisation du sol, révolution bleue, aménagements hydroagricoles, réforme agraire, crédit agricole, microcrédit, révolution verte, organismes génétiquement modifiés. Coopératives.
Complexe agroalimentaire, spéculation accrue sur les produits agricoles, ruée d'investisseurs étrangers sur les terres de pays en développement.
Technologie intermédiaire.
Agriculture biologique, agroforesterie, agroécologie.
Pluriactivité des familles paysannes.
Politique agricole commune (exemple : celle de l'Union européenne).
Effet de serre, déforestation, pénurie d'eau douce, protection de l'environnement, développement durable, sources d'énergie renouvelable.

Edition de 2013

Les fascicules 1 et 2 du tome 1 de ce cours d'agronomie tropicale et les fascicules 1 et 2 du tome 2 consacré à ses annexes (édition de 2013) ont été gravés sur un compact disc, remis au Centre de documentation qui vous a prêté ces polycopiés. Si vous le souhaitez, sa direction vous fera **gratuitement** une copie de ce CD sur le CD vierge que vous lui apporterez (vérifiez que la copie comprenne les quatre fascicules contenus sur le CD original). A votre tour, vous pourrez procéder à des copies totales ou partielles de ce cours à partir du CD qui vous sera rendu gravé, sachant que ce CD ou les copies sur papier, CD et autres supports que vous en tirerez **ne devront pas être destinés à la vente ni au troc**.

Pesant 18 g, un CD est bien plus léger que ces quatre dossiers imprimés, mais difficile à lire sur un écran d'ordinateur si vous optez pour ne pas en faire un tirage sur papier (le tirage de ce cours complet, qui comprend plus de 1 500 pages, sera sans doute plus aisé à réaliser en pays développé que loin de la capitale d'un pays pauvre). Ces fascicules en feuilles de papier format A4 pèsent ensemble 4 kg environ, ce qui peut entraîner une grosse surtaxe en cas d'excédent de poids de bagages accompagnés en avion.

Il est conseillé d'assembler les pages de chaque fascicule avec une spirale en plastique, seule reliure qui permette, en ayant bien à plat les deux parties du polycopié ouvert, de le lire, de le photocopier ou de le scanner sans l'endommager.

Je ne réclamerai aucun droit d'auteur aux utilisateurs de mon cours intitulé ***Agronomie tropicale et pays en développement***, à condition qu'ils ne vendent pas ni n'échangent pas tout ou partie de ce **cours gratuit** (mais ils pourront en **offrir** des copies aux personnes ou aux organismes intéressés, qui leur fourniront éventuellement les ramettes de papier ou les CD vierges nécessaires pour ces duplicatas ; je les en remercie par avance). Ils auront la correction de signaler que j'ai été le rédacteur de ce cours et de ne pas cacher, quand ils y sont cités, les noms des auteurs dont je me suis inspiré ni des auteurs et des éditeurs d'extraits d'ouvrages qui y sont reproduits.

Le Havre, ce 31 octobre 2013

Jean BALMELLE

49, rue Gabriel-Monod

76600 LE HAVRE

FRANCE

NB : de nombreux écrits de divers auteurs ont été empruntés pour la rédaction de ce cours, parfois sans y apposer de guillemets ni de références, afin d'en faciliter la lecture. Je prie leurs auteurs et leurs éditeurs de bien vouloir m'en excuser. Il aurait été fastidieux de solliciter au préalable leur autorisation, d'autant qu'il m'est arrivé de modifier ces informations lorsque je les ai transcrites sans guillemets.



Les moissonneuses avancent inexorablement, tout comme le soja qui, au Brésil, gagne du terrain sur la forêt amazonienne. L'agriculture pollue pour toujours plus de rendements. Pourtant, aujourd'hui, 1 milliard de personnes souffrent de malnutrition. En cause, le gaspillage considérable des récoltes, une trop grande partie des terres arables consacrée à l'alimentation du bétail ou encore la fluctuation des prix des denrées alimentaires à l'origine des émeutes de la faim en 2008. En 2050, il y aura 9 milliards de bouches à nourrir. D'après l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), la croissance démographique va nécessiter une augmentation de la production agricole de 70 % d'ici à 2050. Pour limiter l'impact sur l'environnement, il faudrait révolutionner le modèle agricole mondial et changer en profondeur les modes de consommation des pays du Nord.

(Source : hebdomadaire français ***PARIS MATCH*** n° 3259 du 3/11/2011. Photo : P. WHITAKER)

Récolte mécanisée de soja dans l'Etat du Mato Grosso, au Brésil

SOMMAIRE de la suite du Tome 1 : AGRONOMIE TROPICALE

Fascicule 2

Page

3. AMELIORATION DES SYSTEMES TRADITIONNELS DE PRODUCTION (suite)

3.3. INTENSIFICATION DE L'AGRICULTURE TROPICALE (suite) 7
3.3.4. Irrigation-drainage et ressources en eau 7
3.3.4.1. Méthodes d'irrigation des cultures 12
3.3.4.2. Surexploitation des aquifères. Salinisation du sol 16
3.3.4.3. L'irrigation peut stériliser des régions et décimer des populations 27
3.3.4.4. Cours d'eau trop sollicités 29
3.3.4.5. Echanges internationaux d'eau virtuelle 33
3.3.4.6. Vers la révolution bleue 35
3.3.5. Aménagements de terrain et barrages souvent contestables 37
3.3.6. Réforme agraire 48
3.3.7. Crédit agricole et microcrédit. La Grameen Bank et ses émules 55
3.3.8. Révolution verte 76
3.3.9. Organismes génétiquement modifiés (OGM), végétaux ou animaux 96
3.3.10. Coopératives et autres associations 121
3.3.11. Complexe agroalimentaire et ruée sur les terres agricoles de PED 123
3.4. REFLEXIONS SUR LES INTERVENTIONS EN MILIEU RURAL 139

4. AGRICULTURE BIOLOGIQUE. AGROFORESTERIE. AGROECOLOGIE 160

5. DIVERSIFICATION ET PLURIACTIVITE DES FAMILLES PAYSANNES 203

6. POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE (exemple : celle de l'Union européenne) 206

7. DEVELOPPEMENT DURABLE, SINON FIN DES CIVILISATIONS 220

7.1. PLURALITE DES CONCEPTIONS RELATIVES AU MONDE 227
7.2. MENACE D'UN RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE 233
7.3. DECOUVERTE D'UN TROU DANS LA COUCHE D'OZONE 263
7.4. PROTECTION VITALE DE L'ENVIRONNEMENT 265
7.5. NECESSITE D'UN DEVELOPPEMENT DURABLE 310
7.6. SOURCES D'ENERGIE RENOUVELABLE 320

CONCLUSION 347

BIBLIOGRAPHIE CONCERNANT LES TOMES 1 ET 2 355

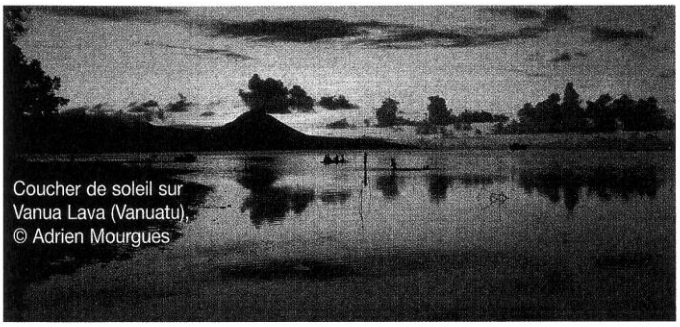
(fin du tome 1)

Attention ! Quelques paragraphes du tome 1, par exemple le § 3.3.3. (fascicule 1), ont été peu ou pas du tout rédigés, faute de documentation suffisante. Vérifiez lesquels dans le corpus du cours, puis complétez-les en faisant appel à votre expérience et à vos recherches bibliographiques.

Océanie, terres de traditions

Les agronomes tropicaux manifestent souvent un certain dédain envers l'Océanie et ses nombreuses îles. Pour mes professeurs, c'est l'Afrique qui représentait l'objet de toutes les attentions. Y ayant passé mon enfance, cela me semblait tout aussi normal.

Pourtant, un stage sur un projet de développement du café me conduisit dans un pays dont je n'avais jamais entendu parler auparavant : le Royaume de Tonga et sa capitale Nuku'Alofa, au nom si exotique. Et que dire des étapes du voyage : Paris, Dallas, Los Angeles, Honolulu, Pago Pago et enfin Nuku'Alofa. Ce fut mon premier contact avec le Pacifique dans un pays encore très traditionnel et fier de son héritage.



Coucher de soleil sur Vanua Lava (Vanuatu), © Adrien Mourgues

Je suis retourné au Tonga pour m'occuper d'un jardin grainier de cocotiers, explorant aussi le Pacifique pour visiter d'autres projets sur la sélection des cocotiers aux Fidji, Samoa Occidentales et au Vanuatu. La singularité de cet ancien condominium franco-anglais, indépendant depuis 1980, ne me laissa pas indifférent.

Après un passage en Australie pour travailler sur la compréhension de la physiologie de la floraison d'une légumineuse tropicale, je suis revenu au Vanuatu où je travaille pour la Commission européenne sur les problèmes liés au développement de ces sociétés insulaires. Viennent s'y ajouter les réflexions sur la sécurité alimentaire et les modalités d'adaptation aux changements climatiques qui, selon les prédictions, pourraient conduire à la disparition de certains de ces pays : Kiribati est un exemple couramment cité.

L'Océanie est un vaste océan dont les ressources font l'objet de nombreuses convoitises. Outre un environnement magnifique, l'Océanie est un ensemble de sociétés aux traditions très riches et très fortes : au Vanuatu, on dénombre plus de 100 langues pour 230 000 habitants. ◆

ADRIEN MOURGUES (N90)

Les Agros d'Océanie

31 en Australie (répartis sur la côte)
5 en Nouvelle-Zélande
41 en Nouvelle-Calédonie
26 en Polynésie Française
3 au Vanuatu
1 à Wallis-et-Futuna
et peut-être d'autres encore sur les innombrables îles de cette partie du Pacifique.

FARM
Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde
RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE

Une autre façon d'aider l'Afrique

La crise alimentaire n'est pas finie,
les paysans africains ont besoin d'aide pour produire plus.

Donnez-leur les moyens de le faire en envoyant vos dons à FARM



La fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde (FARM), *reconnue d'utilité publique, décret du 20 février 2006, J.O. du 22 février 2006.*

Mission sociale : promouvoir dans le monde des agricultures et des filières agroalimentaires performantes et respectueuses des producteurs.

www.fondation-farm.org

OUI, je soutiens la fondation FARM pour aider les paysans africains à developper leur agriculture et commercialiser leurs récoltes vivrières.

Je fais un don de :
☐50 € ☐100 € ☐200 € ☐300 € Autre, à ma convenance _____

Melle, Mme, Monsieur _____
Adresse _____
_____
Code Postal _____ Ville _____
Pays _____
courriel _____
téléphone _____

A retourner à : **Fondation FARM**
91-93 boulevard Pasteur
75710 Paris cedex 15

PAGR0609

Nous vous ferons parvenir sans délai un reçu fiscal. Celui-ci permet, sur vos impôts sur le revenu en France, une déduction de 66 % du montant du don dans la limite de 20 % de votre imposition. Si vous êtes redevable de l'ISF, 75 % de votre don est déductible, dans la limite de 50 000 € (les deux types de déduction ne sont pas cumulables).

Fondation FARM – tél. : 01 57 72 07 19 – courriel : blandine.brunet@ fondation-farm.org

Conformément à la loi Informatique et Libertés 78-17 du 6/1/78,vous disposez d'un droit d'accès de vérification, de rectification ou même de radiation des informations vous concernant en vous adressant à FARM.

AGRO 0011A

(Source : revue ***agro Mag*** n° 13, avril-mai-juin 2009) [NDLR : l'inventaire des Agros d'Océanie figurant dans le 1er de ces deux articles est incomplet : il ne comprend que des ingénieurs diplômés de certaines écoles françaises consacrées à l'agronomie ou aux industries agroalimentaires]

3. AMELIORATION DES SYSTEMES TRADITIONNELS DE PRODUCTION

(suite)

3.3.4. Irrigation-drainage et ressources en eau

L'agriculture pluviale concerne la majorité des surfaces cultivées dans le monde, mais de plus en plus de paysans essayent de s'affranchir de son caractère aléatoire (du fait de l'**irrégularité des précipitations** au cours d'une année et d'une année sur l'autre, quel que soit le pays) en installant un système d'irrigation temporaire ou permanent, sur tout ou partie de leur exploitation.

En 2000, environ 20 % des terres mises en culture à la surface du globe ont bénéficié d'une irrigation plus ou moins sophistiquée (en Afrique subsaharienne, ce taux n'a pas dépassé, en moyenne, 4 % et n'a même été que de 0,63 % au Burkina Faso, en 2011).

Les terres cultivées en agriculture **pluviale**, soit **80 %** de la surface agricole utilisée (SAU), ont fourni 60 % de la production agricole mondiale, tandis que les terres **irriguées**, soit **20 %** de la SAU, en ont procuré **40 %**.

Les superficies concernées par ces deux types d'agriculture ont été respectivement, en 2000 :

¤ d'une part **1 300 millions d'ha d'agriculture pluviale**, consommant 5 500 km^3 d'eau de précipitations pour les cultures et 840 km^3 pour les pâturages, soit, en moyenne, 4 900 m^3/ha.

¤ d'autre part **264 millions d'ha irrigués**, qui ont reçu 2 605 km^3 d'eau d'irrigation, mais dont les cultures n'en ont réellement consommé que 1 834 km^3 (soit, en moyenne, **7 000 m^3/ha**), le reste ayant été évaporé en pure perte ou s'étant infiltré profondément dans le sol au niveau des canaux d'amenée de l'eau et des parcelles irriguées, ce qui n'a pas vraiment été une perte d'eau.

Remarque : le volume annuel d'eau domestique prélevé vers 2050 se montera, en principe, à 618 km^3. Si toute cette eau, après usage, est traitée et recyclée pour l'irrigation, cela satisfera à peu près les besoins supplémentaires en eau agricole prévus pour 2050, évalués à 678 km^3.

Si on cumule l'eau pluviale et l'eau d'irrigation, soit 5 500 + 840 + 1 834 = 8 174 km^3, et si on divise ce nombre par l'effectif de la population en 2000, soit 6,2 milliards d'habitants, on obtient une moyenne de 1 320 m^3 d'eau nécessaires pour nourrir chaque personne durant un an (ce volume peut varier d'environ 700 à 5 500 m^3/ha, selon les régions et les habitudes alimentaires).

Malgré des conséquences parfois néfastes, **l'irrigation a tendance à s'étendre**, même en pays à climat tempéré, tant les paysans apprécient l'assurance qu'elle leur apporte. D'après la FAO, elle pourrait couvrir 402 millions d'ha en 2050. L'essentiel de cette extension se produirait dans les régions du globe où les terres agricoles sont rares et où l'irrigation joue déjà un rôle crucial, à savoir en Asie du Sud-Est, au Proche-Orient et en Afrique du Nord.

A l'échelle de la planète, **le facteur limitant la production alimentaire n'est pas l'eau**, mais les sols, puis les contraintes de protection des écosystèmes et de la biodiversité. De l'eau, il y en aura toujours assez, pas nécessairement là où on voudrait qu'elle soit, mais la ressource existe en volume suffisant pour produire la nourriture dont nous aurons besoin.

Le problème principal de l'eau n'est pas sa rareté, mais son **partage**, qui devrait être équitable aussi bien entre les humains qu'avec l'ensemble de la flore, de la faune et de l'environnement.

Cependant, **une autosuffisance alimentaire presque totale ne pourra vraisemblablement plus être atteinte par nombre d'Etats** d'une grande partie de l'Asie, du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord, à moins de découvrir des techniques révolutionnaires.

Commençons par **quelques définitions relatives aux relations sol-eau**, empruntées au ***Mémento de l'agronome***, publié par le MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION à Paris, en 1980.

Plus ou moins argileux, un sol apparaît comme **une éponge ou un tamis naturels**, dont les mailles minuscules accueillent de l'eau de pluie à la saison humide ou, éventuellement, de l'eau d'irrigation en saison sèche. La mouillabilité ou capacité à s'humidifier des sols dépend de la taille et de la nature des particules argileuses, ainsi que de la porosité de ces sols.

Un sol très sec a plus de difficultés à s'humecter et à laisser l'eau s'infiltrer en profondeur qu'un sol dont la surface est déjà un peu humide quand il est arrosé par de la pluie ou irrigué.

En France (pays à climat tempéré, où les précipitations s'échelonnent tout au long de l'année), l'**infiltration naturelle d'eau de pluie** dans une nappe présente sous une parcelle cultivée est de l'ordre de 200 mm par an (soit un volume annuel d'eau infiltrée profondément de $10 m^3$/ha x 200 = 2 000 m^3/ha), sur un total de 600 à 800 mm de pluie, le reste disparaissant par **ruissellement** ou s'échappant par **évapotranspiration** (directe et après stockage dans les couches supérieures du sol), ou entrant dans la **composition des tissus végétaux**, dont une partie est récoltée.

Une **croûte de battance** peut diviser l'infiltration d'eau par 10, voire par 100.

La capacité d'un sol de stocker de l'eau varie d'un sol à l'autre et en fonction de l'épaisseur de la zone racinaire. On peut chiffrer cette capacité entre 25 et 250 mm d'eau. Si on estime à 3 mm/j la demande minimale d'eau d'une culture estivale sous climat tempéré, le stock d'eau contenu dans le sol peut, en été, permettre de « tenir » ces plantes sans pluie pendant environ 10 à 90 jours.

En PED, après la saturation du sol par l'eau de pluie en saison humide, le sol se désengorge un peu, durant cette saison, entre deux précipitations, et davantage si ces deux pluies sont très espacées ; ses couches superficielles perdent presque toute leur humidité quand survient la saison sèche.

L'**eau libre**, encore appelée **eau gravitaire**, est l'eau remplissant tous les vides du sol sous l'action de la gravité (poids de l'eau circulant librement dans les espaces lacunaires du sol et descendant en profondeur). Elle part la première, assez facilement, par gravité. Les succions impliquées dans ce cas se situent dans un intervalle de valeurs de pressions de 0,1 à 1 atmosphère : potentiel capillaire (pF) de 2 à 3.

La **porosité** (p) d'un sol est le rapport, en pourcentage, du volume des vides (**espaces lacunaires** remplis d'air et d'eau) – infiniment petits, mais très nombreux – qui s'y trouvent au volume total du sol. Egale, en moyenne, à **40 %**, la porosité varie selon les types de sol (p = 30 à 40 % pour les sols sableux et 40 à 55 % pour les sols argileux) et les travaux du sol.

L'**eau de capillarité** est l'eau demeurant dans le sol après ressuyage, retenue par capillarité et en partie mobilisable par les plantes. Le mode d'expression le plus commode de l'énergie de rétention de l'eau par le sol est le potentiel capillaire ou pF, qui est le logarithme de cette force en cm d'eau. Exemple : pour une force de 1 000 cm d'eau (soit environ 1 atmosphère), pF = 3, valeur peu différente de celle de l'humidité équivalente He, et pour une force de 15 000 cm d'eau (soit à peu près 15 atmosphères), pF = 4,2 = tF. Rappelons que 1 atmosphère = 1 kg/cm^2.

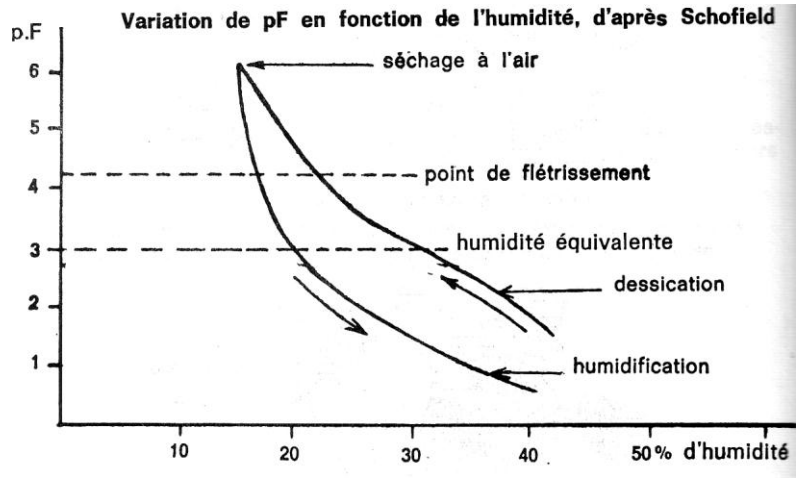
La **capacité de rétention** (tR) ou **capacité au champ** définit, en poids (pourcentage d'eau par rapport au poids de sol sec), l'état de ressuyage d'un sol arrosé qui s'est drainé librement ; elle traduit, théoriquement, le passage de l'état de saturation à l'état de capillarité de l'eau dans le sol. Sa détermination étant délicate, on lui substitue celle de l'humidité équivalente.

L'**humidité équivalente** (He) est une valeur arbitraire du taux d'humidité, correspondant à la teneur en eau résiduaire d'un échantillon de sol soumis, par centrifugation, à une force de 1 000 g, équivalente à la pression exercée par une colonne d'eau de 10 m de hauteur, soit 1 atmosphère. Voici les valeurs de He avec, pour chaque type de sol et entre parenthèses, sa teneur en argile : 2 à 20 % pour les sables (3 à 10 % d'argile) ; 8 à 20 % pour les limons sableux (10 à 25 %) ; 20 à 30 % pour les limons (25 à 50 %) ; 30 à 50 % pour les argiles (50 à 60 %).

L'**eau liée**, également dénommée **eau de capillarité**, reste dans le sol après ressuyage, retenue par le complexe argilo-humique aussi longtemps que le permettent les contraintes de succion auxquelles le sol est soumis. Elle est mobilisable en partie par les plantes. Il s'agit en quelque sorte d'un « dépôt en banque de l'eau », par les argiles et l'humus de ce sol : c'est la **réserve utile** pour servir une végétation exposée au stress de la sécheresse. Grâce à ses racines, cette végétation y puise dans un domaine où la succion varie entre 1 et 15 atmosphères (elle

peut aller – rarement – jusqu'à 30 atmosphères).

Le **point de flétrissement** (tF) est le taux d'humidité d'un sol en-dessous duquel les plantes ne peuvent plus assurer leur subsistance, faute d'une alimentation hydrique suffisante. Le flétrissement est caractérisé par une certaine tension d'humidité, correspondant à environ 15 atmosphères. Au-delà du point de flétrissement, l'eau liée du sol est, en gros, un film d'eau de 10 Å, adsorbé par les particules d'argile et non extractible par la force de succion des racines des végétaux. Il faudrait, pour y accéder, développer des pressions de l'ordre de 10 000 atmosphères, c'est-à-dire des pF de 7. Seule une destruction du sol peut libérer ce « dépôt en banque de l'eau » dans les particules d'argile. Signalons que, quand une graine se réveille, son germe est capable d'extraire de l'eau du sol par une succion beaucoup plus forte que celle que les racines du végétal adulte peuvent exercer.



La **capacité utile** d'un sol (Cu) est, pour une profondeur d'humectation donnée, la **dose maximale d'arrosage** (dm) qu'un sol peut recevoir. Soit, pour un sol à irriguer de surface s (en m^2) et de profondeur p (p étant l'épaisseur, en m, de la couche de sol explorée par les racines de la culture pratiquée, à humecter) : dm = 0,45 s x p x da x He (%)

La **densité réelle** (dr) d'un sol est la densité des particules constitutives de ce sol. En moyenne : dr = 2,6. Le poids de 1 m^3 de sol (supposé – théoriquement – sans espaces lacunaires) tourne donc autour de 2, 6 t. Rappel : la densité de l'eau étant de 1, le poids de 1 m^3 d'eau est de 1 t.

La **densité apparente** (da) d'un sol se définit comme le rapport du poids de terre sèche dans un certain volume de sol en place, au poids d'un volume d'eau égal. En moyenne, on obtient les résultats suivants : da = 1,10 à 1,30 pour les sols **argileux**, da = 1,30 à 1,50 pour les sols **limoneux**, et da = 1,50 à 1,80 pour les sols **sableux**. Malgré ses nombreux espaces lacunaires remplis d'air, 1 m^3 de sol en place (supposé sec) pèse donc entre 1,1 et 1,8 fois plus que 1 m^3 d'eau.

Les **doses d'arrosage** sont les volumes (ou hauteurs d'eau) administrés au sol, nécessaires et suffisants pour satisfaire la capacité utile de rétention du sol sur toute la profondeur atteinte par les racines des plantes cultivées sur la parcelle irriguée. Elles se calculent à partir du taux d'humidité préexistant dans le sol (Ho), qui ne doit pas être inférieur au taux de flétrissement. La dose d'arrosage à amener sur une surface s (en m^2), portant une culture dont les racines s'enfoncent à une profondeur p (en m), qui, par exemple, peut atteindre 1 m pour du blé, 3 m pour de la luzerne, 8 m pour de la vigne, voire 30 m pour certains arbres, tels des palmiers dans des oasis, se détermine :

¤ **en volume** (m^3), par application de la formule $D = s \times p \times da \times \frac{He - Ho}{100}$

Si on prend tF comme valeur minimale de Ho, avec $tF = \frac{He}{1,84} = 0,55\ He$, on obtient :

$D = s \times p \times da \times \frac{0,45\ He}{100}$. Pour 1 ha (soit 10 000 m^2), on a : D = 45 p x da x He

¤ **en hauteur d'eau** (mm), sachant qu'**amener 1 mm d'eau sur 1 ha revient à y déverser 10 m^3 d'eau** : D' = 4,5 x p x da x He.

Rappel : pour qu'une pluie ou qu'une irrigation par aspersion apporte 1 mm d'eau à une culture, il faut que s'y déverse 1 litre d'eau par m^2. Comme il y a 10 000 m^2 sur 1 ha, une précipitation ou une aspersion de 1 mm y amène 1 litre x 10 000 = 10 000 litres d'eau/ha, soit 10 m^3 d'eau/ha. Si une culture couvrant 500 m^2 a besoin, par exemple, de 6 mm d'eau par jour en saison sèche, il faut lui apporter 1 litre x 6 x 500 = 3 000 litres d'eau par jour, soit 0,3 m^3 d'eau par jour.

Quand l'eau du sol vient à manquer, la transpiration se ralentit jusqu'à baisser environ de moitié, les plantes fermant leurs stomates (pores par lesquels s'effectue le passage de l'eau transpirée) : c'est un régime de **stress hydrique**, au cours duquel la végétation synthétise moins. S'il continue de faire un temps sec, de l'eau remonte du sous-sol par capillarité, mais ce phénomène est lent et limité. Si le plafond de la nappe d'eau souterraine est à plus de 2 m de profondeur, il vient un moment où la demande en eau minimale, afin d'assurer la survie des plantes, ne peut plus être satisfaite, où le sol a atteint le point de flétrissement : les végétaux se flétrissent, puis meurent ou, pour certains, entrent en état de dormance.

Pratiquement, l'agriculteur ne doit pas attendre de voir le taux d'humidité du sol tomber jusqu'à la valeur du point de flétrissement. Il suivra donc les variations de ce taux d'humidité et interviendra – en irrigant – lorsque celui-ci ne représentera plus qu'un tiers de la capacité de rétention, soit en définitive : $D' (mm) = 3\ p\ x\ da\ x\ He$

Les paysans traditionnels des PED, dont la majorité reste encore illettrée, ne se livrent évidemment pas à ces calculs. Pour déterminer le **moment** d'une irrigation sur telle parcelle et la **dose d'eau spécifique** que cet arrosage doit lui apporter, ces producteurs se basent :

¤ sur l'**observation**, plusieurs fois par jour, de l'état turgescent ou ramolli de leur culture.

¤ sur le développement de leur culture, dont **les besoins en eau diffèrent** selon le climat et en fonction de son espèce et de son stade de végétation : plantule, floraison, fructification, etc.

¤ sur le **climat** des jours précédents, sur celui de la journée (vent, hygrométrie, température, nébulosité éventuelle, faciles à ressentir ou à voir) et des jours suivants, en écoutant les prévisions météorologiques officielles, de plus en plus fiables à une échéance de sept jours.

L'**évapotranspiration varie** selon la saison et, à l'intérieur d'une saison, d'après le climat local de la période considérée et l'heure de la journée. Ainsi, sous climat méditerranéen, on l'évalue en été (saison chaude et sèche) à 0,5 à 1 mm d'eau par heure au pic journalier, et à 7 à 10 mm d'eau par jour, tandis qu'en hiver (saison froide et humide), elle tombe à 0,1 mm d'eau/jour, en moyenne.

¤ sur l'**humidité**, jugée au toucher, de la couche de sol (plus ou moins argileux) explorée par les racines. La profondeur de cette couche varie selon sa porosité (dépendant de l'ameublissement du sol), le type de système racinaire (superficiel ou pivotant) et la vigueur de l'espèce cultivée.

Si elle est bien conduite et **associée à un bon drainage**, l'irrigation procure une **sécurité** inestimable dans l'obtention de récoltes et un **net accroissement des rendements**. Les apports d'eau sont certes **modulables** en fonction des besoins d'une culture, mais il est difficile d'atteindre une correspondance rigoureuse entre apports et besoins, les précipitations pouvant varier à l'intérieur d'une grande exploitation et le vent pouvant changer de secteur (passer, par exemple, d'un vent sec à un vent humide ou vice versa) en quelques heures.

L'irrigation permet, en général, de pratiquer une ou deux cultures de saison sèche en plus de la culture ordinaire de saison humide, donc **plusieurs cultures par an sur la même parcelle** : la double culture est banale en Chine du Nord (blé d'hiver, suivi de maïs), en Argentine (blé d'hiver, puis soja d'été), aux Etats-Unis et ailleurs. Des terres irriguées fournissent notamment presque les 3/5^e de la production céréalière en PED : cf les multiples rizières irriguées d'Asie, entre autres.

Au total, la productivité des terres irriguées est près de **trois fois supérieure** à celle des terres arrosées seulement par les précipitations.

En outre, on est capable d'amener de l'eau, par dérivation dans un canal, à des dizaines, voire à des centaines de km de sa prise, d'où la possibilité, grâce à cette eau, d'**étendre l'agriculture à des terres arides**, qui, sans irrigation, n'auraient jamais été cultivées.

Il ne faut cependant pas occulter **les inconvénients et les limites de l'irrigation** :

¤ les éventuels barrages **piègent la majeure partie des alluvions** venant de l'amont. La retenue d'eau d'un grand barrage, qui peut s'étaler sur plusieurs dizaines de km^2, chasse des milliers de villageois et submerge des champs alluvionnaires très fertiles, cultivés jusqu'alors.

¤ les terres irriguées risquent d'être stérilisées (phénomène de **salinisation** expliqué plus loin).

¤ des vecteurs de maladies (moustiques, etc.) vont pulluler et contaminer la population locale.

¤ au prix de l'eau d'irrigation à l'entrée de l'exploitation, variant **entre 0** (dans certains pays musulmans) **et 0,12 €/m^3**, soit 78 F CFA ou 0,16 \$/m^3, doivent s'ajouter les coûts pour amener cette eau aux cultures (au moyen de rigoles ou de tuyaux munis d'asperseurs ou de goutteurs) et parfois la stocker, la mettre en pression, la filtrer, y dissoudre de l'engrais, etc. Il n'est pas rentable d'irriguer avec de l'eau dessalée, à **0,70 €/m^3** : dans le cas du blé, il faudrait consacrer plus de 700 € à l'achat d'eau dessalée pour obtenir 1 t de grains, alors que le cours mondial du blé oscille entre 110 et 280 €/t. Seules quelques rares cultures permettent d'utiliser de l'eau dessalée, par exemple en en ajoutant à un peu d'eau d'irrigation trop saumâtre, comme le font, aux îles Canaries, des producteurs de salades exportées par avion en Allemagne, où elles sont vendues cher puisque hors saison. Quant à cultiver du blé en Arabie saoudite avec de l'eau dessalée, c'est une absurdité sur les plans énergétique et économique, même si cela procure de la sécurité alimentaire.
Rappel : pour simplifier, nous avons pris comme parité : 1 € = 656 F CFA = 1,30 \$ et 1 \$ = 0,77 €.

Bien que les prélèvements d'eau pour l'agriculture aient doublé entre 1950 et 2008 dans le monde, **les plus grandes disponibilités en eau douce ne se trouvent pas là où il en faudrait le plus**. Par ailleurs, les besoins en eau des non-agriculteurs sont eux aussi croissants, et ils peuvent la payer beaucoup plus cher que les paysans (l'eau à usage domestique vaut env. 4 €/m^3 en France). Les stocks d'énergie fossile (charbon, pétrole, gaz…) s'épuisent au fur et à mesure que l'on s'en sert, mais le stock d'eau de la Terre est, à notre époque, constant : l'eau que nous prenons dans un réservoir (sol, rivière, lac, mer) peut se retrouver transférée dans un autre, mais elle ne disparaît pas.

Origines variées de l'eau douce utilisée en agriculture et divers moyens de la prélever :

¤ l'eau peut provenir du ruissellement des pluies sur le sol, canalisé vers un ou plusieurs réservoirs, ou de la crue d'un cours d'eau (provoquée par la **fonte des neiges** ou par des **pluies**, qui ont eu lieu parfois très loin), dont une partie de l'eau a été piégée dans diverses cuvettes naturelles ou stockée en amont d'une ou de plusieurs diguettes érigées par des paysans en travers de la rivière ou, plus fréquemment, du ruisseau, créant ainsi des petits réservoirs temporaires.

¤ l'eau peut être prélevée par différents moyens (calebasse, bassine, arrosoir, chadouf, canal de dérivation, roue à godets que le courant ou qu'un animal fait tourner, motopompe installée sur la rive ou un support flottant, etc.) tout le long d'un cours d'eau, à condition qu'il coule à ce moment-là. Afin d'étaler la période où l'irrigation est possible, il arrive que l'on construise des **barrages** sur des rivières ou des fleuves, chaque barrage formant un **lac de retenue** suffisamment volumineux pour fournir de l'eau d'irrigation durant plusieurs mois après la crue qui l'a plus ou moins rempli.

*Le **chadouf** est un appareil ultrasimple qui fait remonter et basculer un seau plein d'eau avec peu d'effort, à l'aide d'un balancier en bois muni d'une corde à un bout et d'une grosse pierre (contre-poids) à l'autre extrémité. Dirigée par Bonaparte en 1798, l'expédition française qui a conquis l'Egypte y a observé des sortes de stations de pompage. Des hommes actionnaient trois chadoufs en bordure du Nil, disposés en rang, à 4 m d'écartement. L'eau prélevée dans ce fleuve était déversée dans un petit réservoir construit à 2 m au-dessus du niveau du Nil. D'autres travailleurs manœuvraient trois autres chadoufs construits plus haut sur la berge, puisant de l'eau dans ce bassin et l'amenant dans un deuxième réservoir érigé 2 m au-dessus du premier ; et ainsi de suite sur quatre niveaux, ce qui permettait d'arroser par gravité, en dehors de la saison de la crue, des champs situés jusqu'à 8 m au-dessus du Nil.*

¤ l'eau peut être extraite d'une **nappe souterraine** (plus ou moins profonde, d'une capacité plus ou moins grande et d'une teneur en sels minéraux plus ou moins élevée), par des **équipements simples** (puits où un seau est jeté vide, puis remonté plein à l'aide d'une corde placée habituelle-

ment sur une poulie et tirée par un être humain ou un animal) **ou de complication variable** : noria (chaîne munie de godets, actionnée par un animal qui tourne en rond), éolienne, dont la rotation entraîne une vis verticale sans fin, pompe animée par un moteur thermique ou électrique et disposée au bord d'un puits ou d'un forage (si le niveau de l'eau ne se trouve pas à plus de 7 m de profondeur) ou immergée au fond, à quelques m ou quelques dizaines de m sous la surface du sol.

¤ l'eau peut sortir d'une **usine** ayant dessalé de l'eau de mer (les procédés sont très onéreux).

¤ l'irrigation de cultures périurbaines (légumes, arbres fruitiers…) s'effectue de plus en plus avec des eaux d'égout **non traitées**, comme autour d'Accra (capitale du Ghana), d'où des **risques très importants** de graves maladies ou d'intoxications pour les producteurs et les consommateurs.

Les grands **périmètres irrigués** contemporains possèdent souvent une ou plusieurs stations de pompage, chacune abritant un ou plusieurs groupes motopompes (standardiser l'équipement, et prévoir des pièces détachées pour réparer en cas de panne, voire un groupe complet de rechange).

Au début des années 2000, en Afrique subsaharienne, il fallait dépenser 2 000 à 4 000 $/ha pour créer un périmètre irrigué de quelques ha, et 9 000 à 15 000 $/ha afin d'établir un périmètre de plusieurs centaines d'ha, voire davantage, qui exigeait encore une expertise étrangère très chère ; en Inde, les prix pour des aménagements comparables variaient entre 1 500 et 2 000 $/ha seulement.

3.3.4.1. Méthodes d'irrigation des cultures

= **l'irrigation à la raie** (dite aussi à la rigole), par gravité, à condition que le terrain ne soit pas trop perméable et qu'il ait une pente de 0,3 % à quelques %. Une partie du sol – la raie, appelée également sillon – reçoit directement l'eau, qui s'infiltre verticalement et latéralement dans la terre. Simple et réalisable sans gros moyens matériels, cet arrosage dit de surface est le procédé le plus courant, recommandé pour des cultures en ligne nécessitant d'être buttées (canne à sucre, cotonnier, pomme de terre, etc.) ou redoutant que leur feuillage ne soit mouillé (tomates, etc.). Il s'accompagne d'un grand **gaspillage** d'eau et d'une **salinisation** importante du sol. En effet, à part l'eau dessalée, toute eau d'irrigation contient des sels. Quelle que soit la méthode pour arroser une culture, de l'eau d'irrigation non dessalée qui n'est pas bien drainée laisse un résidu salin ; au fil des années, ces sels s'accumulent dans le sol et le rendent impropre à l'agriculture.

= **l'irrigation à la planche** : l'eau court par gravité sur un terrain ayant une pente de 0,15 à 4 %.

= **l'irrigation par bassin**, employée pour le riz irrigué (toute la parcelle est submergée par une lame d'eau de hauteur variable) et certains vergers (aménagée au pied de chaque arbre, une cuvette est remplie d'eau durant des laps de temps plus ou moins longs). C'est de l'eau dormante, qui s'infiltre dans le sol horizontal.

Une submersion périodique de la rizière fournira sensiblement le même rendement que la traditionnelle submersion continue, mais elle nécessitera bien moins d'eau.

Les trois techniques d'irrigation ci-dessus (raie, planche, bassin) entraînent **beaucoup de pertes en eau** par infiltration dans le sol et par évaporation ; elles ne peuvent pas être pratiquées en terrains trop perméables, comme les terrains sableux.

= **l'irrigation par aspersion** :

+ **sans pression**, à l'aide d'arrosoirs ou de calebasses. Un adulte remplit deux arrosoirs d'une douzaine de litres à un point d'eau, puis va les déverser simultanément sur les planches de culture, portant d'habitude des légumes, parfois des fleurs, etc. Il fait autant de va-et-vient que nécessaire.

En saison sèche, dans la banlieue de Dakar (Sénégal), qui bénéficie d'un climat sahélien très adouci par la proximité de l'océan, les légumes cultivés en sol sableux reçoivent un arrosage **chaque matin**, à raison de 6 litres d'eau/m^2, soit 6 litres x 10 000 = 60 000 litres/ha ou **60 m^3/ha** ; la dose quotidienne d'eau pourra être plus copieuse (8 litres/m^2) et l'irrigation effectuée deux fois

par jour (4 litres/m^2 à chaque fois) si le vent chaud et sec du désert se met à souffler.
NB : dans le nord de la France métropolitaine, l'arrosage d'un jardin d'ornement ou d'un potager nécessite environ 3 litres d'eau par m^2 et par jour en été, saison « chaude » et relativement sèche.

+ <u>à plus ou moins haute pression</u>, selon les systèmes suivants :

x <u>systèmes à jet unique</u> :

. <u>sprinkler</u> rotatif, demandant une pression de 2 à 4 kg/cm^2 et arrosant un cercle d'env. 6 à 20 m de rayon, soit une surface de 110 à 1 260 m^2. Répartir ses stations en quinconce.

. <u>lance rotative</u> d'arrosage, appelée canon à eau, fonctionnant sous une pression de 3 à 12 kg/cm^2, projetant l'eau à plusieurs dizaines de m (jusqu'à 120 m), avec un débit de plusieurs dizaines de m^3/h. Selon la portée du jet (qui est fonction de la pression), le cercle arrosé à chaque rotation complète du canon couvre une surface de quelques dizaines d'ares à plus de 3 ha. A chacune de ses stations (réparties en quinconce), un canon fonctionne quelques heures.

x <u>systèmes à jets multiples</u> :

. <u>tourniquet</u> hydraulique, dont la portée peut atteindre 12 m.

. <u>rampe (ou ligne) d'arrosage</u>, fixe ou déplaçable, dont la longueur dépasse parfois 100 m, composée de tubes en aluminium longs de 6 m, alignés sur le sol et emboîtés l'un dans l'autre. Un **<u>asperseur</u>** rotatif est fixé tous les deux tubes. L'espacement des points d'émission d'eau doit être de 55 à 60 % du diamètre de sol humidifié par un asperseur, pour que les cercles d'arrosage se recouvrent en partie, sans laisser de portions de sol sec entre eux ; la disposition des asperseurs en quinconce est donc préférable. La pression de l'eau en tête de ligne tourne autour de 2,5 kg/cm^2, mais il y a toujours un peu de **<u>pertes de charge</u>** par frottements de l'eau sur la paroi interne des tuyaux. Cette technique n'exige aucun aménagement du terrain et peut être employée quelle que soit la nature du sol. Les pertes par évaporation et ruissellement sont élevées. Le jet d'eau d'un asperseur a du mal à remonter le vent par jour de vent fort, d'où mouillage en ellipse au lieu de cercle.

. <u>rampe de brumisateurs</u>, d'habitude fixe et utilisée surtout en serre.

. <u>rampe automotrice</u>, tournant autour d'un pivot au pied duquel est amenée l'eau sous pression. Cette rampe, sous laquelle sont fixés des asperseurs à intervalles réguliers, est soutenue par des trépieds munis d'une roue à chaque extrémité, hauts d'environ 2,5 m et espacés d'une douzaine de m. Chaque trépied est mû par un moteur électrique actionnant ses roues. Comme sa longueur peut faire plusieurs centaines de m, une rampe automotrice est capable d'irriguer automatiquement un cercle de plusieurs dizaines d'ha (jusqu'à près de 200 ha) en quelques heures.

Les appareils d'aspersion d'usage courant ont des débits variant de 3 à 20 litres par seconde, chacun pouvant ainsi arroser de 5 à 50 ares ; avec un débit de 50 litres/s, certains appareils plus puissants assurent une densité d'aspersion de 10 mm d'eau/h.

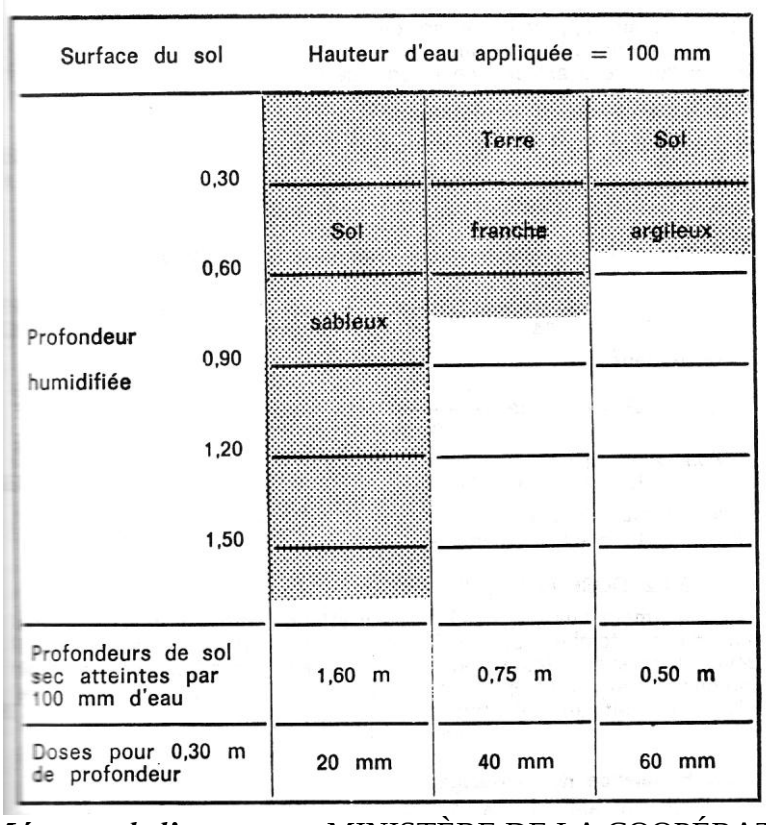
La **<u>densité d'aspersion</u>** varie de 1 mm/h (sur terrains très compacts) à 80 mm/h (sur terres très perméables). En pratique, la vitesse d'arrosage va de 5 mm/h sur les sols argileux à 15 mm/h sur sols limoneux, à 25 mm/h sur sols sablo-limoneux et à 50 mm/h sur sols sableux.

La **<u>dose d'eau à appliquer</u>** dépend de la profondeur de la zone à humidifier (donc du stade de développement de la culture), du taux d'humidité préexistant dans le sol (il faut irriguer un sol avant qu'il atteigne son **<u>point de flétrissement</u>**) et de la densité apparente du sol : cette dose doit satisfaire la **<u>capacité utile de rétention en eau</u>** de ce sol sur toute la profondeur explorée par les racines de la culture (un sol argileux retient plus d'eau qu'un sol sableux, et le système racinaire est plus ou moins profond selon la culture). Dès qu'un terrain n'est pas sableux et que la culture a dépassé le stade plantule, on n'est plus tenu de l'arroser chaque jour : il s'écoule alors quelques jours entre chaque irrigation, qui est forcément plus importante qu'une irrigation quotidienne (laquelle s'élève

à quelques mm) et apporte dorénavant quelques dizaines de mm d'eau.

Après qu'un sol humide a perdu son **eau de drainage**, une partie de sa **réserve** d'eau s'échappe peu à peu dans l'atmosphère par **évaporation** à la surface du terrain, tandis qu'une autre partie de cette réserve est mise à la disposition des cultures et des mauvaises herbes, au fur et à mesure de leurs besoins (fabrication de leurs tissus et, surtout, **transpiration**), très variables selon leur stade de développement, l'heure et le climat du jour. C'est le phénomène de l'**évapotranspiration**.

Une même hauteur d'eau, donc un même volume d'eau déversé sur une surface donnée, **humidifie** (à la capacité de retention) **des profondeurs de terre différentes selon la nature des sols** :



(Source : ***Mémento de l'agronome***, MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION, 1980)

= **l'irrigation goutte-à-goutte** a été probablement inventée par Symcha BLASS, ingénieur israélien qui avait pris sa retraite dans le désert du Néguev, au début des années 1960. Il avait remarqué un arbre poussant dans le désert, juste à côté d'un robinet qui fuyait modérément. Il mit alors au point un tuyau percé, qu'il fit breveter à Tel-Aviv, en 1969. Presque en même temps, d'autres modèles d'irrigation **localisée**, goutte-à-goutte, apparurent en Californie et ailleurs, par exemple en France.

Ce système d'arrosage, **le plus efficace de tous** et très en vogue, fonctionne à **basse pression** (de l'ordre de 1 kg/cm^2) en utilisant de fins tuyaux en plastique noir, posés parallèlement sur le sol ou enterrés à quelques cm sous sa surface et espacés de 50 cm à 1 m, le long desquels ont été insérés, tous les 50 cm environ, des **goutteurs** délivrant chacun 2 à 8 litres d'eau/h. Les résultats les plus intéressants semblent être obtenus avec des goutteurs à l'intérieur desquels se trouvent des chicanes provoquant des pertes de charge par turbulences, et qui sont moins sensibles que les autres modèles de goutteurs aux variations de pression et aux obstructions. Toutefois, les faibles sections de passage de l'eau nécessitent une sérieuse **filtration** de l'eau en tête du réseau et une **surveillance constante** de tout le système (repérer régulièrement les goutteurs obstrués et déboucher chacun d'eux en tapotant dessus). Un **injecteur d'engrais** est d'habitude branché juste après le filtre.

Dans un verger, ces fins tuyaux peuvent être suspendus aux branches basses des arbres, ce qui permet d'effectuer des façons culturales (sarclo-binages) au pied des arbres sans abîmer les tuyaux. Les goutteurs se colmatent ainsi moins vite, et ceux qui sont bouchés se repèrent plus aisément.

L'irrigation **par aspersion** cause la **déperdition de 20 à 60 %** de l'eau déversée, selon le type d'asperseurs utilisé (qui doit être adapté à la vigueur de la culture, à la perméabilité du sol, à la force moyenne du vent et à la pression disponible), la durée plus ou moins judicieuse de l'irrigation (si elle se prolonge trop, les couches superficielles du sol seront saturées d'eau, d'où pertes exagérées d'eau par ruissellement), le moment et l'hygrométrie du jour (**l'évaporation d'eau est moindre durant la nuit**, d'habitude moins venteuse, moins chaude et plus humide que la pleine journée) ainsi que la perméabilité du sol, que l'on peut rehausser presque à son niveau initial par un binage de temps à autre en cours de culture.

Abaissant la consommation d'eau de 20 à 40 % par rapport à l'irrigation par aspersion (à cause de la diminution des pertes par évaporation, ruissellement et infiltration) et augmentant les rendements de 20 à 90 % ou plus, l'irrigation goutte-à-goutte (appelée en anglais **drip system**) procure un **doublement de la productivité de l'eau**, voire plus. Elle minimise les dépenses d'**engrais**, car elle rend possible d'affiner la fertilisation en apportant des engrais – dilués dans l'eau d'irrigation – **exactement où et quand ils sont nécessaires** à la culture. En outre, n'humectant le sol qu'à la verticale de chaque goutteur, **elle réduit la germination de mauvaises herbes** (donc leur consommation d'eau et d'éléments fertilisants aux dépens de la culture) et le besoin de désherber les parcelles cultivées. **Ne mouillant pas le feuillage**, elle restreint les risques de maladies, ne salit pas les récoltes et ne délave pas les éventuels traitements phytosanitaires, qui conservent ainsi leur efficacité, d'où des économies de produits employés et une moindre pollution.

Dans les années 1970-90, cette forme d'irrigation **chère** et exigeante en main-d'œuvre qualifiée n'était employée que pour des cultures de grande valeur, comme des rosiers ou des arbres fruitiers (y compris des agrumes et des oliviers), et certaines espèces à cycle assez long et plantées à grands écartements, telles que l'aubergine, le fraisier, le melon, le poivron ou la tomate. Avec l'aide d'ingénieurs israéliens, ce type d'irrigation a, par exemple, transformé des étendues désertiques situées au sud de Lima (Pérou) en exploitations agricoles modernes, tournées vers l'exportation d'agrumes, d'artichauts, d'asperges, d'avocats, de paprika (piment rouge en poudre) et de raisins. Malgré la baisse du coût des matières plastiques, le prix d'une installation goutte-à-goutte convenable s'élevait à plus de **2 000 $/ha** en l'an 2000, et ce système d'irrigation ne concernait que **1 %** des terres irriguées de la planète. On l'employait également pour arroser des cultures ornementales dans des jardins publics ou le long d'autoroutes, ou des cultures d'arbres florifères, tel le mimosa.

Mais de nouveaux systèmes d'irrigation goutte-à-goutte deviennent **moins onéreux** : valant autour de **500 $/ha**, ils sont conçus pour de petites exploitations, où les bras sont nombreux. L'Inde et la Chine disposent chacune de 10 millions d'ha pouvant être irrigués avec ces procédés, qui coûtent encore assez cher eu égard au faible pouvoir d'achat des petits producteurs de tels pays.

En 1998, au centre de l'Inde (monts Maikal), un paysan se servit de tubes en plastique transparent, très fins, recyclables et dénommés **pepsee** (à l'origine destinés à contenir de la glace en portions individuelles), pour irriguer ses champs en raccordant à des robinets les bobines de ces tubes perforés, après les avoir déroulées sur le sol. Le prix de revient des rouleaux et de la plomberie se montait à peine à **50 $/ha** ; encore fallait-il disposer d'eau sous faible pression. Pour éviter le développement d'algues dans les tuyaux, on les fabrique dorénavant en plastique noir.

Autre cause du peu d'usage du goutte-à-goutte : **les agriculteurs de nombreux PED ne sont pas incités à économiser l'eau d'irrigation**. Elle est gratuite ou, quand ils doivent l'acheter, ils la payent souvent au 1/10^{e} de son prix de revient, car elle est d'habitude subventionnée par l'Etat.

S'ils tirent cette eau d'un puits ou d'un forage, en Inde, l'électricité actionnant leur motopompe leur coûte peu, parce qu'elle est subventionnée, dans ce pays, pour une telle utilisation…

Il y a au moins 2 000 ans, les paysans chinois enfouissaient dans le sol des **cruches en terre cuite** (ils avaient pris soin de ménager de petits trous dans leur paroi). Ils parcouraient périodiquement leurs champs pour remplir d'eau ces jarres, qui relâchaient lentement leur eau au niveau des racines des plantes cultivées. Economisant l'eau d'irrigation, ce système est toujours un peu pratiqué en Chine, en Inde, de même que dans certaines régions d'Afrique et du Proche-Orient.

3.3.4.2. Surexploitation des aquifères. Salinisation du sol

Tant que les être humains n'en retirent pas d'eau au moyen de puits ou de forages, environ 80 % des eaux souterraines qui s'écoulent à travers les aquifères aboutissent – par des sources – dans les rivières, dont elles constituent le débit de base ; le reste (à peu près 20 %) se jette directement en mer ou se dirige, dans les pays arides, vers des dépressions fermées n'ayant pour seul exutoire que l'évaporation du plan d'eau formé, avec accumulation de sel à la surface du sol.

*Un **aquifère**, encore appelé nappe d'eau ou nappe aquifère, est un volume de roches (dans le sous-sol) qui possède la propriété de contenir et de laisser s'écouler facilement de l'eau. Une roche peut donc être perméable. L'exemple type de **roche perméable** est une couche de sable ou de grès (qui est un sable consolidé et cimenté) faite de grains solides et de vides (les pores, en général inférieurs à 1 mm). La **porosité** est le pourcentage de vide dans la roche. (Attention ! Une roche poreuse, telle qu'une pierre ponce, n'est pas nécessairement perméable). Il y a d'autres roches perméables, par la présence de **fractures** d'origine mécanique, thermique ou par dissolution, comme les calcaires fissurés, les granits fissurés et les coulées de lave. Certaines roches sont doublement poreuses, par porosité d'interstices, doublée d'une porosité de fractures. Les fissures des roches sont le plus fréquemment d'ouverture inférieure au mm, mais on connaît des exceptions. On trouve enfin des roches très poreuses, comme les argiles ou les marnes, mais dont les pores sont si petits que l'eau s'y écoule très lentement, à cause des forces de frottement de l'eau contre la paroi des pores et de l'attraction qu'exercent les minéraux argileux sur les molécules d'eau. Certaines argiles ont également la capacité de gonfler en présence d'eau et, ainsi, de réduire encore plus la taille de leurs pores : on qualifie ces roches d'**imperméables** ou, selon le cas, de **semi-perméables**. Ce sont souvent de telles roches imperméables qui forment la « base » ou le « sommet » d'un aquifère.*

*Il existe des nappes d'eau souterraine **proches de la surface du sol** (nappes phréatiques, dites nappes libres) et des nappes **profondes**, des nappes captives, etc., entre 100 m et plus de 2 000 m de profondeur. Il peut y avoir plusieurs nappes superposées : par ex., il en existe deux dans le système aquifère du Sahara septentrional, qui s'étend sur 1 million de km^2 entre l'Algérie, la Tunisie et le nord de la Libye. Ses 31 000 km^3 de réserves proviennent d'eaux fossiles infiltrées dans le sol il y a plus de 7 000 ans, quand le Sahara était bien arrosé par des pluies ; sa recharge actuelle, au piémont de l'Atlas, est estimée à 1 million de m^3/an. Il est exploité par des sources et par 8 800 forages artésiens, qui, en 2000, prélevaient 2,5 km^3/an. On risque une **intrusion d'eau salée** en provenance de la mer Méditerranée, si on continue d'entamer les réserves de ce système (ne pas le confondre avec l'aquifère nubien, évoqué plus loin). On trouve d'autres vastes systèmes aquifères dans le monde, par exemple en Arabie saoudite, dans le nord de l'Argentine et en Australie. Surface piézométrique = interface entre la zone saturée (d'eau) et la zone non saturée de la nappe.*

La vitesse de l'eau dans les nappes est très lente, de l'ordre du m/jour, hormis dans les conduits karstiques, où les vitesses sont comparables à celles des rivières, de l'ordre du m/s. Agrandies à la suite de la dissolution de calcaire par de l'eau contenant de l'acide carbonique, les fissures y sont centimétriques ou métriques ; dans ce dernier cas, elles sont explorables par des spéléologues.

Les techniques de forage mises au point par l'industrie pétrolière ont, dès la fin du XIX^{e} siècle, été adaptées pour accéder aux aquifères, tant afin d'alimenter en eau les villes que pour l'irrigation et les usages industriels. **Or les capacités des nappes d'eau souterraines ne sont pas illimitées et leur rechargement naturel en eau à partir des précipitations est très lent !**

Certaines nappes qualifiées de fossiles, qui se sont constituées il y a des milliers d'années, ne se rechargent quasiment plus de nos jours, le climat et/ou le tracé des cours d'eau ayant changé.

Dans la région de Sousse et au Cap Bon, en Tunisie, le rabattement du toit de la nappe phréatique, par excès de pompage, a provoqué le **tarissement des puits** et la ruine des plantations d'agrumes, dans la deuxième moitié du XX^{e} siècle. En 1980, pour approvisionner leur capitale qui connaissait une croissance très rapide, les Jordaniens se sont mis à pomper exagérément dans l'aquifère situé sous l'oasis d'Azraq, dont l'eau des sources a cessé de couler. Dans le Souss (Maroc) et au sud du Sahara occid[l] , des cultures irriguées sous serre font baisser le niveau des nappes…

= Abrité par un socle gréseux, l'**aquifère nubien** présent sous le sud de la Libye, l'Egypte et le nord du Mali, du Niger, du Tchad et du Soudan, est la plus vaste réserve souterraine d'eau liquide du monde. Découvert dans les années 1960 lors de prospections pétrolières, il contenait 60 000 km^3 d'eau douce, répartis dans une série de bassins. Une fraction de cette eau **fossile** remonte à plus de 1 million d'années, mais l'essentiel date de l'époque plus récente où le Sahara était humide, époque brutalement interrompue voilà 7 000 ans, quand cette région s'est asséchée (il n'y a plus que de rares infiltrations d'eau à partir des pluies tombant sur les montagnes du Tibesti, au nord du Tchad).

Ayant pris le pouvoir en 1969, le colonel libyen Mu'ammar al-KADHAFI sollicita peu après la société française **SATEC-Développement**, en vue d'installer des cultures de blé autour de forages d'eau profonds, irriguées par des **rampes automotrices pivotantes** de plusieurs centaines de m de long et munies d'asperseurs. Bien que l'on n'y ait pas planté de brise-vent, les rendements se révélèrent satisfaisants, mais les agriculteurs libyens de la côte méditerranéenne, située à 1 000 km au nord des forages, ne voulurent pas s'établir en plein désert, torride pendant la journée. Le colonel KADHAFI a donc décidé, en 1983, de faire acheminer l'eau du désert jusqu'à la côte, région la plus peuplée, au climat supportable, portant quelques cultures depuis des siècles (elle constituait l'un des « greniers à blé » de l'Empire romain, vers le I^{er} siècle apr. J.-C.) : il a demandé à une société sud-coréenne (qui a fait faillite durant la crise financière ayant frappé l'Asie en 1997-99) de construire la « **Great Human-made River** » (GMR ou, en français, Grande Rivière fabriquée par l'Humain).

Ce projet pharaonique fut conçu par **Brown & Root**, filiale européenne de la compagnie états-unienne **Halliburton**. Achevée en 1991, sa phase I prévoyait de transporter 750 millions de m^3 d'eau par an à travers le désert, depuis les oasis de Sarir et de Tazerbo jusqu'à la ville côtière de Syrte. Sa phase II, qui s'est terminée à la fin des années 1990, comprenait aussi un important réseau de distribution d'eau le long de la côte. Au total, 5 millions de t de ciment et 25 millions de t d'agrégats ont été utilisées. Le coût des phases I et II s'est monté à **32 milliards de $** (!), pour un débit **théorique** de la GMR de 6,5 millions de m^3 par jour, soit de 2,4 milliards de m^3 d'eau fournis chaque année aux régions côtières, qui auraient permis l'irrigation de 500 000 ha. Le débit **réel** s'est avéré presque **cinq fois moindre** que les 2,4 km^3 escomptés ! Notons **le peu de fiabilité qu'il faut accorder en PED aux résultats**, tant au plan technique qu'au plan économique, **promis par les concepteurs de projets**, même si ces derniers peuvent présenter de sérieuses références pour des projets déjà menés à bien en pays développés. Installée en 1972 après étude du projet par le bureau néerlandais **ILACO**, la station de pompage initiale de la ferme du Baobab, créée par la société BUD-Sénégal, n'a jamais pu fournir une pression satisfaisante aux asperseurs fixés sur des rampes de 250 m de long : les jets d'eau étaient maigrichons et les cercles humidifiés, déformés en ellipses par le vent alizé, avaient souvent un « rayon » tellement court, **vu la pression insuffisante**, qu'ils ne se recouvraient pas comme ils auraient dû le faire. Ce n'est qu'au bout de quatre campagnes, après avoir remplacé les deux « petits » moteurs Ford, faisant tourner chacun une pompe, par un seul « gros » moteur Caterpillar, entraînant une nouvelle pompe, que l'installation d'irrigation par aspersion a pu fonctionner correctement, du moins quand la Société Nationale des Eaux du Sénégal était en mesure de fournir de l'eau à cette station de pompage… Erreur de calculs des ingénieurs d'ILACO ou choix, lors de la construction de cette station en 1972, d'équipements moins performants que ceux qu'ils avaient envisagés, faute de crédits suffisants à cause du désistement d'actionnaires (prévus par BUD-Sénégal) subodorant une très forte hausse des cours du pétrole, qui a effectivement eu lieu en 1973 ? NB : un seul groupe motopompe accroissait les risques en cas de panne.

La « Grande Rivière Artificielle » de Libye est en réalité constituée de deux « rivières » formant un réseau de **3 500 km** de canalisations en ciment de 4 m de diamètre, peintes en vert puis enterrées. Ces rivières sont alimentées par l'eau buvable extraite d'un millier de forages plongeant à une profondeur de 400 à 800 m sous le désert libyen. Il a fallu traverser des montagnes et des canyons pour relier ces forages à la capitale Tripoli, qui est un port méditerranéen situé à plusieurs centaines de km au nord. Trois autres sections sont prévues, afin de réunir l'une à l'autre les deux rivières déjà enfouies et prolonger la première jusqu'à l'oasis de Koufra, au sud-est du pays.

Avant le projet de la GMR, le pompage excessif d'eau pour irriguer les terres côtières de

Libye avait provoqué l'**envahissement des nappes phréatiques par de l'eau de mer**, proscrivant les arrosages à partir de ces nappes. L'irrigation de ces terres exigerait 5 milliards de m^3 d'eau douce par an, alors que la GMR ne peut leur en délivrer, en pratique, guère plus de 500 millions, **à très haut prix de revient et en épuisant l'aquifère fossile nubien** se prolongeant sous des pays voisins, qui seront gravement lésés lorsqu'ils auront – c'est immanquable – l'intention de l'exploiter !

= Dans les années 1980, l'**Arabie saoudite a dépensé 40 milliards de $** (!) à effectuer des forages jusqu'à plus de 1 000 m de profondeur au cœur de l'aquifère du Saq, recelant 500 km^3 d'eau fossile, dans le but d'irriguer chaque année 1 million d'ha (de blé, principalement, cultivé sans la moindre plantation d'arbres brise-vent !) dans le désert. La fourniture de cette eau, gratuite malgré son **coût très élevé**, entraîna de **monstrueux gaspillages**. Une tonne de blé moissonnée nécessitait **3 000 m^3 d'eau** provenant exclusivement d'irrigations, soit deux à trois fois plus que la norme en vigueur dans le reste du monde où des cultures de blé sont arrosées. Il était aberrant d'entreprendre une telle culture en plein désert d'Arabie saoudite, où la demande évaporatoire dépasse 2 000 mm par an, alors qu'il n'y pleut, en moyenne, que 50 mm. En France, sous climat tempéré, on se contente, pour faire pousser du blé, des précipitations naturelles (700 mm/an), dont une partie, tombée surtout en saison froide, a été mise en réserve par le sol ; on considère que 1 t de maïs grain y a besoin de 1 500 m^3 d'eau, soit 1 500 l d'eau par kg de grains, récoltés après que la culture a séché sur pied.

Depuis le milieu des années 1990, des fermiers saoudiens ont remplacé le blé par de la **luzerne** (culture moins sensible que le blé aux sels contenus dans cette eau, mais **exigeant davantage d'eau** !), pour nourrir des milliers de vaches laitières ; cet élevage a été la nouvelle lubie nationale.

A raison de 12 km^3 d'eau extraits en 1990, de 17 km^3 en 2000 et de 20 km^3 vers 2010, c'est **60 %** des réserves d'eau saoudites qui ont déjà disparu. Pour garder des réserves d'eau chez elle, l'Arabie saoudite a réduit ses cultures irriguées de blé, et s'est mise à participer, comme d'autres pays, à la ruée sur des terres agricoles situées à l'étranger. Dirigée par un prince saoudien, la société Saudi Star, qui loue à l'Etat éthiopien une immense superficie à un tarif dérisoire (5 € par ha et par an), y cultive déjà **10 000** ha en riz près de Gambela. Un groupe indien loue à cet Etat **25 000** ha, où il cultive, à l'aide de 20 tracteurs, du soja irrigué. La Far Eastern Agricultural Investment Company a conclu une joint-venture (un accord) avec la société philippine Aztropex en vue de produire, aux Philippines, des ananas, des bananes, du maïs et du riz, qui seront exportés en Arabie ; les plantations s'étendront sur **78 000** ha, loués 140 € par ha et par an, durant 25 ans, sur l'île de Mindanao.

En Arabie saoudite, une ferme colossale, lancée dans les années 1990 par un membre de la famille royale de ce pays qui s'est associé au groupe industriel laitier français Danone, montre que l'on peut (certes **à très grands frais** et avec 1 300 salariés presque tous étrangers, originaires de 34 pays) élever **32 000 vaches** traites trois fois par jour et produisant ensemble 500 000 litres de lait/j **en plein milieu du désert** de Rub Al Khali. Fécondées artificiellement avec du sperme congelé en paillettes expédié des Etats-Unis, chacune des meilleures vaches de cet élevage fournit **70 litres de lait/j** pendant 4 à 6 ans (alors que les plus hautes moyennes, sur 300 jours de lactation par an, tournent autour de 40 litres/j durant 6 à 8 ans en Europe et, avec des races africaines il est vrai, de **3 litres/j** en Afrique subsaharienne pendant 5 à 10 ans). Près de ces vaches sont aussi élevées quelques chamelles (en fait des dromadaires femelles), chacune ne donnant que 5 à 10 litres de lait/j.

Huit forages dans une nappe d'eau fossile chaude et légèrement salée, située à 2 km sous la surface du sol de cette exploitation, procurent 15 000 m^3/j, qui, refroidis et **dessalés**, servent aux vaches, à l'usine laitière attenante et, dans le voisinage, à l'**irrigation par aspersion** de centaines d'ha de cultures de blé fourrager (TRITICUM), de sorgho fourrager (SORGHUM, appelé vulgairement en anglais Sudan-grass) et de Rhodes-grass (CHLORIS gayana), qui sont des poacées, ainsi que de luzerne (STYLOSANTHES, famille des fabacées, ex-légumineuses). Les 60 000 t de **fourrage** récoltées chaque année évitent d'importer des aliments **moins** onéreux pour ces ruminants.

Installées en plein air sous une toiture, les vaches laitières sont « climatisées » en permanence à 26 °C, au moyen de ventilateurs vaporisant de l'eau brumisée dans leur direction, tandis que la température sous abri, un peu plus loin, peut monter à 50 °C.

Pour chaque litre de lait produit, cette compagnie consomme au total 2 500 litres d'eau ! A ce rythme de prélèvement, la nappe d'eau fossile devrait être épuisée vers 2020.

Les productions laitières de ce complexe agro-industriel sont livrées par 500 camions réfrigérés dans toute l'Arabie saoudite et aux pays voisins, tel le Koweït. Sans l'aide ni la protection de l'Etat, ce très coûteux projet n'aurait pas été entrepris ou se serait vite effondré.
Remarque : la Jordanie craint que l'épuisement de l'aquifère saoudien ne fasse baisser le niveau et la capacité de l'aquifère de Disi, qui lui est vital. **Les nappes d'eau ignorent les frontières…**

Danone aurait décidé de créer des fermes géantes à côté de ses usines de produits laitiers en Afrique du Sud, en Algérie, en Chine, en Inde et au Moyen-Orient.

L'irrigation par aspersion de vastes surfaces à partir d'eau fossile a certes permis à la Libye et à l'Arabie saoudite de récolter beaucoup de blé en milieu désertique, grâce à l'argent du pétrole, à une farouche volonté d'indépendance nationale et… aux techniciens de pays développés.

Combien de temps leurs nappes souterraines seront-elles exploitables, et jusqu'à quand le prix de revient très élevé de ce blé sera-t-il accepté par les habitants de ces pays producteurs et exportateurs d'or noir ? **Utiliser cette eau hors de prix à arroser du blé a semblé déraisonnable** à la majorité des économistes ; mieux aurait valu importer de l'« eau virtuelle » via des céréales étrangères. En 2004, les autorités d'Arabie saoudite lancèrent une campagne de préservation de l'eau et une réflexion sur la validité de produire l'ensemble du blé consommé dans le pays. Il était grand temps ! La Libye n'a pas encore remis en question son insouciante politique de l'eau.

*L'**eau virtuelle** représente le volume d'eau pluviale et/ou d'irrigation utilisée pour obtenir hors de ses frontières des produits agricoles (céréales, fruits, lait, légumes, viande, etc.) importés par un pays. En 2000, la Tunisie a ainsi importé 31 % de ses besoins en eau (soit 4,3 km^3) sous forme d'eau virtuelle : elle a en effet importé essentiellement des céréales, à savoir du blé, pour la consommation humaine, et de l'orge, pour le bétail. Il s'est agi en réalité d'une importation **nette** d'eau virtuelle, dont on a déduit le volume d'eau virtuelle équivalent aux denrées agricoles exportées cette année-là par la Tunisie : dattes, huile d'olive, agrumes et autres. En 2025, ce pays méditerranéen devrait importer 46 % de ses besoins en eau sous forme d'eau virtuelle. Préoccupant !*

= Désormais habituelle sur tous les continents, la **surexploitation des terrains aquifères** (c'est-à-dire contenant de l'eau) a fait chuter le niveau des nappes phréatiques, car nous sommes devenus capables de puiser l'eau d'une nappe plus rapidement qu'elle n'est remplacée par la proportion des précipitations qui s'infiltre dans la terre jusqu'à cette nappe. C'est le cas, en particulier, dans de vastes régions des trois plus importants pays sur le plan agricole (la Chine, l'Inde et les Etats-Unis), produisant à eux seuls près de 50 % de la récolte mondiale de céréales. Sous la plaine très irriguée du nord de la **Chine**, qui fournit un quart de la récolte céréalière chinoise (blé, riz…), **le niveau des nappes tombe de 1,5 m/an à cause du surpompage**, bien que la moitié de l'eau d'irrigation soit directement prélevée dans le Houang-Ho, également appelé fleuve Jaune.

Il en va de même dans une grande partie de l'**Inde**, spécialement au Pendjab, son grenier à blé, où cette culture d'hiver, saison sèche là-bas, est arrosée par des pompes dont le moteur fonctionne avec de l'électricité non facturée aux paysans, selon une décision du Premier ministre local en échange de leur soutien politique (il en résulte une **chute du niveau de la nappe de la vallée du Gange de 0,6 m/an**, nappe pourtant longue de 1 000 km et large de 500 km) ; en été, saison de la mousson, le riz y remplace le blé. Pour l'ensemble de l'Inde, on a évalué que l'électricité destinée au pompage de l'eau agricole a été subventionnée, en 2003, à hauteur de 5 milliards de $, somme correspondant à 1 % du PIB. Ces subventions ont continué…

Entre 1965 et 1985, les paysans indiens ont consacré 12 milliards de $ au forage de **puits** et à l'achat de **pompes électriques**, en majorité japonaises, à 600 $ pièce (ils achètent 1 million de pompes chaque année !). Amenée par tuyaux et asperseurs dès qu'ils constatent que leurs cultures en ont besoin, cette eau tirée du sous-sol est plus rationnellement utilisée que celle des canaux d'irrigation (**le système d'arrosage par gravité est le plus gaspilleur d'eau** ; souvent collectif, il impose un tour d'eau, à l'origine de nombreux conflits). Vers 2003, on estimait qu'ils extrayaient

près de 250 km^3 d'eau par an (soit 100 km^3 de plus que le renouvellement de cette eau souterraine par les pluies), entraînant une **baisse ininterrompue des aquifères**. Environ 21 millions de puits ou de forages ont été creusés en Inde entre 1960 et 2010. Dorénavant, on y creuse couramment jusqu'à 400 m de profondeur et plus pour trouver de l'eau. Au Gujarât (l'un des 25 Etats de l'Inde), le niveau de la nappe d'eau est passé de -10 m à -400 m au cours de ces trente dernières années, provoquant le **tarissement des puits traditionnels** et de nombreux forages. Dans cet Etat indien « sec », entre Mumbai et la frontière avec le sud du Pakistan, l'irrigation de luzerne (espèce fourragère qui y est largement répandue) nécessite au moins 9 000 m^3 d'eau par ha et par an ; la récolte annuelle de 1 ha de cette luzerne permet d'obtenir, via des vaches, entre 1 500 et 4 500 litres de lait, ce qui fait 2 000 (au mieux) à 6 000 (au pire) litres d'eau par litre de lait ! Un **marché de l'eau** s'y est développé : des camions remplissent leur citerne (pour 200 roupies, soit 4 $, en 2003) et vont livrer cette eau, contre 400 roupies, à des usines textiles et autres, dont les effluents non épurés polluent l'environnement, empêchant toute agriculture sur des km^2.

En 2003, des paysannes en colère de Plachimada (ville de l'Etat du Kerala, en Inde) accusèrent une usine Coca-Cola, implantée à proximité, d'assécher leurs rizières pour remplir ses bouteilles, en extrayant 500 m^3 d'eau par jour de ses puits (la production de 1 litre de Coca-Cola nécessite 9 litres d'eau). Le directeur de cette usine avait en effet ordonné un pompage d'eau supérieur au volume autorisé, et essayé de corrompre le chef du conseil municipal pour qu'il ferme les yeux ; comme ce dernier a rendu l'affaire publique, il y a eu dépôt de plainte contre Coca-Cola. Ne pouvant plus s'approvisionner suffisamment en eau, cette usine, inaugurée en 1998, a dû cesser ses activités en 2004, **mettant en chômage** des centaines de salariés. Toujours à l'affût de ce qui pourrait faire haïr les USA (Coca-Cola est une firme états-unienne symbolique), la plupart des médias français ont focalisé sur cet évènement ; les soi-disant écolos s'en sont réjouis. Or un paysan indien, cultivant 10 ha de luzerne ou de riz irrigués, utilise à lui seul **autant d'eau** que toute l'usine incriminée.

Certains modes d'irrigation gaspillent beaucoup d'eau, **aux dépens d'autres usagers** : citadins, industriels, etc., voire agriculteurs employant des systèmes d'irrigation plus économes en eau !

Depuis un siècle, l'exploitation intensive des eaux souterraines a extrait des réserves des aquifères des Etats-Unis un volume de 800 km^3, et probablement plus de trois fois ce volume à l'échelle de la planète. Cela illustre magistralement la théorie de HARDING, connue sous le nom de **tragédie de l'accès libre aux ressources naturelles** ou encore appelée, par les écologistes, tragédie des biens communs, à savoir les ressources naturelles – l'eau souterraine, en l'occurrence – surexploitées car n'appartenant à personne : chacun poursuit son propre intérêt financier à court terme, **au risque de menacer la collectivité à long terme**. C'est hélas le genre de traitement que nous faisons subir à la Terre toute entière, lacs, mers et océans compris… Réagissons vite !

Aux **USA**, à Tucson (Arizona), on doit creuser à 500 m de profondeur pour trouver de l'eau, au lieu de 150 m voilà quelques décennies ; les cultures irriguées y sont en régression. Après trois années de sécheresse, le gouverneur de Californie a décrété l'état d'urgence le 27/02/2009 : désormais, le rationnement de l'eau y réduit l'irrigation, d'où crise dans ce secteur, jusqu'alors florissant.

Chaque année, on extrairait des Grands Lacs américano-canadiens, par pompage, quatre fois plus d'eau que la Nature n'en remet…

Les végétaux sauvages ou cultivés en pleine croissance absorbent plusieurs dizaines de m^3 d'eau par ha et par jour. **Ce volume varie** selon l'espèce, son stade de développement, sa protection éventuelle par une ombrière et/ou un brise-vent et le climat du jour (± sec, ± ventueux, ± ensoleillé).

En **Iran**, à la fin des années 1990, le gouvernement achetait du blé produit localement à 0,70 $/kg et le transformait en farine, revendue aux boulangeries à 0,02 $/kg. Représentant 4 milliards de $/an, soit 63 $/personne, cette subvention encourageait la consommation de pain et, indirectement, l'utilisation d'eau d'irrigation (pour arroser ce blé), l'une des ressources rares du pays.

Forcément éphémère, le surpompage d'eau crée une sécurité alimentaire trompeuse.

L'eau d'irrigation ne provient pas uniquement de nappes plus ou moins profondes ; une partie est prélevée dans des cours d'eau ou des lacs de barrage, puis chemine jusqu'aux cultures dans des canaux, par gravité, ou à l'intérieur de tuyaux sous pression, via des pompes ou un stockage préalable dans des réservoirs perchés à 20 m de haut (l'eau y monte au moyen de pompes électriques).

Les **surfaces irriguées** ont été multipliées par six sur la Terre au XX^{e} siècle ; elles ont doublé entre 1960 et 2000, et ont dépassé 270 millions d'ha en 2009, dont environ **210 millions d'ha dans les pays du Sud**, soit près des 4/5^{e} des superficies irriguées dans le monde. Les pays où l'on irrigue le plus sont la Chine, l'Inde et les Etats-Unis. En France, 2,7 millions d'ha (soit 10 % de la surface agricole utilisée française) étaient équipés pour l'irrigation en 2009 : c'est 3,5 fois la superficie irrigable qui y existait en 1970. Dans ce domaine comme dans tant d'autres, l'Afrique subsaharienne était distancée (moins de **4 %** des 1,01 milliard d'ha de sa SAU étaient irrigués en 2009), mais des étrangers (Indiens, etc.) s'y installent pour cultiver d'immenses superficies avec irrigation.

Dans la mesure où, rappelons-le, près de **40 %** de la production mondiale de nourriture provenait, en 2009, de terres irriguées représentant autour de **20 %** de la SAU du globe, l'insuffisance d'eau **affectait la sécurité alimentaire** de certaines régions. La **menace de pénurie d'eau douce** dans des régions de plus en plus nombreuses s'est accrue depuis le milieu du XX^{e} siècle, avec l'arrivée de puissants groupes motopompes à moteur diesel ou électrique (on commercialise peu de motopompes à moteur à essence, plus fragile et plus gourmand). On est dorénavant capable de prélever de gros volumes d'eau dans des fleuves et des lacs. On peut aussi aller chercher de l'eau à plusieurs centaines de m sous la surface du sol, à condition d'immerger la pompe au fond du trou de forage. Dès que le trépan atteint la nappe, **l'eau remonte** généralement toute seule dans le trou foré, jusqu'à quelques m sous la surface du sol : on immerge alors la pompe un peu plus bas. Dans un puits artésien, l'eau jaillit du puits, dispensant parfois d'avoir à se servir d'une pompe.

On estimait, en 2006, que la Chine, l'Inde et le Pakistan consommaient plus de 400 km^3 d'eau souterraine par an, obtenus grâce aux puits et aux forages creusés depuis les années 1970 (la Chine en a fait **2 millions**). Ces trois pays totalisaient donc plus de la moitié de la consommation agricole mondiale d'eau en provenance de nappes phréatiques ; les Etats-Unis ainsi que les pays d'Afrique du Nord et de la péninsule arabique étaient aussi de gros utilisateurs d'eau profonde. Chaque année, **ces pompages d'eau excédaient probablement de 200 milliards de m^3** (soit 200 km^3) le rechargement naturel des nappes à partir de la proportion des précipitations annuelles infiltrée dans le sol.

En 2012, près de 1 milliard des 7 milliards d'êtres humains de la planète ont mangé des aliments issus de cultures irriguées avec de l'eau tirée de nappes souterraines. On supposait que, chaque année, 4,5 % de cette eau ne pouvait pas être renouvelée naturellement ; par conséquent, une exhaure d'eau démesurée est en train d'épuiser ces aquifères… **Danger gravissime !** Des prélèvements d'eau excessifs vident les pores du sous-sol, jusqu'alors remplis d'eau au niveau des aquifères. Il risque d'en résulter un abaissement irrégulier du sol en raison de son **tassement** (phénomène de subsidence), qui peut devenir dramatique si la zone est construite. Depuis plusieurs années, **Mexico s'enfonce** de plusieurs cm par an, de façon hétérogène ; sa cathédrale menaçant de s'effondrer, il a fallu l'étayer. Illustre cité italienne, **Venise s'est enfoncée** de 50 cm depuis sa construction au ras de l'eau (sur des îles très basses d'une lagune), du fait des pompages opérés dans la nappe phréatique par des usines installées sur la terre ferme, près de Mestre, une ville voisine. En Israël, des maisons ont été englouties dans les cavités apparues à la suite du surpompage d'aquifères. Le sol de Pékin (Chine) et celui de la Floride (l'un des Etats-Unis) s'abaissent aussi.

Les causes premières du « problème de l'eau » ne sont pas la diminution des ressources en eau, mais l'augmentation des emplois d'eau, due à une amélioration de l'hygiène et à davantage de besoins alimentaires, en raison de la **croissance démographique** et du **changement des habitudes de consommation** (plus de viande, dont l'obtention nécessite beaucoup de végétaux).

En **France**, 30 à 40 km^3 d'eau (soit 46 % des eaux exploitées) sont puisés chaque année dans des nappes phréatiques : 60 % va à un usage domestique, 25 % à l'industrie et **15 % à l'agriculture**, principalement pour irriguer (la moitié de ces 5 km^3 est déversée sur du **maïs** surtout fourrager,

qui, depuis 1992, permet aux producteurs de recevoir 530 € de subventions – provenant de la Politique agricole commune européenne (PAC) – par ha de maïs semé. Il paraît saugrenu d'encourager la culture de maïs ou de sorgho (plantes originaires de régions tropicales humides, donc exigeantes en chaleur et en eau) dans des pays à climat tempéré, où elles doivent être irriguées en plein été, alors que ces pays disposent d'autres céréales – blé et orge – qui fournissent de bons rendements en poussant au printemps sans irrigation, et que l'**on commence à y manquer d'eau**. Mais l'UE souhaite ainsi réduire ses importations de soja (graines et tourteaux, lesquels se présentent sous forme de farine), destinées à l'alimentation de ses animaux (bovins, porcs, volailles), et faciliter l'approvisionnement de ses usines produisant, entre autres, de l'amidon à partir de maïs grain. Les graines de féverole (famille des fabacées) peuvent remplacer celles du soja dans l'alimentation du bétail.

*Toutes profondeurs confondues, la **France** dispose de 500 nappes d'eau (dont 400 de plus de 10 km^2), renfermant une réserve d'eau potentiellement utilisable de 2 000 km^3. Chaque année, grâce aux précipitations (pluie, neige, grêle), ces nappes connaissent un renouvellement d'environ 100 km^3, avec des disparités selon les régions : ainsi, la région Poitou-Charentes, suréquipée en matériel d'irrigation, tire plus que le renouvellement de ses nappes. Seules les nappes peu profondes sont exploitées en France ; la majeure partie des 30 à 40 milliards de m^3 d'eau que l'on y puise par an retourne en aquifère. Finalement, **8 milliards de m^3 d'eau nets** sont soustraits annuellement des nappes françaises (la plus grande, celle de Beauce, en région Ile-de-France, couvre six départements, avec une surface de 9 500 km^2 et une capacité de 20 milliards de m^3 d'eau regorgeant de nitrates. En 2007, sur les 96 départements de la France métropolitaine, seuls 10 situés en Ile-de-France et en Provence Alpes-Côte-d'Azur ont subi des arrêtés préfectoraux **restreignant l'usage d'eau** (interdiction d'arroser les pelouses et de laver les voitures, par exemple), contre 36 en 2006.*

Dans les PED, 70 % des eaux exploitées vont à l'agriculture. Une étude de la FAO portant sur 93 PED, en 1997, a montré que 18 d'entre eux pratiquaient une agriculture irriguée sur plus de 40 % de leurs terres cultivées, et que 18 autres irriguaient de 20 à 40 % de leurs terres arables. L'irrigation est peu utilisée dans les zones tempérées et en Afrique subsaharienne, alors que 40 % des terres sont irriguées en Asie du Sud. **L'agriculture africaine est donc presque totalement dépendante des pluies** : s'il pleut insuffisamment ou pas du tout dans une région d'Afrique, comme en Somalie en 2010, certaines personnes parmi les plus vulnérables peuvent y mourir de faim, en particulier si la zone connaît un conflit empêchant l'arrivée d'une aide alimentaire d'urgence.

Selon Robert ZOELLICK, président de la Banque mondiale de 2007 à 2011, la production de nourriture dans les PED devra sans doute augmenter de moitié (soit + 50 %) entre 2008 et 2030, et doubler (soit + 100 %) entre 2008 et 2050. Chacun des 1,5 milliard d'ha de terre arable nourrissait déjà près de 5 personnes en 2008 et va devoir en alimenter presque 7 en 2050 (sauf si se répandent de nouvelles techniques permettant d'obtenir de la nourriture avec peu d'eau).

D'ici à 2025, le manque d'eau à bon marché bouleversera radicalement la répartition géographique de la production agricole mondiale, au détriment des pays les plus pauvres en eau. Si on continue avec les techniques actuelles, 2 000 km^3 supplémentaires d'eau d'irrigation seront alors nécessaires chaque année. Où les trouvera-t-on ? Voir dans le dessalement d'eau de mer, **qui nécessite d'énormes quantités d'énergie**, la solution du problème semble erroné. Pour 1 litre d'eau salée traitée, on obtient 1/3 de litre d'eau douce et 2/3 de litre de saumure ; rejetée à température élevée dans la mer, cette saumure hautement saline est un facteur de **pollution marine**.

La plus grande usine de dessalement d'eau de mer construite en Europe, d'une capacité de 120 000 m^3 d'eau douce par jour, est celle de Carboneras, dans la province d'Andalousie (au sud-est de l'Espagne). Elle fournit de l'eau d'irrigation aux paysans cultivant, depuis les années 1960 (et surtout depuis 1986, année où l'Espagne a adhéré à la CEE), des **légumes sous serres plastiques**, qui s'étendaient sur environ **40 000 ha** en 2008, près d'Almería ; ces maraîchers pompent tellement d'eau dans la nappe phréatique locale qu'ils l'épuisent et qu'ils irriguent dorénavant de plus en plus avec de l'eau dessalée subventionnée. Cette usine approvisionne aussi en eau douce les habitants des alentours, les estivants (venus profiter de la mer) et… la dizaine de golfs, très friands d'eau, installés à proximité afin d'attirer les amateurs de ce sport et d'étaler ainsi la saison touristique.

L'**Espagne**, dont le climat est méditerranéen, est le pays européen qui manque le plus cruellement d'eau douce**.** Pour faire face à cette pénurie, elle a déjà édifié des centaines de **barrages** sur son territoire : leurs lacs de retenue peuvent contenir 54 km^3 d'eau, mais il n'y transite que deux fois leur capacité chaque année, contre douze fois dans les lacs de barrage de France (pays au climat tempéré), dont la capacité globale n'excède pas 12 km^3. Ce dispositif est cependant insuffisant pour satisfaire les gros besoins de l'Espagne, surtout en été, saison où les pluies y sont rares. Fin 2010, elle disposait de 26 nouvelles **usines de dessalement** d'eau de mer, de grande capacité, dont le prix de revient de l'eau douce produite – autour de 0,70 €/m^3, en 2009 – suivra la tendance haussière du marché du pétrole. Barcelone, la capitale de sa province de Catalogne, souffre d'une pénurie d'eau à usages domestique, industriel et agricole depuis plusieurs années. En raison d'une période peu pluvieuse, sa situation est devenue si dramatique en 2007-2008 qu'elle a dû acheter de l'eau, notamment à la ville de Tarragone, distante de 80 km ; elle a même été contrainte d'**importer de l'eau** (détournée de la Durance, l'un des affluents français du Rhône) en provenance de Marseille, qui a accepté de la dépanner en lui envoyant de l'eau payante par bateaux-citernes d'une contenance de 20 000 m^3, transportant d'habitude de l'huile végétale. Tous ces **achats d'eau** ont coûté 22 millions d'€ par mois à Barcelone, qui n'a pas, pour le moment, répercuté ces dépenses supplémentaires sur les factures d'eau envoyées à ses habitants. La Catalogne a demandé – sans succès – à la France de prolonger le canal du Bas-Rhône-Languedoc (qui s'arrête vers Béziers) jusqu'à Barcelone (située à 310 km du Rhône), afin de pouvoir acheter une partie de son eau (à savoir 10 à 20 m^3/s), prélevée dans le Rhône, fleuve dont le débit ne dépasse pas 600 m^3/s en plein été ; elle a même proposé de financer la conduite prévue, d'un diamètre de 2,4 m, ainsi que son installation. L'énergie consommée pour faire circuler l'eau dans cette conduite serait de 1,4 kWh/m^3, soit moins de la moitié de ce qu'il faut pour dessaler 1 m^3 d'eau de mer.

Une usine pouvant dessaler 600 000 m^3/j est en construction à Melbourne (Australie).

Dans un monde où les ressources en eau sont **très inégalement réparties**, les pays bien pourvus en eau douce ont-ils le devoir de partager leurs ressources hydriques avec les régions démunies en eau douce, même si cette distribution met à rude épreuve des écosystèmes déjà dégradés ?

L'**importation d'eau à usage agricole** est imaginable en temps de pénurie temporaire, mais ne semble pas une solution économiquement valable à long terme. L'eau est essentielle à la vie, mais personne ne devrait dépendre de ressources hydriques étrangères, **dont l'arrivée peut à tout moment être interrompue** pour des raisons accidentelles, climatiques ou politiques.

Il faut faire la différence entre commercialisation de l'eau et partage de l'eau : lorsque l'eau est vendue, les personnes qui en sont le plus démunies sont normalement très pauvres, donc les moins susceptibles de s'en procurer. Selon les accords de libre-échange, les gouvernements ne peuvent instaurer un régime de tarifs multiples : c'est le marché qui déterminera le prix de l'eau, variable selon chaque région qui souhaitera en acquérir tel ou tel volume.

Or l'eau devrait être facturée en fonction d'une **tarification équitable**, basée sur la capacité individuelle de payer. Il faudrait même distribuer gratuitement de l'eau pour les usages domestiques essentiels. Une trentaine de l d'eau par jour, soit **10 m^3 par an**, suffisent à une personne pour boire, préparer sa nourriture, se laver, éliminer ses excréments, nettoyer son linge, sa vaisselle et l'intérieur de son domicile, bref pour vivre, alors qu'un Nord-Américain en consomme 500 m^3 par an !

« A terme, l'eau deviendra une commodity [nom états-unien pour matière première, NDLR] cotée en Bourse comme le pétrole », a prédit, en 2008, le célèbre spéculateur Jim ROGERS.

Quand une rivière devient à sec, on le remarque. Qu'elle soit encore là ou qu'elle ait disparu, l'eau souterraine, elle, demeure invisible si l'on ne dispose pas de puits pour vérifier sa présence.

Aucun gouvernement ni aucune ONG n'envisage de quoi faire face à l'**épuisement très proche des aquifères**. On vit dans ce que Lester R. BROWN a appelé la « bulle économique alimentaire asiatique » : les productions agricoles record des années 1965-2005 n'ont été rendues possibles que par un assaut en règle contre cette ressource en voie de disparition qu'est l'eau des aquifères. Cette « bulle » est sur le point d'éclater, **menaçant de famine d'immenses populations**.

CLAUDE ALLÈGRE

La gestion de l'eau



Il faut prévoir, mettre en place des installations lourdes de pompage et de réinjection sur tout le territoire, des capteurs de débit et de niveau. La France en a les moyens

Il y a déjà longtemps que j'écris, avec quelques autres, que le véritable problème du XXe siècle sera l'eau. Après vingt ans de combat, nous sommes enfin pris au sérieux, bien que nous soyons dans la phase colloques, sommets planétaires et autres déclarations d'intention. Or nous devrions en être au stade de l'action. Sans être un observateur averti, on peut constater qu'en France la situation va de mal en pis, en ce qui concerne aussi bien les inondations que la sécheresse. Les deux vont d'ailleurs de pair. Quand l'eau ruisselle, elle ne s'infiltre pas pour nourrir les nappes phréatiques mais provoque des inondations, surtout lors des périodes de gros orages.

Ce problème des ressources en eau est sérieux, mais il est techniquement soluble. A condition de faire jouer la prévention (un mot que nos gouvernants doivent redécouvrir). Au risque de me répéter – mais la pédagogie n'est-elle pas d'abord fondée sur la répétition ! – je rappellerai quelques données qui sont à la base des problèmes posés aujourd'hui par l'eau.

La première cause est planétaire. L'eau suit un cycle. Elle s'évapore des océans et s'adoucit dans cette opération. L'eau atmosphérique est à 95 % dispersée sous forme de vapeur, mais occasionnellement se regroupe pour former les nuages, qui sont des structures où coexistent gouttes d'eau et vapeur en interaction constante. Ce sont ces nuages qui migrent vers les continents et donnent naissance, dans certains cas, à la pluie.

Or, si ce mécanisme d'ensemble est assez bien compris, la manière dont se forment les divers types de nuages, se déclenche la pluie et se déroulent les rythmes de ces phénomènes est scientifiquement mal connue. Elle dépend en effet du climat mais est, elle-même, un facteur important du climat.

Depuis une vingtaine d'années, ces rythmes sont perturbés. Perturbation qu'on attribue à l'effet de serre, créé par l'augmentation du gaz carbonique dans l'atmosphère du fait de la combustion des charbons et du pétrole.

Il semble – mais soyons prudent, car rien n'est fermement établi – que, dans la zone tempérée où nous vivons, les contrastes relatifs à la pluviosité augmentent. En moyenne, il ne pleut ni plus ni moins, mais il pleut par saccades – d'où une augmentation des risques d'inondation. Des tempêtes entrecoupées de périodes de sécheresse prolongées, le tout concentré sur des zones relativement petites. Du coup, le contraste géographique s'ajoute aux contrastes temporels. Il peut pleuvoir dans la Haute-Loire et, dans le même temps, l'Aveyron peut être soumis à une sécheresse intense.

Deux causes plus locales et purement humaines s'ajoutent à la première, planétaire. L'aménagement de l'espace, en multipliant les goudronnages, les cimentages, l'utilisation des engrais chimiques, accélère l'érosion des sols, la diminution des feuillus dans les forêts, etc. Ainsi, le ruissellement de l'eau se développe aux dépens de son infiltration. Cet effet est, bien sûr, amplifié par les forts contrastes pluviaux. Résultat, les inondations deviennent fréquentes et les nappes phréatiques ne se remplissent pas. Or ce sont elles qui alimentent les rivières par les sources principales et secondaires. L'assèchement des rivières mesure donc l'état des nappes phréatiques.

La pollution chimique industrielle, agricole ou domestique rend, en outre, un certain nombre de nappes impropres à la consommation des humains, mais aussi parfois des animaux.

Y a-t-il des remèdes à tout cela ? Peut-on gérer l'eau de la planète ? La réponse est oui. Sans hésitation. Pour ce qui est de la sécheresse et des inondations, le principe est simple : il faut stocker l'eau lorsqu'il pleut, la pomper des fleuves en hiver, et l'utiliser quand on en a besoin en été. Mais stocker ne veut pas dire créer des barrages, des lacs ou des bassins de surface, qui font perdre une fraction importante de l'eau par évaporation. Stocker l'eau efficacement, c'est l'injecter en profondeur, pour reconstituer les nappes phréatiques ; c'est même créer des aquifères artificiels lorsque le sol s'y prête. Les techniques de pompage et de réinjection existent, y compris les contrôles géologiques afférents, à savoir la stabilité du sous-sol ou le colmatage des pores ou des fissures. Elles sont appliquées aujourd'hui aux Etats-Unis, près de Los Angeles ou en Floride, et au Moyen-Orient.

Pourquoi pas en France ? Si l'on appliquait ce principe dans des régions comme l'Auvergne, l'Aquitaine ou Midi-Pyrénées, on pourrait réguler le débit des fleuves en hiver et modérer – si ce n'est éliminer – les risques d'inondation. On maintiendrait le niveau des rivières en été et on pomperait les nappes en cas de besoin.

Il ne faut pas attendre la catastrophe et essayer de la conjurer par des moyens de fortune. Il faut prévoir, prévenir, aménager le territoire, mettre en place des installations lourdes de pompage et de réinjection dans le pays entier, ainsi que des capteurs de débit et de niveau, le tout coordonné et géré par des moyens informatiques modernes.

La France possède les deux plus grandes entreprises d'eau du monde. Elles ont développé toutes les techniques nécessaires à la production d'une eau de qualité. Nous avons donc tous les moyens pour mettre en place, dans notre pays, une véritable politique de gestion nationale de l'eau, avec des milliers d'emplois à la clef, des milliards d'économies en perspective et la possibilité d'exporter ensuite notre expérience technique et logistique à l'étranger. Gouverner, c'est prévoir. ●

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

Toutes les Semaines de Claude Allègre sur www.lexpress.fr

[NDLR : la Haute-Loire et l'Aveyron sont deux départements du sud du Massif central, en France]

LA SALINISATION DU SOL

La **salinisation** est définie par la FAO comme un enrichissement en sels solubles de la surface et de la tranche supérieure du sol lorsque la salinité dans les 20 cm sommitaux dépasse 1 à 2 %, soit 20 g de sels par kg de sol. Elle diminue de 1 à 2 % par an le potentiel des terres arables et **menace un quart des terres cultivées**.

La présence de sels participe à la **détérioration physique du sol**. L'attirance des charges électropositives des cations par les charges électronégatives des argiles conduit à la floculation des argiles, dont il résulte :

¤ soit un **compactage du sol** et la fermeture de ses pores, donc une baisse de la porosité, de la capacité de rétention en air, en eau et en nutriments. Cette **imperméabilisation** du sol par dispersion des argiles entraîne une réduction de l'infiltration d'eau et accentue la sécheresse édaphique.

Edaphique *signifie lié au sol, indépendant des êtres vivants.*

¤ soit une **pulvérisation du sol** par l'explosion de ses agrégats et l'apparition d'une structure particulaire poudreuse, sensible à la déflation éolienne.

Les sols salinisés sont étendus en Asie centrale, notamment le long des aires irriguées depuis 3 000 ans sur les berges des fleuves Amou Daria, Syr Daria et Tarim. En Afrique, les surfaces de sols salinisés sont moindres et les populations concernées plus clairsemées ; par contre le déficit en nutriments (matière organique, P, Ca, Mg et K) y est le problème majeur, en raison de pratiques agricoles comprenant trop peu d'intrants (fumier, engrais et autres) et de l'exportation éolienne (le vent, qui y souffle couramment fort durant la saison sèche, arrache alors au sol des constituants légers, tels que des matières organiques, de l'argile et des limons fertiles, et parfois même des sables).

L'évaporation à la surface d'un sol restant humide faute d'un drainage suffisant est le moteur principal de sa salinisation. L'eau infiltrée en excès dans les champs irrigués remonte en surface, y amenant non seulement les sels qu'elle a dissous, mais aussi les sels préexistants dans un sol déjà salin. Les sels concernés sont essentiellement des sulfates, des chlorures et des carbonates de sodium. Le sel le plus fréquent est le sulfate de calcium (gypse) ; mal toléré par la plupart des plantes, il contribue à imperméabiliser le sol, réduisant l'infiltration d'eau. La **toxicité des sels** est croissante du carbonate de sodium au chlorure de magnésium, puis au sulfate de magnésium, au chlorure de sodium, au sulfate de sodium et au sulfate de calcium, d'où réduction de la masse des micro-organismes terricoles.

L'intense évaporation favorise les remontées capillaires (cheminements d'eau du sol, aspirée vers sa surface), et la faiblesse des précipitations limite le lavage naturel des sols. Les sels remontés par capillarité génèrent en surface des indurations, des efflorescences ou des croûtes blanchâtres, donc une perturbation du fonctionnement du sol et de ses propriétés physiques. L'édification d'horizons gypsiques, gypso-calcaires ou salins bloque la pénétration des racines dans le sol.

L'**excès de sels** dans le sol et dans l'eau soumet les plantes à des stress hydriques. L'osmose, qui alimente en eau (et en nutriments dissous dans la solution du sol) les végétaux par leur système radiculaire, est contrecarrée au fur et à mesure que le sol s'enrichit en sels ; indépendamment des disponibilités en eau, une sécheresse physiologique se développe car, finalement, **les échanges d'eau s'inversent de la plante vers le sol**.

Les grands aménagements hydro-agricoles sont les déclencheurs décisifs de la salinisation. Si elle n'amène pas assez d'eau aux cultures, l'irrigation concentre les sels à la surface du sol sans pouvoir les lixivier ; si elle dépasse les besoins des plantes, elle fait remonter le toit de la nappe phréatique et, sous l'effet du pouvoir évaporant de l'air habituellement sec dans ces régions, accumule les sels dans la tranche supérieure du sol (où se trouve la rhizosphère) et à sa surface.

L'**hydromorphie**, corollaire de l'irrigation, est cause d'anoxie (c'est-à-dire de diminution importante d'oxygène dans les tissus), qui tue les plantes.

Contemporaine de la pédogenèse, la **salinisation primaire** est dite naturelle. Ses sels sont

autochtones (présents dans le milieu) ou allochtones (amenés dans le milieu par une intrusion d'eau de mer, des apports éoliens, des eaux souterraines salées, artésiennes ou libres, remontant par capillarité, ou des eaux superficielles allochtones salées, qui peuvent être des pluies salées, des eaux de ruissellement salées lors de leur parcours sur des formations salines, des résurgences salées ou des eaux lacustres salées). La **salinisation secondaire**, résultat d'activités agricoles sur un sol déjà formé, est corollaire de l'irrigation, à la fois conséquence de la quantité d'eau distribuée aux cultures, de sa qualité (nature des sels et leur concentration dans cette eau), de la texture du sol et du climat.

Dans les grands périmètres irrigués s'ajoute l'**inadéquation du réseau de drainage** des eaux usées, souvent insuffisant par sa densité, par la profondeur de ses drains, par sa pente et par son mauvais état, dû à un entretien défectueux, voire inexistant. L'engorgement des sols qui en résulte, avec présence d'eau libre en surface et ennoiement du système radiculaire, aboutit à la mort des cultures. En Egypte, où les terres arables disponibles, donc là-bas irrigables, ne couvrent que **3 %** de ce pays sec, 35 % des terrains irrigués sont salinisés et 90 % d'entre eux souffrent d'engorgement.

Des techniques permettent de **traiter la stérilisation** (du fait de leur salinisation) **des terres irriguées**, de contrôler les pertes hydriques par évaporation, de lutter contre l'infiltration des eaux, de limiter les processus d'envasement, d'en mesurer les conséquences sur la faune et de limiter la diffusion des parasites ; mieux connues, elles deviennent moins coûteuses et sont de plus en plus mises en pratique. Là où la salinisation croissante a pu être jugulée, le niveau de vie des populations s'est amélioré. Les premiers succès ont été obtenus grâce à l'**irrigation gérée**, où périodicité et volume d'arrosage sont commandés par les paramètres **locaux** climatiques (évapotranspiration) et pédologiques (ressuyage du sol) et par les besoins culturaux, c'est-à-dire la quantité minimale d'eau suffisante pour la culture. En milieu aride (Irak, Libye), l'ETP atteint **4 m** d'eau/an, alors qu'il n'y pleut que 0 à 100 mm/an ; or des irrigations totalisant 10 000 m^3/ha n'équivalent qu'à 1 m d'eau.

La qualité de l'eau doit être adaptée à la perméabilité du sol ; l'eau doit être d'autant moins minéralisée que la perméabilité est faible. Les sols argileux, peu perméables, accumulent plus rapidement les sels solubles que les sols sableux. **Les sols limono-sableux sont les plus favorables à l'agriculture irriguée.** L'emploi d'eau faiblement salée exige un bon drainage, d'autant plus que la texture du sol est argileuse, donc l'infiltration faible.

L'économie d'eau par la méthode d'**irrigation goutte-à-goutte** abaisse le stress hydrique et augmente la tolérance des plantes aux sels, tant que la salinité de l'eau reste inférieure à 7 g/litre. La salinité moyenne de la mer est de 35 g de sels/l, dont 27 g de chlorure de sodium ; elle s'abaisse à 2 g/l en mer Baltique, mais s'élève à 44 g/l en mer Rouge (Egypte) et à 275 g/l en mer Morte (Israël).

Mesures préventives, hormis la lixiviation obtenue par irrigation surabondante avant semis :

¤ réduire l'évaporation près du sol par des **rideaux d'arbres brise-vent**.

¤ lutter contre l'intrusion d'eau salée. Avant la construction d'un barrage à 40 km de son embouchure, le Sénégal était remonté par de l'eau de mer sur 200 km à l'étiage, en fin de saison sèche.

¤ utiliser des « pompes à sel végétales ». En pays intertropicaux, les « barrières » de **palétuviers** poussant le long des cordons littoraux brisent la force des vagues et diminuent la salinité de l'eau de mer qui les traverse. Au sud du Sénégal, dans l'aire littorale, les **tamaris** (TAMARIX aphyla, famille des tamaricacées) croissent de 2 m/an, atteignent jusqu'à 20 m de haut et fournissent du bois de chauffage ; plantés sur sols tan (sols acides salés) sableux, ces arbres à toutes petites fleurs roses, en épi, absorbent l'eau de la nappe aquifère salée, qui est réalimentée en eau douce lors des pluies (les sols suffisamment dessalés sont ensuite consacrés à la riziculture).

¤ pratiquer des cultures tolérantes aux sels et même halophiles (c'est-à-dire aimant les sels).

(fin des compléments sur la salinisation des sols, inspirés des p. 25-31 du livre de M. MAINGUET intitulé ***Les pays secs*** et édité à Paris chez ELLIPSES, en 2003)

Post-scriptum : afin d'accélérer la désalinisation de centaines d'ha, submergés en Vendée (France) par de l'eau de mer amenée lors d'une tempête jumelée à de fortes marées en 2010, des agriculteurs ont épandu sur leurs terres plus de 1 t de **gypse** finement broyé/ha. Coûtant 40 €/t, cette poudre de sulfate de calcium devrait neutraliser le sel en captant le sodium et en l'entraînant en profondeur.

3.3.4.3. L'irrigation peut stériliser des régions et décimer des populations

L'irrigation, même avec de l'eau relativement douce, risque d'entraîner en quelques années la saturation en eau des sols et leur salinisation, donc de les rendre impropres à toute culture, par-dessus tout dans les zones désertiques, voire semi-désertiques, où un réseau de drainage efficace n'a pas été installé sous prétexte qu'il valait cher… **Méfiance !** 20 % des terres irriguées sont actuellement touchées par des problèmes de salinisation. Stérilisant 0,5 % des terres irriguées par an, **la salinisation oblige à en abandonner plus de 1 million d'ha** chaque année.

Les barrages réservoirs et l'irrigation sont des lieux favorisant le développement de **toutes sortes de parasites**, qui peuvent s'attaquer soit aux humains, soit aux animaux, soit aux plantes.

= Dans les décennies 1950-1960, les autorités de l'URSS décidèrent de **prélever plusieurs dizaines de km^3 d'eau par an** dans deux fleuves – le Syr-Daria, au Kazakhstan, et l'Amou-Daria, en Ouzbékistan – alimentant la mer d'Aral, pour irriguer 8 millions d'ha supplémentaires dans cette région (où quelques terres étaient déjà irriguées depuis des millénaires) : 15 % cultivés en riz et 85 % cultivés en cotonnier. Abondamment fertilisées et traitées, ces surfaces ont été arrosées au moyen d'un volume global de 10 000 m^3 d'eau par ha et par an, soit une hauteur de 1 m d'eau (le climat sec de l'Ouzbékistan y provoque une évapotranspiration de 1 400 mm d'eau/an).

Chargées de résidus d'engrais et de produits agropharmaceutiques, les eaux de drainage reviennent dans ces fleuves, où elles sont à nouveau prélevées en aval pour arroser d'autres champs.

Au total, tous les prélèvements atteignent 80 km^3/an, dont 20 km^3 d'eau enlevés annuellement à l'Amou-Daria et amenés jusqu'au Turkménistan via le **canal du Karakoum** (long de 1 300 km et large de plus de 1 km à certains endroits), construit au début des années 1960.

Les populations locales sont pratiquement esclaves de ces cultures (imposées par Moscou puis par leurs gouvernements) nécessitant beaucoup de main-d'œuvre et destinées à l'exportation.

Longtemps falsifiés par la propagande soviétique, les résultats de ce gigantesque projet sont catastrophiques, sans parler du gaspillage d'eau demesuré, notamment en raison des 30 % d'infiltration à travers les berges en terre du canal de Karakoum et des canalisations secondaires.

La mer d'Aral s'est asséchée aux deux tiers faute, dorénavant, d'arrivée suffisante d'eau douce ; on y a, au contraire, déversé des eaux chargées en sels minéraux provenant principalement des **énormes quantités d'engrais** apportées aux cultures. Le triplement de la salinité de cette mer fermée et les **résidus toxiques de produits de traitement** qui s'y accumulèrent firent disparaître sa faune et s'effondrer la pêche (elle atteignait 60 000 t en 1960) ainsi que les conserveries de poisson, florissantes sur son pourtour avant le démarrage du projet. Le microclimat se dégrada et les autochtones devinrent sujets à **plus de maladies** qu'auparavant. Un vrai **désastre écologique**, que les ingénieurs russes avaient prévu ! Ils croyaient que la mer d'Aral (qui recevait autrefois 60 km^3 d'eau par an et couvrait 66 000 km^2) serait entièrement sèche en 2000, et avaient programmé d'installer à sa place des cotonniers exigeant 1 000 mm de pluie/an, dans une région où il en tombait 100.

Avec sa planification dirigiste, qui ne tolérait aucune contradiction puisque le Parti unique communiste au pouvoir et son Secrétaire général étaient présumés infaillibles, **le socialisme scientifique a eu des conséquences plus néfastes que le capitalisme**, accusé d'être responsable de tous les maux par la majorité des Verts (écologistes) occidentaux, aveuglés par leur antilibéralisme.

Les Russes ont exploité cette région d'une façon pire que si c'était une colonie… Depuis le démembrement de l'URSS en 1991 et, par suite, le délitement de ses pressions sur le Kazakhstan, ce pays bordant le nord de la mer d'Aral a entrepris la construction d'une digue séparant cette mer intérieure en deux, espérant que la partie la moins étendue pourrait se remplir avec le faible volume d'eau **passablement toxique** qui, dorénavant, s'y jette. Cette digue a cédé, mais une autre plus solide a été dressée, et le niveau de l'eau remonte. A la surprise des scientifiques, des poissons sont progressivement réapparus, ce qui a permis à des pêcheurs de reprendre leur activité. Bon appétit !

En 2004, l'Ouzbékistan a fêté une production record de coton s'élevant à 3 millions de t, qui a représenté 15 à 20 % de son produit intérieur brut. Mais depuis le départ des autorités russes, vers

1991, l'entretien des réseaux d'irrigation et de drainage est encore plus défaillant et la salinisation empire, contraignant à l'abandon de plus en plus de champs. Pour dessaler la couche arable **en repoussant le sel dans des couches plus profondes du sol**, hors d'atteinte des racines de la culture qui va être mise en place, les agriculteurs préirriguent la parcelle à raison de 5 000 à 10 000 m^3 d'eau/ha. Cet important volume d'eau s'infiltre en partie dans le terrain, en diluant au passage les sels minéraux, et la solution salée continue de s'enfoncer assez bas. Très dispendieuse en eau, cette technique ne suffit pas à supprimer totalement la salinisation et asphyxie la flore et la faune du sol ; les rendements baissant inexorablement, les Ouzbeks cessent peu à peu de cultiver.

Les sels envahissent toute la région et rendent salée l'eau des nappes phréatiques bue par la population. Respirant des poussières chargées de résidus de produits de traitement, soulevées par les vents qui balayent les bords asséchés de la mer d'Aral, ses riverains endurent de graves troubles de santé : anémie, etc.

L'écosystème remarquable du delta de l'Amou-Daria, qui occupait 7 000 km^2 avant ce funeste projet, **est en voie d'être anéanti**…

Remarque : l'ex-dictateur communiste Nicolae CEAUSESCU voulait faire assécher et mettre en culture irriguée les 4 300 km^2 de la partie roumaine du delta du Danube, classé « réserve de la biosphère » par l'UNESCO. Son projet avorté n'en a finalement détruit que quelques dizaines.

= En **Australie**, les eaux du fleuve Murray et de la rivière Darling sont exagérément détournées au profit des planteurs de coton, de riz, de canne à sucre, de blé ou autres, qui, en irrigant 25 millions d'ha, assurent 40 % (soit 6 milliards d'€, en valeur, en 2006) de la production agricole nationale. Or le sous-sol de ce continent a toujours été très chargé en sels. Avant l'aménagement du bassin du Murray, les racines de la végétation naturelle épongeaient seulement l'humidité superficielle du sol, si bien que le niveau des nappes d'eau souterraines, riches en sels, restait en permanence assez bas.

*Quand on irrigue, une petite partie de l'eau apportée **s'évapore** en cours d'arrosage, une autre partie **ruisselle** éventuellement à la surface de la parcelle et la quitte ; **le reliquat humidifie le terrain**. Une certaine proportion de l'eau imbibant le sol s'enfonce par gravité hors de portée des racines : c'est l'**eau de drainage**. L'eau subsistant dans le sol est appelée **eau de rétention**. Une partie de cette eau, dite **réserve facilement utilisable**, est absorbée jour après jour par les plantes, qui en conservent un infime pourcentage dans leurs tissus et **transpirent** le reste ; une autre partie **s'évapore** peu à peu à la surface du sol, chauffée par le soleil et balayée par le vent.*

Au fur et à mesure que les arbres indigènes ont été remplacés par des cultures irriguées, le niveau des nappes phréatiques de cette région d'Australie s'est mis à monter : l'alimentation naturelle de chaque nappe a été augmentée, après chaque irrigation, de l'eau de drainage, plus ou moins chargée en sels minéraux provenant principalement de la dissolution des engrais (**un engrais n'est jamais entièrement absorbé par la culture à laquelle il a été apporté**, loin s'en faut).

Cependant, quand l'eau d'une nappe surchargée en sels finit par affleurer à la surface du sol, elle amène avec elle des tonnes de sels par hectare ; et sur des millions d'ha, cela fait des millions de t de sels qui se retrouvent dans la couche arable… Les agriculteurs réagissent en commençant par supprimer de leur rotation les espèces très sensibles aux sels, mais cette **salinisation progressive des sols irrigués** empêche assez rapidement toute culture.

NB : le secteur agricole participe à hauteur de 85 % à la consommation globale d'eau, en Australie.

= Depuis les années 1980, aux USA, le Central Arizona Project prélève 2 km^3 d'eau par an dans le fleuve **Colorado**. Il les déverse dans un canal bétonné de 540 km de long, qui zigzague à travers le désert jusqu'à Phœnix et Tucson (villes de, respectivement, 3 millions et 1 million d'habitants), distribuant de l'eau d'irrigation à des milliers d'ha et de l'eau à usage domestique à des milliers de logements. Les infrastructures de ce projet ont coûté 3,6 milliards de $ et leur coût de fonctionnement est exorbitant, sans évoquer l'**évaporation**, qui atteint 7 % du volume puisé dans ce fleuve.

Cet afflux d'eau a entraîné un boom immobilier sans précédent, dû au climat agréable de l'Arizona, et un **gaspillage d'eau éhonté**. En 2007, une tempête de sable a rappelé aux habitants

de Phœnix qu'ils vivaient en plein désert, malgré le célèbre jet d'eau, haut de plus de 100 m, de la capitale de cet Etat du sud des Etats-Unis…

Moult terrains d'Arizona et de Californie sont irrigués avec de l'eau du fleuve Colorado, dont la teneur en sels est de 50 ppm en amont du projet et bien supérieure à quelques centaines de km en aval. Leur salinisation a commencé ; elle fait peser une menace sur l'agriculture de ces deux Etats. **Encore plus chargée en sels**, l'eau de leurs réseaux de drainage est recueillie et reversée dans ce fleuve, tout au long de son cours. Au début des années 1990, une gigantesque station de dessalement des eaux usées, saumâtres, a été construite moyennant 300 millions de $, juste en amont de la frontière mexicaine. Cette station rejette dans le lit du Colorado les eaux traitées, afin qu'il s'écoule 2 km^3 d'eau convenable/an à destination des voisins mexicains, écœurés de voir les Yankees subtiliser tant d'eau de ce fleuve et en laisser si peu entrer au Mexique, dont les paysans de sa région septentrionale, très sèche et misérable, voudraient eux aussi pouvoir irriguer.

Avant la colonisation de l'Arizona, les **Indiens** appartenant à la civilisation Hohokam avaient mis en place le plus vaste réseau d'irrigation de l'Amérique du Nord de cette époque. Il semblerait que la salinisation des terres irriguées ait alors causé la ruine de cette civilisation.

= Le **fluorure** entre dans la composition du socle granitique couvrant la majeure partie de l'**Inde**. Il s'infiltre dans les pores des roches situées au-dessus du granit, avant de se dissoudre peu à peu dans la nappe phréatique. Il ne se répand d'habitude que dans un rayon limité autour du granit : c'est pourquoi l'eau puisée à faible profondeur est saine. Mais, comme les aquifères de cette région baissent à force d'être exploités, les villageois vont puiser de l'eau de plus en plus profondément, là où la nappe est chargée en fluorure toxique, et **ils s'empoisonnent petit à petit**. Idem en **Chine**, où les pompes remontent une eau souterraine contaminée par du fluorure et/ou d'autres poisons.

Les sols des plaines et des deltas situés au pied de l'Himalaya permettent d'y cultiver intensivement du riz. Or, ces sols étant naturellement **riches en arsenic**, le riz qui y est récolté en contient parfois plus de 1,7 mg/kg, devenant un véritable poison : son arsenic se fixe sur les graisses des consommateurs. Au moins 6 millions des 12 millions de puits privés du Bangladesh seraient empoisonnés à cause d'arsenic entrant dans la composition des roches du massif de l'Himalaya, érodé par le Gange et le Brahmapoutre. Au cours de millions d'années, de l'arsenic s'est en effet accumulé dans les boues situées entre 20 et 100 m sous la surface du sol des plaines inondables et du delta bangladais ; de l'arsenic se trouve aussi dans les nappes de toute la vallée du Gange, en Inde, et dans le sous-sol du delta du Fleuve Rouge, au Nord-Viêt Nam. Plus de 800 millions de personnes y sont menacées d'intoxication, lente mais grave : **c'est le plus vaste empoisonnement collectif de tous les temps** (on a pris conscience de l'ampleur du désastre dans les années 1990).

L'UNICEF et des ONG ont financé des millions de puits de par le monde dans les années 1980 (dont 900 000 puits au Bangladesh), pour fournir de l'eau, qu'on croyait saine, aux populations et aux cultures des PED… Au Bangladesh, la société française Veolia envisage de traiter cette eau contaminée pour pouvoir y distribuer de l'eau sans arsenic, sans doute pas gratuitement.

3.3.4.4. Cours d'eau trop sollicités

Dès le V^{e} millénaire av. J.-C., une partie de l'eau de certains fleuves a été détournée pour irriguer des champs et des jardins et approvisionner en eau des villes en Mésopotamie (Irak actuel), en Iran, en Egypte, en Syrie, au Yémen…). L'édification de petits barrages (murets d'environ 1 m de hauteur) en travers de rivières et de fleuves a facilité ces dérivations. Outre ces buts (eau d'irrigation et eau urbaine), le courant des eaux fluviales, via des roues à aubes, a également servi, depuis l'Empire romain (qui a débuté au I^{er} siècle av. J.-C.), à faire tourner, dans des **moulins**, de grandes meules en pierre écrasant des grains de céréales pour en obtenir de la farine et, à partir de la fin du Moyen Age (donc du XV^{e} siècle), à actionner des machines dans des ateliers. A compter du XIV^{e} siècle, de véritables barrages ont été construits pour ces mêmes usages, puis afin de fournir de l'eau à des industries, si bien que les cours d'eau concernés disposent maintenant de **débits très faibles**.

Dès 1870, la **force motrice de l'eau** a aussi permis de produire de l'hydroélectricité, en faisant fonctionner des turbines.

800 000 **petits barrages** ont été édifiés dans le monde au XX^{e} siècle, dont la moitié en Chine. Alors qu'il n'existait que 5 000 **grands barrages** (d'au moins 15 m de haut) en 1950, on en a construit **40 000** autres durant la seconde moitié du XX^{e} siècle, la plupart en pays émergents : Chine, Inde, Brésil, Corée, etc. 50 barrages sur 100 étaient destinés à l'irrigation. L'apogée de l'engouement pour les grands barrages a été 1975, année où 800 de ces barrages ont été construits sur la Terre ; on n'en édifiait plus, vers 2008, qu'une vingtaine par an, à peine.

Le 1er **méga-barrage** fut le barrage Hoover, construit en béton, en 1935, et haut de 220 m. Son lac de retenue avait une capacité initiale de 37 km^3 (1 km^3 s'en évaporait par an) ; surexploité, ce lac s'est peu à peu abaissé de 30 m. Une centaine d'autres barrages dépassaient 150 m de haut en 2007. **Deux tiers** du flux mondial d'eau douce de surface transitait alors à travers au moins un barrage (aux USA, 2 % seulement des rivières et des fleuves étaient exempts de tout barrage). Le volume cumulé des **lacs artificiels** formés en amont des 45 000 grands barrages du globe excédait les 8 000 km^3. On estimait que 170 km^3 d'eau s'évaporaient chaque année à la surface de tous ces immenses réservoirs à ciel ouvert (dans les pays chauds, cette évaporation atteint 1 à 2 m/an, ce qui augmente la salinité de l'eau stockée). **L'eau qu'ils retenaient submergeait 1 million de km^2** dans le monde (en général constitués d'**alluvions fertiles**, déposées durant des millions d'années au fond de vallées intensément cultivées depuis des siècles), soit presque 1 % des terres émergées ; **elle en a chassé 50 millions de personnes**, pas du tout ou pas bien indemnisées. Par exemple, le barrage de Sobradinho, sur le São Francisco (Nordeste), a submergé 450 000 ha de précieuses terres limoneuses au Brésil. Cependant le haut barrage d'Assouan, mis en eau en 1965, a permis d'éviter deux fortes crues du Nil qui auraient été dévastatrices, en 1975 et en 1996, et a empêché deux famines qui auraient frappé l'Egypte en raison de très faibles débits de ce fleuve, en 1972 et en 1984.

Quelques barrages sont devenus hors d'usage après s'être **rompus** ; d'autres ont dû être abandonnés à la suite de leur **rapide envasement**, causé par des eaux très chargées en alluvions.

Tous les barrages bouleversent l'environnement. En particulier, ils suppriment les débordements des cours d'eau en travers desquels ils sont édifiés, ce qui ne permet plus aux eaux de crue de s'étaler sur de vastes espaces, où elles avaient le temps d'y déposer une partie de leurs alluvions, de s'infiltrer partiellement dans le sol et, ainsi, de bien alimenter les nappes souterraines. Certaines côtes régressent car les sables et les graviers, autrefois charriés par les fleuves, sont bloqués par les barrages. On dépense maintenant des milliards de $ pour compenser leur impact négatif sur la Nature, qui était cependant prévisible pour la majorité d'entre eux ! Au cours des années 1960-1990, les écologistes ont massivement soutenu la construction de barrages, fournisseurs d'énergie propre. Or leurs lacs de retenue inondent de grandes surfaces ; lorsqu'elles étaient boisées, comme en Guyane, la décomposition des végétaux submergés a donné naissance à une libération progressive de gros volumes de gaz, dont certains (CO_2, CH_4 et autres) sont néfastes à cause de leur effet de serre.

Bâti sur le **Paraná**, fleuve frontière entre le Brésil et le Paraguay, le gigantesque **barrage d'Itaipu** approvisionne une usine hydroélectrique commune à ces deux pays, mise en route en 1983 et d'une puissance installée de 12 600 mégawatts, équivalant à la production d'une douzaine de centrales électriques conventionnelles – très polluantes – au charbon ou au fuel. Les eaux du Paraná sont convoitées par le Brésil, le Paraguay, l'Uruguay et l'Argentine, pour irriguer davantage.

L'Europe et l'Amérique du Nord exploitent 70 % de leur potentiel hydroélectrique, contre 35 % pour l'Amérique du Sud, plus de 20 % pour l'Asie et moins de 10 % pour l'Afrique. Mais la raison principale de l'édification de nouveaux barrages restera l'irrigation.

En 2006, l'**hydroélectricité** fournissait environ **20 %** (soit 1/5^{e}) de toute l'électricité produite dans le monde ; cette proportion dépassait 50 % de l'électricité produite dans plus de soixante pays.

= Long de 4 500 km, le **Mékong** a un débit moyen de 470 km^3/an (14ème rang mondial), mais il a le 3ème débit au monde en période de crue, durant la mousson (mi-mai à sept). Jusqu'aux années 1990, c'était l'un des fleuves auxquels on avait fait subir le moins de modifications. Ça a changé depuis !

Plus de 60 millions de personnes tirent leur nourriture, leur eau et leurs revenus de ce fleuve et des zones humides qu'il alimente, dont l'immense lac (en réalité une forêt inondée) approvisionné par le Tonlé Sap, affluent du Mékong, qui s'y jette à Phnom Penh, capitale du Cambodge. Lors de la crue annuelle du Mékong, 20 % de ses eaux riches en alluvions **remontent d'aval en amont** le cours de cet affluent et provoquent une extension saisonnière du **lac Tonlé Sap**, qui devient, sur 12 000 km^2, une **nurserie idéale pour la faune aquatique**. Au retrait des eaux (d'octobre à mars), la quasi-totalité de ce lac se hérisse de barrières en bambou, installées par les responsables (souvent vietnamiens) des 500 zones de **pêche** (attribuées par le gouvernement, aux enchères), pour piéger les poissons qui redescendent vers l'aval. Il y a également des zones du lac en accès libre (hors des parties privées), où des pêcheurs sans permis envoient dans l'eau de puissantes décharges électriques pour électrocuter les poissons (et, ainsi, les pêcher plus facilement), ce qui est interdit.

La **fécondité de cet écosystème** est heureusement époustouflante, **mais elle a des limites**. Un million de personnes vivent dorénavant autour et sur ce lac. On y élève même des crocodiles.

Le cours supérieur du Mékong est parsemé de 58 immenses vasques, dont certaines atteignent une profondeur de 100 m et qui constituent un habitat naturel de poissons, essentiel pendant l'étiage (période de basses eaux) de saison sèche. Depuis 2001, ces piscines naturelles sont menacées par des dynamitages chinois destinés à supprimer les rapides ayant donné naissance à ces vasques, mais empêchant la navigation. Ces explosions tuent des poissons, font fuir la faune aquatique rescapée et empoisonnent les eaux du Mékong ; les dauphins Irrawaddy (qui sont des mammifères), les célèbres poissons-chats géants et bien d'autres espèces sont en train de disparaître…

Environ 300 000 t de poissons sont pêchées chaque année dans tout le Mékong et dans le lac Tonlé Sap, où vivent plus de mille espèces piscicoles. En outre, l'**aquaculture** est devenue florissante dans les neuf branches du delta du Mékong, qui s'allonge sur 220 km au Sud-Viêt Nam.

Autre menace : sur 1 000 km de son parcours en Chine, le Mékong a taillé son lit au fond de gorges, qui suscitent l'intérêt des constructeurs de barrages. Datant des années 1960, plusieurs projets de barrages conçus par des Etats-Uniens n'ont pas vu le jour en raison de la guerre du Viêt Nam. Le Laos, la Thaïlande et le Viêt Nam ont commencé à édifier des barrages sur des affluents du Mékong, avec des **effets néfastes** sur les animaux aquatiques qui y vivent et sur la fertilité des rizières en aval, jusqu'alors assurée par les crues et par l'irrigation (eaux alluvionnaires, donc riches). La Chine s'est mise à bâtir une série de **huit gigantesques barrages** sur le bras principal du Mékong, qu'on appelle le Lancang Jiang. Quatre sont déjà en service, dont le Manwan, depuis 1993, et le Dachaoshan, depuis 2003. Outre leurs répercussions négatives, identiques à celles que l'on vient de citer, leurs brusques lâchers d'eau perturbent les activités en aval, et le niveau du Mékong, de même que les tonnages pêchés, ne cessent de baisser. Démarrée en 2002, la construction du barrage de Xiaowan, haut de 292 m, est terminée : long de 170 km, son réservoir en fera le 2ème lac de retenue de Chine, après celui des Trois-Gorges sur le Yangzi Jiang. Puis viendra le barrage de Nuozhadu, haut de 250 m, dont le lac de retenue sera encore plus vaste, **piégeant davantage d'alluvions**, **richesse naturelle sur laquelle était basé tout l'écosystème du Mékong**.

Avant les barrages, ce fleuve transportait 160 millions de t de limons chaque année, dont la moitié prélevée en Chine. Au total, ces huit barrages retiendront 40 km^3 d'eau, soit plus de la moitié du débit naturel annuel du Mékong lorsqu'il quitte le territoire chinois. Presque personne n'émet de protestations auprès du gouvernement chinois, **qui va ruiner sans compensation** les dizaines de millions de personnes travaillant le long du cours inférieur du Mékong (Cambodge) et dans son delta (Viêt Nam), privés d'une bonne partie de son eau, de ses poissons et de ses alluvions fertiles…

= Coulant dans le nord de la **Chine**, de part et d'autre du 37^{e} parallèle N, donc hors de la zone intertropicale, le **Houang-Ho** ou fleuve Jaune a un débit d'une cinquantaine de km^3/an. Plusieurs barrages ont été édifiés sur ce fleuve, pour réguler ses crues et fournir de l'eau d'irrigation. Surexploité, il n'est plus parvenu à la mer Jaune (dans laquelle il se jette) en 1972, pour la première fois, pendant 15 jours ; depuis lors, il s'assèche chaque année sur une période plus longue (226 jours en 1997), jusqu'à 800 km à l'intérieur des terres.

A partir de la fin des années 1990, la production chinoise de blé s'est mise à chuter, par **réduction autoritaire des irrigations** praticables en prélevant de l'eau dans le Houang-Ho (des émeutes liées au manque d'eau ont eu lieu dans la province du Shandong, qui, se situant le plus en aval du Houang-Ho, ne reçoit plus assez d'eau de ce fleuve) ; en outre, comme un peu partout dans le monde, **des fuites dans les canaux d'irrigation absorbent plus de la moitié de l'eau disponible**. Aussi les cours du blé affichent-ils une tendance haussière, tant sur le marché intérieur chinois que sur le marché à terme de Chicago (il y a même eu une flambée des cours en 2007-2008).

L'eau engendrant 60 fois plus de revenus dans l'industrie qu'en agriculture, les dirigeants chinois restreignent son usage en agriculture, ce qui pousse de nombreux ruraux chinois à l'exode. Remarque : le 9/06/1938, à 750 km de l'embouchure du Houang-Ho, des généraux **chinois** firent détruire 1 km de la digue de Huayuankou contenant les eaux de ce fleuve, en espérant – en vain – repousser ainsi l'invasion des troupes japonaises. L'inondation de la grande plaine qui s'ensuivit provoqua la mort par noyade de **900 000** personnes, presque toutes **chinoises**… et non prévenues !

Vis-à-vis des disponibilités en eau douce, la Chine est séparée en deux par une ligne allant de Shanghaï jusqu'au Tibet. Au nord de cette ligne, la moitié de la population chinoise se partage **17 %** des ressources hydriques du pays ; au sud, l'autre moitié se répartit **83 %** de l'eau disponible.

Un projet de 60 milliards de $ (deux fois plus coûteux que la Grande Rivière Artificielle, déjà construite en Libye) va amener chaque année, au total, 45 km^3 d'eau prélevés dans le Yangzi Jiang (soit les trois quarts du débit de ce 4ème fleuve du monde, s'écoulant dans le sud de la Chine) jusque dans le nord de ce pays, par **trois canaux à ciel ouvert**, plus ou moins parallèles : l'un dans l'ouest, un autre dans le centre et un troisième dans l'est de la Chine. Creusés de 2003 à 2014, chacun sur une longueur **supérieure à 1 000 km**, ces canaux alimenteront notamment la capitale Beijing (que l'on appelait Pékin et qui a plus de 15 millions d'habitants) et le Houang-Ho, fleuve aujourd'hui quasi asséché plusieurs mois par an pour cause de détournement excessif de ses eaux à des fins d'irrigation. Il serait plus logique, semble-t-il, de cultiver plus intensivement le sud de la Chine, bien pourvu en eau et bénéficiant d'un climat chaud et humide, que d'amener **à grands frais** de l'eau dans les plaines du nord de ce pays, glaciales en hiver.

Les dirigeants chinois doivent faire en sorte que leur peuple (20 % de l'humanité) parvienne à se nourrir avec à peine 8 % des terres cultivables et 5 % de l'eau douce disponibles dans le monde ; d'où leur promotion des OGM en Chine, à partir de 2008, sans appliquer le principe de précaution.

= En **Inde**, le **River Interlinking Project** (Projet d'interconnexion des fleuves) prévoit de **détourner 47 km^3 d'eau par an de grands fleuves** du nord de ce pays (Brahmapoutre, Gange et autres) vers ses terres arides du sud et de l'ouest. Le coût de ce projet serait de l'ordre de 110 à 200 milliards de $, soit, par exemple, 40 % du PIB de l'Inde pour l'année 2005.

Ce projet fut conçu au milieu du XIXe siècle par l'ingénieur britannique sir Arthur COTTON, afin d'améliorer les transports fluviaux dans cette colonie, en reliant les principaux fleuves entre eux par des canaux navigables. Cette idée a été reprise en 2002, année de terrible sécheresse en Inde (devenue indépendante en 1947), mais cette fois **pour**, **essentiellement**, **l'irrigation**.

La Chine envisage de construire un barrage sur la partie amont du Brahmapoutre.

Les projets indiens et chinois de prélèvement d'importants volumes d'eau dans le Gange et le Brahmapoutre signifient qu'à terme, faute d'un débit assez puissant, de l'eau salée du golfe du Bengale remontera dans leur estuaire, loin à l'intérieur des terres : l'eau de la nappe phréatique deviendra saumâtre sur une grande partie du Bangladesh et **son sel**, **remontant jusqu'à la surface des champs**, **les rendra incultivables**. Situé à leur embouchure, ce pays plat, dont 80 % a une altitude voisine de 1 m, est fermement opposé à ces projets, qui priveraient ses dizaines de millions de paysans d'eau buvable et surtout de terres, jusqu'alors enrichies par des crues fertilisantes.

= les prélèvements d'eau déjà en train de s'effectuer ou programmés dans les fleuves Okawango, Limpopo et Zambèze feront de l'Afrique australe une région à **haut risque de guerres de l'eau**. Idem pour la frontière extrême-orientale de la Russie avec la Chine, qui vise ses ressources en eau.

3.3.4.5. Echanges internationaux d'eau virtuelle

Produits végétaux	Besoins en eau (litres par kg)	Produits animaux	Besoins en eau (litres par kg)
Huile Végétale	5 000	Bœuf	13 000
Riz	1 500 – 2 000	Volailles	4 100
Blé	1 000	Œufs	2 700
Vin	1 000		
Maïs	700	Lait	800
Agrumes	400		
Produits maraîchers	200 – 400		
Pommes de terre	100		

(Source : MARSILY, 2009)

Volumes d'eau nécessaires à l'obtention de quelques produits alimentaires
(valeurs moyennes, en litres/kg, pour produire la nourriture consommable, en poids frais)

[NDLR : le riz évoqué dans ce tableau doit être du riz pluvial ; le riz irrigué a plutôt besoin de 2 000 à 5 000 l d'eau/kg récolté, soit de 2 000 à 5 000 m^3 d'eau/t récoltée. Selon les régions, la production de 1 kg de blé nécessite de 400 à 3 000 l d'eau, celle de 1 kg de viande (os compris) de 1 000 à 20 000 l. Il faut environ 2 500 l d'eau (soit 2,5 m^3) afin que les mamelles d'une vache puissent donner 1 l de lait, 3 000 pour produire 1 kg de sucre, 5 000 afin d'obtenir du lait et en tirer 1 kg de fromage, tel du camembert, 6 000 pour se procurer 1 kg de viande de porc, 28 000 pour fabriquer 1 kg de tissu en coton et confectionner 4 tee-shirts avec cette étoffe, 30 000 pour récupérer 1 kg de viande (destinée à être hâchée et cuite, puis à garnir des hamburgers) sur un bœuf engraissé au grain. L'obtention d'un verre de vin (15 cl) ou de bière (25 cl) demande 250 l d'eau, celle d'un verre (5 cl) d'alcool fort, tel du cognac, 2 000 l. Selon ce barême, un adulte de pays développé, qui serait buveur de lait et de bière, consommerait en eau virtuelle, rien que pour s'alimenter, près de 100 fois la masse de son corps par jour s'il était carnivore (**et moitié moins s'il était végétarien**). En un an, il ne boirait guère plus de 1 m^3 d'eau (soit 1 000 l), en utiliserait chez lui 75 m^3 (pour se laver, nettoyer son linge et sa vaisselle, etc.), mais en nécessiterait **2 000 m^3** pour se nourrir et s'habiller]

Le commerce mondial de denrées, de textiles et de bien d'autres produits d'origine végétale ou animale peut être considéré comme portant sur de l'**eau virtuelle**, c'est-à-dire sur de l'eau de précipitations et/ou de l'eau d'irrigation qui ont été nécessaires à l'obtention de ces marchandises agricoles. L'Iran a importé, par exemple, 7 millions de t de céréales (du blé, principalement) en 2000 : ça a été comme si ce pays avait importé environ 7 milliards de m^3 (soit 7 km^3) d'eau.

La pénurie d'eau traverse les frontières via le marché international des produits agricoles bruts ou transformés.

Le volume des échanges d'eau virtuelle était alors estimé à **1 000 km^3/an** au niveau mondial. Les produits agricoles (blé, coton, fleurs, fruits, huiles, légumes, maïs, riz, soja, sucre et autres) représentaient près des 3/4 de ces échanges d'eau virtuelle, la viande et les produits laitiers presque le 1/4 et les produits manufacturés le 1/10^{e}.

Les pays ne peuvent pas avoir tous à la fois une balance commerciale déficitaire en ce qui concerne l'eau virtuelle : celle des Etats les plus favorisés par la Nature est d'habitude bénéficiaire.

Les usines de semi-conducteurs (plus de 1 000 dans le monde), qui fabriquent les plaquettes électroniques destinées aux circuits intégrés, consomment un volume d'eau ahurissant. Les centrales électriques, surtout lorsqu'elles sont nucléaires, ont de gros besoins en eau de refroidissement.

Vers 1935, on dénombrait 600 forages dans l'**aquifère Ogallala** des Grandes Plaines du Middle West états-unien, s'étendant sur 500 0000 km^2, sous huit Etats (du Dakota du Sud au Texas) et semblant contenir 4 000 km^3 d'eau, accumulés sur une période de plusieurs millénaires. On y comptait 70 000 forages en 1980, ayant fourni tous ensemble 27 km^3 d'eau cette année-là, et 200 000 forages en 2000. Ils complétaient l'alimentation en eau de 3,3 millions d'ha, soit 1/5^e des terres irriguées des **USA**, devenus ainsi le **1er des pays exportateurs d'eau virtuelle**, au prix d'une surexploitation de cet aquifère, qui est pour l'essentiel une ressource d'eau fossile. **Des forages de plus en plus nombreux s'y assèchent** depuis 1970, parce que le niveau de l'eau s'abaisse d'au moins 1 m/an ; en effet, le volume d'eau retiré chaque année de cette immense nappe souterraine est 85 fois supérieur à son renouvellement naturel.

En 2005, un quart de cet aquifère avait disparu, car il s'épuise de nos jours quatorze fois plus vite qu'il ne se reconstitue ; dans certaines régions, son niveau a baissé de plus de 30 m, au total. Le volume qui y est pompé – surtout à des fins d'irrigation – n'atteint plus que 12 km^3/an, et on ne lui donne guère plus de deux ou trois décennies de production d'eau, au rythme actuel du pompage. NB : au fur et à mesure qu'un aquifère se vide, les cavités rocheuses qui abritaient l'eau au creux de leurs pores tendent à être écrasées sous la pression des roches situées au-dessus d'elles, **réduisant la capacité de stockage de cet aquifère** : même si on cessait d'y pomper, les parties effondrées du terrain ne remonteraient pas et cette capacité ne retrouverait pas son niveau initial. Inquiétant !

En 1992, le Congrès états-unien a voté une loi autorisant les fermiers à vendre aux villes leurs droits sur l'eau. Des « chasseurs d'eau » (spéculateurs individuels ou entreprises) se sont mis à acheter des propriétés agricoles **pour leur droit d'accès à l'eau** de la nappe phréatique sous-jacente, afin de vendre cette eau aux villes assoiffées, en particulier dans l'ouest de ce pays.

Les USA exportent 1/3 de toute l'eau qu'ils puisent dans leur environnement, principalement sous forme de céréales (qui y sont le plus souvent irriguées), que ce soit directement (**grains**) ou indirectement (100 km^3 d'eau virtuelle/an vendus à l'étranger sous forme de **viande**, issue d'animaux nourris de céréales en majorité irriguées). Certains pays (Espagne, Israël) aggravent leurs problèmes d'approvisionnement hydrique en exportant de l'eau sous forme de melons, tomates, etc.

Parmi les principaux **importateurs nets d'eau virtuelle** figurent des pays de l'Union européenne et le Japon, bien qu'aucun d'eux ne se trouve en véritable pénurie d'eau.

Si des pays comme l'Iran, l'Egypte, l'Algérie ou l'Arabie saoudite n'avaient pas recours à l'importation massive d'eau virtuelle, des millions de leurs habitants mourraient de faim.

En l'état des disponibilités recensées sur le globe terrestre et des techniques actuelles, **le mode de vie occidental, très dépensier en eau et en énergies fossiles, n'est pas extrapolable à l'ensemble de l'humanité.** Or les nouveaux pays industrialisés (Corée du Sud, Singapour, Taïwan), les pays émergents (Brésil, Chine, Inde, Malaisie, Thaïlande et autres) et même les PED cherchent à avoir, aussi vite que possible, le mode de vie californien, le plus dépensier de la Terre, tout particulièrement en eau et en énergie. La crise économique de 2008 a montré que ce mode de vie avait des limites : les finances de l'Etat de Californie se trouvent aujourd'hui dans une situation critique.

Si l'on veut éviter des explosions sociales çà et là, voire une nouvelle guerre mondiale pour l'accès aux ressources limitées de la Terre, **les pays riches vont très rapidement devoir modérer la croissance de leurs consommations superfétatoires** et faire en sorte, pour le moins, d'accorder aux pauvres un accès plus important aux biens et aux services de base**.** Les chercheurs doivent d'urgence mettre au point des techniques originales pour réduire les dilapidations, accroître les productions agricoles et multiplier les moyens d'obtenir plus de matières premières et d'énergie.

L'impact des pays riches sur le reste de la planète est de plus en plus problématique en ce qui concerne l'eau, du fait qu'il en faut beaucoup pour produire et fabriquer ce qu'ils importent, notamment des pays pauvres et des pays émergents, alors que des centaines de millions d'habitants des PED manquent cruellement d'eau pour eux-mêmes. Un prince saoudien a récemment lancé un vaste projet de cultures irriguées en Ethiopie (**les paysans éthiopiens ont été chassés de ces terres** sans ménagement), pour exporter leurs récoltes (pommes de terre, etc.) en Arabie, en Europe, etc.

3.3.4.6. Vers la révolution bleue

Seulement 1/16^{e} des terres irriguées dans les PED le seraient avec efficacité ; la proportion est à peine plus grande en pays développés, chez lesquels il reste tant à faire et surtout à mieux répartir. D'où des **gaspillages** éhontés d'eau douce**,** pourtant rare et très demandée dans la plupart des pays**.**

Les institutions de l'ONU considèrent qu'il serait beaucoup plus utile d'**investir dans l'amélioration des systèmes d'irrigation existants** que dans l'élaboration de nouveaux projets d'irrigation. Ce perfectionnement permettrait, selon elles, de doubler les rendements actuels sur ces terres déjà irriguées, même en l'absence d'autres facteurs de production, comme les engrais.

Pour faire la **révolution bleue**, c'est-à-dire **accroître la productivité de l'eau d'irrigation**, il faut mettre en œuvre des techniques réduisant les pertes d'eau par drainage et par évaporation, tel le goutte-à-goutte. Le principal institut de recherche sur l'eau est l'International Water Management Institute, situé aux Etats-Unis (David SECKLER, notamment, y travaille).

Un autre moyen est de **cultiver des plantes moins exigeantes en eau**, par exemple le blé, qui produit souvent moitié plus de grain par unité d'eau (habituellement par m^3 d'eau) que le riz : voilà pourquoi l'Egypte limite la culture de riz irrigué, en faveur du blé irrigué.

D'une manière générale, plus le rendement d'une culture est élevé, plus l'utilisation de l'eau est productive : une rizière engendrant 40 q de riz/ha ne dépense guère plus d'eau qu'une autre qui en donne 20 q/ha, puisqu'une grande partie de l'eau apportée à ces rizières se perd par infiltration et par évaporation. Dans les **rizières de Camargue** (sud de la France), une culture irriguée bien conduite procure 55 q de riz/ha. C'est un bon rendement, mais, au prix du riz, il ne suffit pas à couvrir les frais et à laisser une marge bénéficiaire ; comme l'Union européenne tient à conserver quelques riziculteurs en Europe, elle leur verse d'abondantes subventions.

En Asie, la terre et l'eau sont fréquemment contrôlées par les personnes les plus riches.

En « mettant la main à la pâte », le radjah (noble indien) **Laxman SINGH** et son frère Jacvir ont, au cours des décennies 1980-90, appris aux habitants de Laporya (au Rajasthan, Etat situé dans le nord-ouest de l'Inde) et des villages environnants à récupérer les eaux de ruissellement venant des rares pluies tombant sur leur région. **Bénévolement**, les villageois extraient de la terre du fond d'un vallon, avec laquelle ils élèvent une digue, renforcée par des pierres, pour constituer un djohad (**petit réservoir d'eau** à ciel ouvert, s'étendant sur 1 ou 2 ha). L'eau accumulée provisoirement dans des centaines de djohads percole peu à peu dans le sol et **recharge la nappe phréatique**, ce qui permet aux puits d'une zone de 6 500 km^2 de fournir, sans jamais se tarir, de l'eau à usage domestique ainsi que pour irriguer des cultures et des pâturages. La digue de chaque réservoir est de temps à autre consolidée par les villageois bénévoles, au moyen de pierres et de terre ; par ailleurs, ils enlèvent régulièrement la couche peu perméable de sédiments qui se sont déposés au fond des minuscules lacs de barrage, afin de faciliter l'infiltration d'une partie de l'eau stockée.

Chaque village se choisit un maître de l'eau. Les maîtres de l'eau de chaque groupe de villages se réunissent deux fois par an pour harmoniser leurs actions.

Laxman SINGH a aussi créé des **centres de formation d'agriculteurs**, financés par la Banque mondiale. Ce radjah modeste et travailleur a pu de la sorte arrêter l'exode rural sur l'ancien territoire de ses aïeux ; apprenant l'amélioration spectaculaire du sort des paysans et des éleveurs de cette région, des gens qui étaient partis de ses villages y sont même revenus !

Dans le Gujarât, **Haradevsinh HADEJA**, du village de Rajsamadhiya, a lui aussi réussi, grâce à des diguettes de terre, à **ralentir** le ruissellement d'eau provenant des pluies de mousson, souvent violentes, et à **stocker** une partie de cette eau dans une **chaîne d'étangs**, au fond desquels elle percole. Nul n'y a le droit de puiser de l'eau – non potable – directement dans les étangs. Les paysans pompent de l'eau dans des puits : ils la destinent à leur famille, à leurs animaux et à leurs champs, mais ils n'ont pas droit d'irriguer des cultures trop exigeantes en eau, telle la canne à sucre. **Remarques** : **1/** ancien officier de police à la retaite, H. HADEJA n'a fait que reprendre la pratique ancestrale des **tankas**. Ces petits réservoirs de barrage de moins de 1 ha, aux murs de boue séchée,

ont fort bien fonctionné durant des siècles en Inde, qui en a compté 140 000. Après l'indépendance de ce pays, acquise en 1947, ils ont hélas été laissés à l'abandon par les villageois, qui avaient alors perdu le sens de la communauté, et presque tous ont disparu, **faute d'entretien**.

2/ le processus de désertification du district de Machakos, au Kenya, a pu être inversé parce que d'anciens soldats de l'ethnie Kamba, autrefois recrutés par les Britanniques, ont imité le procédé de **récupération des eaux pluviales** qu'ils avaient vu en Inde, où ils avaient été envoyés durant la Deuxième Guerre mondiale. On a parlé du « miracle de Machakos ».

Depuis les débuts de l'agriculture et en tout lieu, des paysans ont récupéré une partie des eaux pluviales, de manière plus ou moins efficace ; on redécouvre certains de ces systèmes de nos jours.

En 400 av. J.-C., les Nabatéens (Sémites proches des Hébreux) avaient fondé **Pétra** (au sud de l'actuelle Jordanie), grand caravansérail au fond de gorges asséchées, qui le rendaient facile à protéger. Pétra abrita jusqu'à 30 000 habitants, qui mirent au point des **astuces pour récupérer et stocker**, dans des citernes souterraines, **le plus possible d'eau** des très rares pluies (il pleuvait à peine 150 mm d'eau par an), **et pour en utiliser le moins possible**. Ils se livraient à quelques cultures irriguées : amandiers, blé, oliviers, pistachiers, vigne, légumes, etc.

Au I^{er} siècle apr. J.-C., l'essor de la navigation à voile supprima l'obligation d'avoir recours à des caravanes pour le transport des épices, de l'encens et d'autres marchandises de valeur. Le roi des Nabatéens transféra alors sa capitale de Pétra à Bostra, et Pétra périclita.

*L'**encens** est une substance résineuse aromatique tirée d'arbres (BOSWELLIA sacra, famille des burséracées) poussant au Dhofar (Sultanat d'Oman).*

Signalons qu'une étude récemment menée sur 60 000 Chinois de Singapour a montré que vivre en inhalant chaque jour de la fumée d'encens augmente de 70 % le risque de développer un cancer des voies respiratoires, en particulier des poumons. Il est donc conseillé à tous ceux – chinois, africains ou autres – qui séjournent en des lieux où l'on fait traditionnellement brûler de l'encens, de **limiter autant que faire se peut le temps d'exposition à cette fumée nocive**.

Une ferme comparable à celles de Pétra a été reconstituée, dans les années 1980, par l'Israëlien **Michael EVENARI**, à quelques dizaines de km des ruines de Pétra : il a réussi à prouver que de telles cultures étaient possibles dans le désert du Néguev. Un seul ha permet de recueillir jusqu'à 1 000 m^3 de précipitations par an, au Néguev. **Bill HEREFORD**, qui travaillait pour l'ONG britannique Oxfam, a visité cette ferme, puis a conseillé à des paysans d'Afrique de l'Ouest d'ériger des **murets** à flanc de colline, dans le but de collecter les eaux pluviales, et d'employer ces eaux pour irriguer des cultures, faisant ainsi reverdir un peu de la Nature.

Afin de supprimer la faim dans le monde et répondre aux besoins des 3 milliards d'habitants supplémentaires que comptera la Terre, l'hydrologue suédois Johan ROCKSTROM a calculé qu'il faudra **5 600 km^3 d'eau supplémentaires par an vers 2050**, soit 80 % du volume utilisé en 2005. Où trouvera-t-on cette eau ? De nouveaux barrages n'y suffiront pas : au grand maximum, ils pourraient fournir 800 km^3 supplémentaires par an. Par ailleurs, les nappes d'eau souterraines sont déjà surexploitées et le coût – pour l'instant exorbitant – du dessalement d'eau de mer limitera la consommation de l'eau douce obtenue à la satisfaction des besoins domestiques et industriels.

Au lieu de chercher à s'en débarrasser au plus vite, **il faudra donc recueillir le plus possible d'eau de pluie** (rappelons qu'il tombe 300 km^3 de précipitations par jour sur les continents) et, souvent, la stocker temporairement, avant son usage, dans différents types de réservoirs, y compris dans les nappes d'eau souterraines et dans le réservoir d'eau le plus simple, à savoir la couche arable, où **le complexe argilo-humique joue le rôle d'une éponge** qui se gonfle d'eau puis la restitue.

Un drainage des terres agricoles moins efficace retiendrait l'eau des précipitations plus longtemps et lui permettrait, en plus de s'évaporer partiellement à la surface du sol, d'être absorbée par des plantes et de s'infiltrer plus profondément, rechargeant ainsi les nappes phréatiques. Cependant un tel drainage (ou l'absence de drainage) accroîtrait le risque de salinisation du sol.

Sous climat semi-désertique, il est conseillé d'édifier des **demi-lunes** (murets en arc de cercle) en quinconce : en captant en partie le ruissellement d'eau de pluie, chacune augmentera l'infiltration d'eau qui, au passage, alimentera le système racinaire de l'arbre planté en son centre.

Si on laissait sur place les résidus de culture, sans les faire brûler, et **si on apportait régulièrement aux terrains cultivés d'importantes quantités de matière organique** – fumier, compost, varech (algues rejetées par la mer), etc. – non seulement on piégerait dans le sol d'appréciables tonnages de carbone (faisant baisser le taux de CO_2 dans l'atmosphère, d'où réduction de l'effet de serre), mais encore **on permettrait au sol arable de stocker davantage d'eau de pluie** (mise peu à peu à la disposition des cultures), grâce à un complexe argilo-humique plus important.

Pour favoriser l'infiltration d'eau dans le sol des villes, on devrait le rendre plus poreux à l'eau de pluie ; on pourrait aussi injecter carrément dans le sous-sol une partie de l'eau collectée.

La philosophie de la révolution verte des années 1950-80 reposait notamment sur la conviction que plus on apportait, par irrigation, de l'eau à une culture, mieux c'était.

Dorénavant, le principal critère parmi ceux servant à évaluer la productivité des cultures concerne le rendement **par rapport à un volume d'eau donné**, et non plus par rapport à une superficie de terrain donnée. On parle, en ce début de XXI^{e} siècle, de **révolution bleue**.

Il faut savoir, par exemple, que la production de 1 t de riz irrigué classiquement, par inondation de bassin, exige deux fois plus d'eau que celle de 1 t de blé irrigué, et qu'un tiers de l'eau consacrée à l'irrigation, sur toute la planète, est utilisé pour irriguer des rizières asiatiques. Plutôt que de semer du riz en pépinière irriguée et de le repiquer en rizière inondée, avec un grand gaspillage d'eau, on entreprend de nos jours, aux Philippines, en Thaïlande et au Viêt Nam, des essais de **semis direct** de graines de riz pré-germées, en sol humide (boue), pour économiser 1/5^{e} de la consommation d'eau d'une telle culture. On peut aussi, après le tallage du riz, remplacer la traditionnelle submersion de longue durée par un apport d'eau maintenant le sol à 80 % d'humidité.

De nombreuses régions parmi les plus arides de la Terre devraient abandonner la culture d'espèces avides d'eau (canne à sucre, coton, luzerne, maïs, riz…). La sécheresse subie par l'Australie de 2006 à 2008 l'a conduite à arrêter ses cultures de canne à sucre. Les sélectionneurs travaillent actuellement sur des variétés (OGM ?) peu gloutonnes en eau, de ces espèces et de bien d'autres.

3.3.5. Aménagements de terrain et barrages souvent contestables

Depuis des siècles, **on assèche peu à peu**, en vue d'une « mise en valeur » agricole et/ou industrielle, **les zones humides (douces ou salées) de la Terre** : tourbières, marécages, forêts inondées, lagunes, étangs, deltas, estuaires, mangroves. Plus de la moitié de ces zones auraient déjà disparu, au moyen d'énormes dépenses publiques et privées pour l'endiguement, le creusement de canaux, le pompage et l'évacuation d'eau, l'enfouissement de drains et divers autres travaux. Au cours du XX^{e} siècle, sur les quelque 10 millions de km^2 de zones humides que comptait encore la Terre, 1,5 million de km^2 ont été asséchés, soit 15 %. Au total, les Etats-Unis ont drainé 50 % de leurs zones humides et l'Europe 60 à 90 %. Les PED risquent d'imiter ces régions développées. Remarque : entre les tropiques, l'assèchement de terres inondées a parfois pour objectif principal de lutter contre des vecteurs de maladies, tels que les moustiques anophèles, agents de la malaria.

Pourtant les zones humides représentent partout, juste après les forêts équatoriales, les écosystèmes les plus productifs pour l'environnement. Les conséquences de leur disparition seront graves. Comme les forêts équatoriales, elles nourrissent et abritent moult espèces végétales ou animales. Elles sont en outre comparables à des **éponges**, **absorbant le trop plein de pluie** (qui s'évacue en partie en approvisionnant doucement la nappe phréatique) et fonctionnant comme des reins : la flore et la faune de ces zones sont des **épurateurs d'eaux plus ou moins polluées**.

= Après la Deuxième Guerre mondiale, de vastes superficies de **Floride** (Etat du sud-est des USA) ont été asséchées, en particulier dans la région marécageuse des Everglades. La vie sauvage et les ressources en eau potable y ayant été mises en péril, un budget de 11 milliards de $, étalé sur trente ans, a été voté pour y réparer les outrages à la Nature : on a détruit des canaux indésirables, etc.

= La **plaine du Sudd** est le 2ème marécage le plus grand du monde, quelques mois par an. S'étendant sur 500 km de long et quelques dizaines de km de large dans le Sud-Soudan, il est alimenté par le Nil Blanc en période de crue, dont les eaux mettent presque un an à le traverser : le Nil Blanc y perd au passage la moitié de son débit, soit 5 km^3 d'eau/an, par évaporation et infiltration.

Ce marécage est parsemé d'un labyrinthe d'**îlots flottants** ; d'une longueur pouvant atteindre 1 km, chacun d'eux est constitué d'un amas – sur plusieurs m d'épaisseur – de **papyrus**, plantes ressemblant à des joncs et capables de se nourrir dans l'eau sans que leur système racinaire s'ancre dans le sol. En perpétuel mouvement au gré du très faible courant et du vent, ces îlots peuvent s'agglutiner et former un barrage naturel, au point de bloquer l'un des bras du Nil traversant ce marécage, avant d'exploser sous la pression de l'eau qui s'accumule en amont. Manquant d'eau, les gens qui vivent en aval de ce marécage (Soudanais du nord du pays et surtout Egyptiens) voudraient bien **récupérer une partie de l'énorme volume d'eau qui s'y évapore « inutilement »**.

Sir William GARSTIN, ingénieur hydraulicien britannique, avait déjà proposé en vain, à la fin du XIXe siècle, de draguer le Sudd ou de dévier le Nil Blanc dans le but d'accélérer son courant.

Construite dans les années 1960 pour creuser un canal à travers le Pendjab, au Pakistan, une machine colossale de 2 300 t et consommant 40 000 litres de carburant par jour a été amenée, en 1978, à l'orée du Sudd afin d'y aménager le **canal de Jonglei** (canal de contournement du Sudd par l'est), large de 50 m et long de 260 km. En février 1984, la Sudan People's Liberation Army (**SPLA**) a attaqué le camp du maître d'œuvre, détruisant tout le matériel (sauf la roue pelleteuse) et enlevant deux Français (libérés peu après contre une rançon), ce qui a suspendu le chantier.
Ce projet déplaisait aux éleveurs dinkas, Noirs non musulmans du Sud-Soudan : **John GARANG**, colonel dinka et chef du SPLA, avait en effet soutenu une thèse de doctorat, aux Etats-Unis, sur les inconvénients du canal de Jonglei (GARANG est mort dans un accident d'avion survenu en 2005).

Financé par l'Arabie saoudite et visant à irriguer une partie du désert occidental sud-égyptien, le **projet TOSHKA** a justement besoin de 5 km^3 d'eau par an ; l'Egypte, très déficitaire au plan alimentaire, est donc prête à financer la fin des travaux du canal de Jonglei…

= Au Botswana (pays d'Afrique australe), le fleuve **Okawango** a la particularité de se jeter non pas en mer, mais dans le désert du Kalahari. Venant de forêts angolaises situées au nord du Botswana, les eaux qui alimentent ce fleuve pendant quelques mois par an sont chargées de 500 000 t d'alluvions riches en sels minéraux ; elles terminent leur parcours, très lentement, dans une immense embouchure marécageuse inhabitée, à l'intérieur des terres, où elles s'évaporent peu à peu.

La Namibie envisage de construire un barrage hydroélectrique sur l'Okawango, à 50 km en amont de son delta intérieur, et de détourner une grande partie de son eau vers l'est de son territoire : se réduisant beaucoup, ce delta **perdrait ainsi la plupart de sa flore et de sa faune sauvages, si luxuriantes**. Comment convaincre les Namibiens qu'ils commettraient une grave erreur ?

= On a assisté à l'**effacement des espaces humides du Hadejia-Nguru**, au nord du Nigeria, qui s'étendaient sur plus de 100 km en bordure du Sahara, fournissant des terrains pour des pâturages et des cultures après le retrait des eaux de crue. Une grande partie de ces zones a disparu depuis 1974, à la suite de l'**édification de barrages** en amont, destinés à l'irrigation, qui divisèrent par quatre le débit des cours d'eau se jetant dans le lac Tchad et entraînèrent des pullulations de joncs et de mange-mils **ruinant la région**. Fin du célèbre concours annuel de pêche de la ville de Gorgoram et multiplication des rixes mortelles entre éleveurs fulanis et cultivateurs !

Profitons-en pour signaler que le **lac Tchad**, dont la profondeur maximale a été de 7 m, s'est trouvé **quatre fois à sec** entre 1400 et 1910, année où il se réduisit à deux minuscules étangs, alors que les barrages sur les fleuves qui s'y jettent n'existaient pas encore. A son apogée, en 1962, le lac Tchad couvrait 26 000 km^2. Depuis, il connaît un nouveau déclin (il s'étendait sur seulement 523 km^2 en 2004, et sa profondeur moyenne ne dépassait pas 1,5 m), causé par une baisse des précipitations, mais aussi par l'irrigation de ses berges et par l'installation de barrages au Cameroun et au Nigeria, qui réduisent le débit de cours d'eau s'y déversant. Selon les règles coutumières, et sans

violence bien qu'appartenant à plusieurs ethnies, les populations locales se sont réparti les 500 000 ha de terres fertiles mises à découvert par le retrait actuel des eaux du lac Tchad ; elles les cultivent essentiellement en saison des pluies. Les faibles étendues d'eau qui subsistent sont **surpêchées**.
Remarque : dans les années 1970, des ingénieurs britanniques ont entrepris de mettre en place un système de cultures irriguées au sud-ouest du lac Tchad : 67 000 ha de riz et de blé étaient prévus. Un **canal** devait être creusé depuis ce lac, amenant une partie de son eau jusqu'à 30 km de sa rive (la région est très plate), pour irriguer le périmètre à aménager. Ce canal n'a même pas été fini : tout cet aménagement fut un **fiasco total** ! Il ne reste que les silos à grains désespérément vides, construits – comme d'habitude dans ce genre de projet – **avant** (!) d'avoir observé le niveau et la qualité des premières récoltes… Rappelons que la Commission du bassin du lac Tchad, qui regroupe les cinq Etats riverains, étudie un transfert d'eaux du bassin du fleuve Congo vers le lac Tchad.

Jusqu'à récemment, les élèves-ingénieurs africains apprenaient, dans les écoles européennes, états-uniennes, canadiennes, russes, voire chinoises, que les crues étaient néfastes **pour les régions développées**. De retour dans leurs pays respectifs, ils n'ont à présent qu'un but : abolir le régime des crues des cours d'eau… africains. Or, dans les pays d'Afrique subsaharienne comme dans d'autres PED, les paysans démunis, les éleveurs de bétail et les pêcheurs **ont un besoin vital des crues**, qui leur apportent notamment une irrigation et une fertilisation naturelles et **gratuites**.
Et quand « on manque de moyens », on ne doit pas dédaigner ce qui est offert par la Nature !

= Né à la lisière des forêts humides du Congo, le **Logone** a été l'élément primordial d'une plaine alluviale prospère au Cameroun. Tout changea brutalement en 1979, quand une société rizicole publique, qui voulait disposer d'eau pour irriguer, décida de faire construire le **barrage de Maga**, anéantissant l'écosystème de cette plaine inondable : **un véritable désastre** ! Les dirigeants de la région joignirent leurs forces à celles de scientifiques étrangers pour supplier la compagnie de relâcher un minimum d'eau vers la plaine en aval ; elle consentit à le faire seulement en 1994 et 1997, ce qui améliora – temporairement – la situation des autochtones concernés, désespérés.

L'eau devrait être rendue, en PED, à ceux qui en ont le plus besoin et qui s'en servent, à l'évidence, de manière optimale, à savoir les habitants des plaines alluviales.

= Le long de la frontière entre l'Iran et l'Afghanistan, **les 4 000 km^2 de zones humides du Hamoun**, approvisionnés en eau par une rivière dénommée le Helmand, faisaient vivre des paysans, des éleveurs et des pêcheurs, avant 1998, et constituaient une étape habituelle sur le parcours de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs. Le brutal assèchement de ces étendues marécageuses, en 1998, provoqua une **catastrophe écologique majeure** et une tragédie pour les 250 000 personnes dont l'existence en dépendait. En voici la raison.

Après la Guerre mondiale de 1939-45, les autorités de Kaboul (capitale de l'Afghanistan) décidèrent de « mettre en valeur » la vallée du Helmand, avec l'aide d'ingénieurs états-uniens. Le **barrage de Kajaki** fut érigé, créant une retenue d'eau de 50 km de long. En 1973, les responsables du projet s'engagèrent à relâcher dans la rivière entre 1/5^e et 1/3 de son débit moyen.

La centrale hydroélectrique fonctionne, mais le système d'irrigation associé au barrage a complètement échoué : pour irriguer un terrain, **les canaux modernes font utiliser six fois plus d'eau que le système traditionnel** qu'ils ont, dans bien des cas, supplanté…

En 1998, les talibans (milices musulmanes afghanes, qui avaient pris le pouvoir) fermèrent totalement les vannes du barrage jusqu'à ce que son lac de retenue soit plein, malgré les protestations des voisins iraniens auprès de l'ONU. La période de sécheresse, commencée en 1998, sévissait encore en 2005 : privés d'apports d'eau, les marécages du Hamoun **se changèrent en désert**, ce qui provoqua l'exode de leurs habitants, tant du côté afghan que du côté iranien. En 2002, le nouveau gouvernement afghan avait accepté de réouvrir parcimonieusement les vannes du barrage de Kajaki, mais cela n'a pas suffi à redonner à cette région tout son intérêt écologique.

= En 1993-94, **Saddam HUSSEIN fit assécher les marais du sud de l'Irak**, au moyen de drains

et du détournement des cours du Tigre et de l'Euphrate, qui furent endigués. Cette décision peut être assimilée à un crime perpétré envers les 500 000 Irakiens de l'ethnie madan, vivant là depuis des millénaires, que ce dictateur voulait punir – en les chassant de leurs terres – pour leur rôle joué dans la rebellion armée qui s'était déclarée contre lui à la fin de la 1ère guerre du Golfe, en 1991. Résultat : 90 % des marécages de cette région ont disparu, provoquant une **catastrophe écologique**. S. HUSSEIN a justifié sa décision en prétextant vouloir développer l'agriculture irriguée dans cette zone, en s'inspirant de projets britanniques datant de 1951…

Avant les travaux entrepris sur son ordre, les eaux de ces marécages fournissaient 60 % des poissons et du riz consommés en Irak. Dès la fin de la 2ème guerre du Golfe et la chute du régime de S. HUSSEIN en 2003, les Madans se précipitèrent pour casser les digues et ouvrir les écluses, afin de **remettre en eau** ces zones anciennement humides. Mais les crues fertilisantes des deux fleuves sont dorénavant étêtées par de nombreux barrages érigés loin en amont, et les Madans ne retrouveront pas totalement l'écosystème des marécages d'antan.

= Le **Pantanal** est le plus vaste écosytème d'eau douce du monde : il occupe 170 000 km^2 de l'immense plaine alluviale du **fleuve Paraguay**, à cheval sur le Brésil, la Bolivie et le Paraguay, soit une surface équivalant à cinq fois celle des Pays-Bas. Cette éponge naturelle **régularise** le débit du fleuve en aval de ces marais de belle envergure. 90 % des terres du Pantanal sont possédées par des éleveurs de bovins ; les zones humides protégées ne couvrent que 1 000 km^2, mais constituent un sanctuaire précieux, disposant d'une flore et d'une faune riches et variées. Le **projet HIDROVIA** vise à canaliser, sur 3 400 km, le Paraguay et son affluent, le Paraná. D'un coût de 3 milliards de $, ce canal navigable devrait jouer le rôle d'un catalyseur d'industrialisation, comme l'a fait le Rhin en Europe, au XIXe siècle. Adieu à l'un des derniers grands espaces naturels !

= On peut aussi bouleverser des **zones sèches**, **mais irriguées** de très longue date. C'est ainsi que des ingénieurs sont intervenus dans le bassin du Zâyandeh Roud (région sèche au centre de l'**Iran**), qui faisait vivre 3 millions de personnes avec des cultures pratiquées dans des dépressions irriguées traditionnellement, depuis des siècles, par de l'eau amenée, au moyen de **qanats**, de sources situées au pied de montagnes. Avec leurs barrages et leurs larges canaux à ciel ouvert, les concepteurs de ce projet d'irrigation moderne ont perturbé et presque anéanti ce territoire agricole…

*Un **qanat** (parfois écrit khanat) est un canal-tunnel de plusieurs km, en pente légère, dans lequel on a ménagé une ouverture tous les 25 m pour permettre d'extraire les déblais, de descendre les pierres destinées à stabiliser les parois et le plafond du canal-tunnel et, par la suite, de l'entretenir. Il est creusé à 6 m sous terre, afin de **réduire l'évaporation de l'eau au cours de son trajet**. Habituellement, l'eau d'un qanat est répartie par l'intermédiaire de plusieurs **seghias** (petits canaux d'irrigation à ciel ouvert) en plusieurs centaines, voire en plusieurs milliers de parts, chacune correspondant à une durée d'écoulement dans une seghia, donc à un volume d'eau d'irrigation. Les parts s'achètent chaque année aux enchères. Un villageois est chargé de l'ordre et de l'entretien.*

On estime à **50 000** le nombre de qanats en Iran, en majorité creusés il y a plus de 3 000 ans par des esclaves, à l'apogée des Empires perses antiques. La longueur de l'un des qanats qui desservait la ville d'Ispahan dépassait **75 km** ! Certains qanats avaient des débits si forts que les Perses avaient installé des moulins à eau sur leur parcours, pour y moudre des céréales.

Partout où ils sont allés, les Perses ont amené les secrets des qanats. En Syrie, on a recensé 250 anciens qanats, dont certains encore en fonction ; celui qui alimentait les bains turcs d'Alep s'étendait sur 12 km. Cette technologie s'est répandue le long des routes de la soie, jusqu'en Afghanistan et en Chine (où l'on donne aux qanats le nom de karez), en Arabie (où ils sont appelés aflajs) et même le long de la côte septentrionale d'Afrique (où ils sont connus sous le nom de fogarras en Algérie et de rétaras au Maroc). Des fouilles ont permis de mettre au jour des centaines de qanats sous le désert libyen, vestiges de la civilisation des Garamantes. Les qanats ont alimenté en eau le Madrid des Maures vers le IXe siècle, en Espagne ; ce système d'amenée d'eau reste aujourd'hui l'un des fondements de la vie des Algériens dans le Sahara, où l'oasis d'Ouled Saïd, par ex., qui

couvre 20 000 ha, est approvisionnée par des fogarras. En Afghanistan, les karez fournissent de l'eau à 1/6^{e} des terres irriguées du pays. Au sultanat d'Oman, les aflajs transportent et répartissent 900 millions de m^3 d'eau par an, soit 0,9 km^3, ce qui permet d'y réaliser de belles cultures irriguées.

Jusqu'aux années 1960, le débit cumulé des qanats de tous les pays concernés par cette technique atteignait 600 km^3 d'eau par an ! Mais, depuis, les motopompes individuelles ont fait baisser le niveau des nappes phréatiques et, donc, le nombre et le débit des sources, **asséchant la majorité des qanats** ; on n'en tirait plus que 10 km^3 d'eau par an en 1998. Les qanats sont presque tous tombés dans l'oubli, parce qu'une telle technologie est peu compatible avec cette religion contemporaine qu'est la **propriété privée des ressources**, contrairement à la **gestion communautaire de l'eau**, en vigueur autrefois. Au sultanat d'Oman, le gouvernement a financé la réparation de 6 000 aflajs, soit la moitié du contingent national. Plus de 1 000 qanats creusés à travers l'immense bassin du Turfan, dans la province du Xinjiang (Chine de l'Ouest), ont été réhabilités dans les années 1990. NB : des informations du § 3.3.5. ont été empruntées à un livre de **Fred PEARCE**, publié en 2006.

Pas de défaitisme ! Lorsque l'aménagement d'un cours d'eau porte manifestement une trop grave atteinte à l'environnement, il est possible – du moins en pays démocratique – d'empêcher sa réalisation en s'y opposant farouchement. David BROWER (l'un des chefs de file de l'écologie en Amérique, fondateur, en 1970, de l'association **Friends of the Earth**) a fait obstacle avec succès à la construction d'un barrage qui aurait englouti le Grand canyon du Colorado, aux Etats-Unis. Son antenne française, les **Amis de la Terre**, créée par Brice LALONDE (www.amisdelaterre.org), **est parvenue à faire annuler** le projet gouvernemental d'édification d'un barrage de 70 m de haut dans les gorges de la Loire, à Serre de la Fare, près de la ville du Puy (France) ; d'autres associations, telle Loire vivante, animée par Christine JAN, ont participé à cette lutte (qui a duré de 1989 à 1994) pour conserver son caractère « sauvage » à ce fleuve long de 1 000 km. Officiellement justifié par la nécessité d'écrêter ses crues violentes (7 200 m^3/s enregistrés en juin 1856 et en septembre 1866), ce barrage devait en réalité permettre d'y déverser sa réserve d'eau en période d'étiage (basses eaux), afin que les centrales atomiques installées en aval, ayant de gros besoin en eau pour leur refroidissement, puissent fonctionner à plein régime toute l'année. L'influence du tout puissant lobby nucléaire français a trouvé des limites. Ne serait-ce que partie remise ?

Loire vivante a également réussi à convaincre le gouvernement de **renoncer** à la construction d'un autre barrage à Chambouchard, sur le Cher (l'un des affluents de la Loire). Sur la lancée de ses victoires, **cette association a même obtenu**, en 1997-98, **la destruction de quatre barrages** précédemment érigés sur d'autres affluents de la Loire, qui empêchaient des saumons de remonter chaque année jusqu'à leurs lieux de frai (c'est-à-dire de reproduction), aux sources de ces cours d'eau, comme le faisaient encore 100 000 saumons au début du XIX^{e} siècle. Reste à espérer que les zones inondables préservées tout le long de la Loire soient suffisantes pour retenir temporairement et absorber partiellement les afflux d'eau en période de crues, sans qu'il y ait trop de dégâts dans ces secteurs… et ailleurs, jusqu'à son estuaire sur la côte atlantique.

Loire vivante et d'autres associations ont entrepris un autre combat pour empêcher une extension du port de Saint-Nazaire, à l'embouchure de la Loire, qui détruirait des **vasières propices à la reproduction de nombreuses espèces marines**. Qui va gagner ?

Aux USA, les autorités ont reconnu que l'époque des barrages était pratiquement révolue. Elles ont décidé de mettre certains barrages hors service, libérant ainsi des réseaux fluviaux naturels ; la **reconstitution (imparfaite) des biotopes** de ces cours d'eau prendra beaucoup de temps.

En 1981, des Philippins se sont révoltés et ont obtenu l'abandon du projet d'édification d'un barrage sur le Chico, financé par la Banque mondiale. Ce soulèvement a déclenché un grand mouvement mondial – l'**International Rivers Network** – en faveur de la protection des cours d'eau et des collectivités riveraines.

En 1982, lors de la mise en eau du barrage Chixoy, les **Mayas** du village de Rio Negro (Guatemala) ont refusé de quitter leur foyer s'ils ne recevaient pas une allocation de relogement plus élevée que celle prévue. **Des troupes paramilitaires en ont massacré 400**. Personne n'a défilé devant les ambassades de ce pays pour protester (ces villageois n'étaient que de pauvres autochtones…).

En 1986, les scientifiques du Comité consultatif politique du peuple de Chine (commission gouvernementale s'inscrivant d'habitude dans la ligne du Parti communiste chinois) se sont déclarés fermement **opposés à la construction du barrage des Trois-Gorges**, sur le Yangzi Jiang, ses bras les plus exposés aux crues n'en partant qu'**en aval** de ce barrage, censé écrêter les crues. Leur avis fut censuré par ce Parti unique au pouvoir, mais **Dai QING** publia clandestinement les conclusions des scientifiques, dans un livre intitulé ***Yangzi, Yangzi***, sans parvenir à faire stopper ce projet. Après le massacre d'étudiants sur la Place Tienanmen (à Pékin, en 1989), ordonné par les autorités de cette « démocratie » très peu populaire, cette dame courageuse démissionna du PC chinois, puis fut arrêtée, emprisonnée pendant un an sans procès, avant d'être relâchée. Ce barrage a été édifié…

Un petit pont-barrage a été réalisé sur la rivière Nawel, au Sénégal, empruntée jusque-là par des lamentins, mammifères aquatiques dont il ne reste que quelques individus dans le monde…

Au début des années 1990, le gouvernement indien a conçu un gigantesque projet d'**aménagement du fleuve Narmada et de ses onze affluents**, d'un coût de 10 milliards de $, qui aurait entraîné le déplacement de 1 million de paysans ainsi que la submersion de 200 000 ha de champs fertiles et de 350 000 ha de forêts. Coulant sur 1 290 km au centre du pays, la Narmada se jette dans la mer d'Oman, à 400 km au nord de Mumbai. L'hostilité farouche de nombreux Indiens à ce projet (dont Baba AMTE, qui fut compagnon de GANDHI) en a pour l'instant empêché l'exécution. Même la Banque mondiale a émis des craintes sur les graves inconvénients de ce projet, en 1993. Le **mouvement antibarrage**, dirigé par le NBA (Narmada Bachao Andolan) et inspiré par l'Indienne Medha PATKAR, est devenu le symbole de la lutte des citoyens de la Terre pour le **droit à l'eau**. Remarque : au lieu de canaliser les fleuves entre des digues, qui accélèrent l'écoulement des eaux de crue et finissent par lâcher un jour, **il faut les laisser s'épandre sur les anciennes zones humides**, de part et d'autre de leur lit, afin de ralentir leur débit et amener les eaux de crue, ainsi immobilisées, à s'infiltrer dans le sol et à recharger les nappes phréatiques. Evidemment, aucune habitation ne doit être tolérée sur ces sites inondables…

Entre 1950 et 2000, **la construction de barrages a coûté 2 000 milliards de $**, dont 75 milliards ont été prêtés par la Banque mondiale à 92 pays.

Ce sont les régimes autocratiques, corrompus et militaristes, qui aiment le plus bâtir des barrages. Avec ses 22 000 barrages, la Chine communiste possède à elle seule la moitié des ouvrages de ce type dans le monde ; or c'est un pays subissant de violents séismes, qui peuvent en casser…

Alors que 50 barrages édifiés sur la Terre sur 100 servent à irriguer des cultures, parfois uniquement destinées à l'exportation, ces constructions gigantesques, rarement réalisées après consultation des populations dépendant des cours d'eau modifiés, ont des **conséquences désastreuses**.

90 % des récoltes du Pakistan (canne à sucre, riz, blé, coton…) proviennent des 160 000 km^2 de terres irriguées à partir des eaux de **l'Indus**. Ce pays dilapide plus de 50 km^3 d'eau par an, puisés essentiellement dans ce fleuve, pour récolter du coton, avide d'eau et en grande partie exporté.

La construction, de 1968 à 1976, de l'immense **barrage de Tarbela**, sur l'Indus, par un consortium de firmes européennes est revenue à 1 milliard de $ et a apporté beaucoup d'ennuis : blocage de vannes, implosions et explosions, effondrement de tunnels, masses de terre emportées accidentellement par les eaux. La réparation de ces dégâts, survenus dès sa mise en eau, a encore coûté 60 millions de $; le Pakistan a dû subvenir à d'autres frais en roupies (monnaie locale). Huit ans après la pose de la première pierre de ce barrage, les cultivateurs concernés n'avaient pas encore reçu une seule goutte d'eau d'irrigation, sans parler du drame vécu par les **80 000 paysans déplacés**, dont les champs et les demeures ont été **submergés** lors du remplissage du lac de retenue, long de 80 km. Les pertes phénoménales d'eau, dues à l'**évaporation intense** à la surface de ce réservoir de 13 km^3, ont dépassé les estimations les plus pessimistes. En outre, ce lac était déjà **rempli de limons au quart de sa capacité en eau**, en 2005, ce qui la réduisait d'autant.

L'Indus a un débit annuel de 180 km^3, duquel 170 km^3 sont détournés pour l'irrigation. Grâce à des barrages, il fournit la moitié de l'électricité consommée au Pakistan. Il charrie annuellement

22 millions de t de sels et ne déverse presque plus d'eau dans la mer d'Oman. Reculant, à cause de l'érosion marine, depuis que les Britanniques ont édifié les premiers barrages sur l'Indus et ses affluents au XIX^{e} siècle, qui retiennent la majorité de leurs alluvions, le delta de ce grand fleuve **a perdu 500 000 ha de bonnes terres**, d'où aggravation de l'exode rural dans le sud du Pakistan.

A l'époque, dans la région du Pendjab, les administrateurs anglais ont créé la ville de Lyallpur, rebaptisée Faisalabad en 1979, où ils ont installé une importante école d'agronomie.

Pratiquée avec cette eau chargée en sels, **l'irrigation entraîne le dépôt de près de 1 t de sels par ha irrigué et par an** ; l'installation de drains, sans doute incomplète et imparfaite, n'a qu'une efficacité limitée contre l'incrustation de sels dans les champs, qui finissent par intoxiquer les cultures. La solution adoptée par les paysans pakistanais consiste à **inonder le terrain avant semis pour le rincer de son excès de sels**. Comme il n'y a pas assez d'eau disponible, ce remède n'est pas généralisable, et 40 000 ha trop salés deviennent incultivables chaque année, accélérant l'exode rural.

La plupart des zones irriguées de la planète sont alimentées en eau par des barrages ; 25 % d'entre elles souffrent d'une saturation en eau et d'une **salinisation de leur sol**.

L'Indus, au Pakistan, et le Gange-Brahmapoutre, au Bangladesh, atteignent tout juste la mer durant la saison sèche. A peine 2 km^3 d'eau du **Nil** parviennent en Méditerranée chaque année (contre 32 km^3 avant la construction des barrages sur ce fleuve, en Haute-Egypte), au point que ses alluvions ne peuvent plus autant approvisionner qu'avant le XX^{e} siècle son delta et la **chaîne alimentaire** sous-marine au large de son embouchure, s'étalant sur 220 km de côte : ça met des pêcheurs égyptiens en chômage et ça prive la population de protéines de poissons, de mollusques et de crustacés. C'est aussi le cas du **Colorado**, qui déversait annuellement 25 km^3 d'eau chargée d'alluvions dans le golfe de Californie, vers 1900, et n'en délivrait pratiquement **plus une goutte** en 2007, car son débit annuel moyen s'est abaissé à 16 km^3 en amont et son eau sert à irriguer les cultures et à satisfaire les besoins des habitants de plusieurs Etats riverains. Los Angeles tire l'essentiel de son approvisionnement en eau de ce fleuve, qui coule à 970 km de cette agglomération californienne rassemblant près de 20 millions d'habitants et consommant 9 millions de m^3 d'eau/j. La Californie détourne 5,4 km^3 d'eau par an du Colorado, surtout destinés à l'Imperial Valley, longue vallée où se pratiquent des cultures irriguées variées : agrumes, melons, poivrons, raisins, tomates, etc.

En 2001, pour la première fois, l'eau du **Rio Grande** (fleuve surexploité du Nouveau-Mexique et du Texas, dans le sud des Etats-Unis) n'a pas atteint le golfe du Mexique.

Causé par le réchauffement climatique, réduisant les réservoirs d'eau douce que sont la neige et les glaciers d'altitude, et par des prélèvements d'eau exagérés dans leur cours, l'**assèchement des fleuves perturbe la relation symbiotique existant entre les océans et les continents**. **Les océans permettent l'arrosage des continents** par des précipitations, lorsque des masses d'air chargées d'humidité pénètrent au-dessus des terres, et, à l'inverse, **les continents nourrissent la faune et la flore des océans**, dans la mesure où la proportion des eaux de pluie qui y retourne par les fleuves est chargée de substances nutritives – matières organiques et sels minéraux – issues des continents (cette proportion charrie aussi des argiles, des limons et des sables, qui se déposent à l'embouchure des fleuves. Le **barrage de Manantali**, sur le cours supérieur du Sénégal, a presque mis fin à sa crue annuelle, qui assurait une irrigation et une fertilisation naturelles et **gratuites** à 500 000 paysans vivant en aval, et qui déversait à son embouchure beaucoup d'alluvions propices à la chaîne alimentaire océanique ; son débit est plus faible et son eau est moins chargée d'alluvions.

Construit dans les années 1980 sur le rio Uatuma, à 50 km au nord de Manaus (ville amazonienne du Brésil), le **barrage de Balbina** a coûté 1 milliard de $ et c'est un fiasco. Sa production hydroélectrique annuelle atteint seulement 112 mégawatts et sa retenue d'eau est envahie de mauvaises herbes et de moustiques. Le **méthane** CH_4 issu de la décomposition de cette végétation et de celle, dense, qui avait été submergée par le lac de retenue représente un effet de serre huit fois supérieur à celui d'une centrale électrique thermique de puissance identique… Inauguré en 1997, le **barrage de Petit Saut**, sur le Sinnamary (cours d'eau de Guyane française), a créé un lac de retenue de 3,5 km^3, qui a submergé 310 km^2 de forêt équatoriale. Il produit 430 mégawatts par an… et trois fois plus de gaz à effet de serre (GES) qu'une centrale thermique de puissance équivalente.

Tous les lacs de barrage dégagent des GES, surtout du CH_4 (gaz à effet vingt fois supérieur à celui du CO_2) car leur eau, peu chargée en oxygène, ne permet pas de produire du CO_2 durant la décomposition des végétaux engloutis et des plantes aquatiques qui s'y développent.

Les **pertes par évaporation** font baisser le niveau des retenues d'eau des barrages de 1,5 m par an en Inde, 2 m dans l'Etat du Colorado (USA) et jusqu'à 3 m en régions arides (Australie, etc.).

Par ailleurs, on estime que, globalement, les lacs de barrage perdent chaque année 1 % de leur capacité de stockage d'eau en raison des **alluvions (argile, limons, sables…) qui se déposent sur leur fond** (en Chine, cette proportion atteint même 2 % et plus, abaissant de 10 km^3 d'eau par an la capacité totale des milliers de lacs de retenue de ce pays). Pour un barrage sur dix, l'accumulation d'alluvions en amont de l'obstacle a déjà réduit de moitié le volume d'eau que peut retenir le réservoir, et ce plus rapidement que prévu. Il n'est donc pas étonnant de constater qu'un grand barrage sur quatre irrigue aujourd'hui **moins de 35 % des surfaces escomptées**.

A la fin des années 1980, **la Banque mondiale a remis en question la rentabilité des barrages géants**, qui exigent de lourds investissements, surtout pour les PED. De plus de 400 grands barrages construits par an dans les années 1970, on est descendu à 200 par an dans les années 1990. La BM a enfin pris conscience que les Etats auxquels elle avait prêté de l'argent pour financer la construction de grands barrages avaient **délogé de force des dizaines de millions de personnes**.

Remarque : moyen de production important mais **rare**, l'eau d'irrigation a toujours fait l'objet de **conflits**, tant entre des particuliers qu'entre des Etats. Pour résoudre les litiges entre cultivateurs, portant sur les **tours d'eau** d'irrigation et leur durée, donc sur les jours où chacun peut irriguer et sur le volume d'eau disponible à chaque arrosage, un **tribunal des eaux** se réunit, depuis 1 000 ans, tous les jeudis à midi devant la cathédrale de **Valence**. A proximité de cette ville espagnole se trouve une huerta, périmètre irrigué grâce à huit canaux à ciel ouvert amenant de l'eau. Les agriculteurs de chacun de ses huit secteurs élisent parmi eux un juge pour siéger à ce tribunal, dont les délibérations sont publiques et qui inflige de **lourdes amendes** aux contrevenants. Afin d'éviter au coupable la honte d'être condamné, les parties préfèrent d'habitude régler leur différend à l'amiable, juste avant la réunion du tribunal. La surface irriguée de cette huerta de 17 000 ha se réduit pour cause de salinisation, sécheresse, pénibilité des travaux agricoles et urbanisation anarchique…

Conclusion sur l'utilisation d'eau douce

L'eau est devenue, au XX^{e} siècle, une valeur économique et un bien politique. Simultanément s'exacerbe l'opposition entre les tenants de la **grande hydraulique**, basée sur les barrages et les transferts d'eau, et ceux pour qui la **petite hydraulique** est la meilleure stratégie de développement. Les **grands barrages** restent prônés comme protection contre les aléas climatiques, même dans des pays comme le Maroc, où les capacités des lacs de barrage des provinces montagneuses sont d'ailleurs dramatiquement réduites du fait d'un fort envasement. Pourtant le Maghreb, où l'eau est l'objet principal de la propriété dans les oasis, possède toute une gamme de **solutions de petite hydraulique**, fondées sur des méthodes anciennes de collecte de l'eau, sur son usage parcimonieux, sur sa récupération – cf les maader ou terroirs sur épandage, en Tunisie – et sur l'utilisation opportuniste de l'eau occasionnelle (crues savamment recueillies et retenues) ; la répartition des végétaux dans les parcellaires s'y pratique selon les valeurs de pente, donc les vitesses de ressuyage.

Dans les écosystèmes secs, la **pénurie d'eau** est à la fois **naturelle**, par le régime pluviométrique (notamment la brièveté de la saison des pluies et la fugacité de l'écoulement superficiel), **et anthropique** (causée par des activités humaines), par un usage « minier » de l'eau. La logique de distribution, conséquence de la gratuité de l'eau, et l'illusion d'abondance liée à une apparente facilité d'accès à l'eau aboutissent à des **habitudes de gaspillage**. D'autres carences résultent de l'**entretien négligé des réseaux** (cf les canaux ensablés de la vallée du Draa, dans le sud du Maroc, par exemple), de choix culturaux qui ne valorisent pas mieux l'irrigation (la rentabilité de cultures de riz sur des périmètres irrigués au Sahel n'est pas démontrée, mais les concepteurs de tels aménagements continuent d'en programmer depuis des décennies), de plantation d'eucalyptus, arbres

originaires d'Australie, avides d'eau et d'éléments fertilisants, alors que l'on pourrait planter des arbres indigènes moins gourmands, etc.

L'emploi de l'eau inégalement inventoriée dans les différents écosystèmes secs a de **nombreux impacts délétères sur l'environnement**, que nous avons déjà vus ou que nous verrons. Il semble opportun d'en récapituler quelques-uns :

¤ le recours aux ressources non renouvelables entraîne l'**épuisement des aquifères fossiles**, comme en Libye, en Arabie saoudite et au Yémen, au détriment des générations futures. Les pompages intensifs d'eau dans ces nappes engendrent des affaissements de terrain et oblitèrent la porosité. La multiplication inconsidérée de forages et de puits peut déclencher la désertification.

¤ l'exploitation abusive de nappes souterraines littorales aboutit à la pénétration, sous le continent, du **biseau d'eau marine**. Devenant salée, l'eau de ces nappes stérilise les terres irriguées, que l'on est contraint d'abandonner. C'est arrivé en Egypte, en Floride (USA), en Israël, en Libye, etc.

¤ les défauts du drainage ou l'**absence quasi totale de drainage** dans les périmètres irrigués conduisent à la **salinisation de leur sol** et, donc, à son délaissement.

¤ les **fuites** sur les réseaux d'irrigation et d'eau potable sont énormes. Sur les réseaux d'eau potable, elles sont estimées, à l'échelle mondiale, **entre 30 et 50 %** des volumes qui les empruntent.

¤ la **compétition**, vis-à-vis de l'eau, entre l'irrigation de cultures et d'autres activités tourne toujours au désavantage des paysans. Les sources qui permettaient d'irriguer abondamment l'**oasis de Chenini** (près de Gabès, dans le sud-tunisien) se sont taries à partir de 1975, lorsqu'un complexe d'industries chimiques a été implanté à quelques km de la palmeraie. Les puits à fort débit, creusés pour alimenter les usines, sont presque venus à bout des nappes d'eau jusqu'alors utilisées par les Cheniniens ; les quatre nouveaux forages réalisés par l'Etat pour compenser ce préjudice ne leur fournissent qu'un débit de 140 litres/s, au lieu de 580 auparavant. Le Réseau associatif de développement durable des oasis (**Raddo**) est né en 2000, à la suite d'un travail du Centre d'actions et de réalisations internationales (**Cari**) pour la sauvegarde de l'oasis de Chenini.

L'eau (comme l'air, les sols, les végétaux ou les animaux) reste psychologiquement, pour la majorité des humains, un **bien naturel** à la disposition de chacun. La demande d'eau ne peut être qu'égale ou supérieure aux besoins de base, d'autant plus forte que l'offre d'eau est abondante et que le niveau de développement est élevé. La conscience de la **valeur monétaire de l'eau** est loin d'être répandue. Beaucoup d'usagers ne supporteraient pas la vérité des prix à son sujet ; ils risquent pourtant d'y être vite confrontés, surtout si la distribution d'eau est de plus en plus privatisée.

Nous devons adopter une **éthique de l'eau**, qui respecte les rivières, les fleuves, les lacs, les nappes d'eau souterraines, les océans… et l'égalité entre les humains. Il est en effet inacceptable que « l'eau coule toujours vers l'endroit où se trouve l'argent » ; **l'accès à l'eau** (du moins à un minimum vital d'eau) **doit être un droit fondamental de l'homme**. En Afrique du Sud, l'Etat offre 6 m^3 d'eau/mois à chaque foyer relié au réseau ; au-delà, l'eau est payante.

Il convient d'obéir à une loi de la Nature : **le rythme de prélèvement d'eau dans une nappe souterraine ne peut dépasser celui de son renouvellement**. Les ressources naturelles, telle l'eau, doivent se renouveller d'elles-mêmes. L'eau parvenant dans la mer fait partie d'un **cycle hydrologique**, qui assure l'« équilibre » des écosystèmes de la planète depuis des millénaires. Croire que ces processus peuvent être modifiés ou interrompus de manière permanente et sur une grande échelle, c'est mettre en péril des systèmes qui ont soutenu la vie sur Terre de façon merveilleuse.

Nous devons trouver les moyens de recueillir de l'eau sans détruire l'environnement, de **partager les ressources en eau** plutôt que de nous battre à cause d'elles. Les sources de conflits sont nombreuses : les eaux de 260 bassins fluviaux sont prétendues leurs par plusieurs Etats à la fois.

Il vaudrait mieux récupérer une partie de la pluie et **s'en servir sur place** que d'emmener de l'eau sur une longue distance. Il y aurait lieu de **laisser un débit minimum d'eau** pour préserver les cours d'eau (et les zones humides qui les bordent), plutôt que d'y pomper jusqu'à tarissement.

« Il serait plus productif et moins coûteux de permettre à **un grand nombre** de paysans

d'accroître leur production, ne fut-ce que modestement, plutôt que d'établir à grands frais des périmètres irrigués qui n'intéressent que **quelques-uns** d'entre eux. Si les gouvernements [des PED, NDLR] **persistent dans leur option pour l'agriculture industrielle**, c'est parce que celle-ci permet d'aller vite dans la croissance de la production, et ainsi d'acquérir des parts de marché dans une perspective d'exportation. C'est aussi parce qu'ils sont conseillés par des experts formés à l'école de l'économie concurrentielle dominante, **largement intoxiqués par le concept de *trickle down*** (au sens propre, « percolation »), selon lequel la croissance de la production serait, *de facto*, profitable à plus ou moins long terme à toute la population d'un pays. Cette idée se fonde sur l'expérience occidentale du XX^{e} siècle, mais elle n'est pas nécessairement applicable à toutes les autres régions du monde, comme elle ne l'était d'ailleurs pas pour l'Europe du XIX^{e} siècle, ainsi qu'en témoigne la misère ouvrière de cette époque. » (RAVIGNAN, 2009)

Pour économiser l'eau, il faut **augmenter l'efficacité hydrique des végétaux cultivés** (faire en sorte qu'ils produisent autant, sinon plus, avec moins d'eau) et surtout **modifier les régimes alimentaires des habitants aisés**, qui comprennent beaucoup trop de viande, aliment non indispensable et dont l'obtention exige un grand gaspillage de végétaux (donc d'eau) pour nourrir les animaux.

A la fin des années 1990, Gonzalo SÁNCHEZ de LOVEDA (président de la Bolivie, l'un des Etats les plus pauvres du monde) a privatisé toutes les richesses minières de son pays, vendues à des sociétés transnationales ; il a aussi commencé de céder les Services des eaux en concession à des sociétés de pays développés. 6^{e} groupe états-unien, **Bechtel** s'est développé dans le secteur des travaux publics. Cette grosse société s'intéresse à la **privatisation de l'eau**, et elle n'est pas la seule. Sa première tentative dans ce domaine a eu lieu en 1999 (via sa filiale Aguas del Tunari) à **Cochabamba**, ville de Bolivie (la Banque mondiale avait fait savoir à ce pays, en 1998, qu'elle refuserait de cautionner un prêt de 25 millions de $ destiné à refinancer le service des Eaux, **en piteuse situation**, de cette ville si sa municipalité ne concédait pas ce service au **secteur privé** et si elle n'en faisait pas assumer les coûts **réels** par les consommateurs). Aguas del Tunari y a effectué quelques réparations dans les conduites, puis le prix de l'eau facturé par ce concessionnaire y a bondi de **35 %** en 2000, ce qui a provoqué des manifestations populaires organisées par Oscar OLIVERA ; elles ont été durement réprimées (plusieurs morts). Le gouvernement bolivien s'est résolu à mettre fin à l'accord signé avec Aguas del Tunari (qui lui a réclamé 40 millions de $ d'indemnités) et à abroger la loi sur la privatisation de l'eau. La gestion de ce Service des eaux est devenue **communautaire** : elle se fait par les citadins eux-mêmes. Mais d'autres gouvernements ont laissé leur population subir, après privatisation de l'eau, des **hausses de tarif parfois excessives**. Remarque : pendant des années, les gauchistes des pays développés ont ressassé cette « odieuse tentative d'exploitation des pauvres travailleurs de Cochabamba par d'affreux capitalistes occidentaux », alors qu'ils n'ont nullement été émus par la récente augmentation de 25 % des tarifs de l'eau, imposée aux millions de Pékinois par le « populaire » gouvernement communiste chinois…

La France a commencé à privatiser les Services de distribution d'eau et d'assainissement au milieu du XIX^{e} siècle, ce qui lui a donné un temps d'avance sur les autres pays. Cependant certaines municipalités y gèrent encore elles-mêmes ces Services, correctement la plupart du temps.

Les sociétés françaises **Suez** et sa filiale Ondeo (173 000 salariés), **Vivendi** et sa filiale Veolia (295 000 salariés) ainsi que **Bouygues** et sa filiale SAUR sont présentes respectivement dans 130, 100 et 80 pays. La société allemande **RWE** a absorbé la britannique Thames Water. A eux quatre, ces groupes contrôlent les **trois quarts** du marché mondial privé de l'alimentation en eau et de l'évacuation – après traitement – des eaux usées ; la société **Bechtel-United Utilities** arrive en 5^{e} position. En 2000, la société SAUR International a signé un contrat grâce auquel elle devenait l'exploitante principale des Services de distribution d'eau et des stations de traitement des eaux usées du Mali ; elle exploitait déjà des Services d'eau et d'électricité en Afrique, notamment en Afrique du Sud, en Côte d'Ivoire, en Guinée, au Mozambique, en République centrafricaine et au Sénégal.

La distribution d'eau aux entreprises et aux particuliers a une croissance de **10 à 20 % par**

an ; elle a réalisé un chiffre d'affaires mondial de **400 milliards de $** en 2006. Ce marché, partagé par une dizaine de sociétés, est très attirant, notamment pour E.ON, le géant allemand de l'énergie.

En France, des contrats portant sur de l'eau ont été passés pour un montant global de 500 millions d'€ dans la région d'Ile-de-France, de 1989 à 1996. Des filiales des sociétés Suez, Vivendi et Bouygues se seraient partagé ce marché, à l'exclusion de tout autre soumissionnaire, et auraient **reversé à des partis politiques**, toujours en quête de fonds, 2 % des sommes facturées et encaissées !

Constitué en 1996, le **Partenariat mondial de l'eau** (PME) prétend que l'eau est un besoin, donc un bien économique. Lancé la même année, le **Conseil mondial de l'eau** (CME, site Internet : www.worldwatercouncil.org) est présidé par Loïc FAUCHON et a son siège à Marseille. Il organise tous les trois ans un **Forum mondial de l'Eau** : le 6e s'est tenu à Marseille du 6 au 13/06/2012 (un **Forum alternatif mondial de l'eau** y a eu lieu du 12 au 17/03). Le rapport du CME intitulé ***World Water Vision*** a tracé les grandes lignes d'un programme de privatisation des Services des eaux.

L'**International Private Water Association** promeut la privatisation des Services des eaux. Bien d'autres lobbies existent dans ce secteur, tels que Water Aid (ONG créée par des entreprises britanniques de distribution d'eau) et Business Partners for Development (organisme mis sur pied par la Banque mondiale). Ils voudraient que l'exploitation des ressources hydriques soit basée sur la dynamique du marché (augmentation de la consommation et maximisation des profits des entreprises du secteur) plutôt que sur la préservation à long terme, au bénéfice des générations futures, d'une ressource – l'eau douce – **de plus en plus rare** là où il en faudrait.

La **Commission mondiale sur l'eau pour le XXIe siècle** a été fondée en 1998, pour encourager une utilisation durable des ressources hydriques ; composée de personnalités éminentes du monde entier, elle est présidée par le vice-président de la Banque mondiale.

Le **Mouvement des peuples du monde pour l'eau** a été créé en 2004, afin de soutenir les organisations luttant pour les droits de l'eau. Le **Blue Planet Project** (rassemblant des groupes écologistes, syndicaux et communautaires de pays industrialisés et de PED) soutient que l'eau devrait être considérée comme un **droit humain universel**. Si l'eau était officiellement reconnue comme tel (nous pouvons toujours rêver, mais ne nous faisons pas trop d'illusions), les gouvernements devraient veiller à ce que tous les habitants de la Terre aient un **accès égal à l'eau sur une base non lucrative**. Cette éventualité a été écartée au 2e Forum mondial de l'eau, tenu à La Haye (Pays-Bas) en 2000, et n'est pas prête d'être adoptée. La distribution des ressources en eau continuera d'être déterminée en fonction de la capacité de chacun à payer de plus en plus cher.

Les prêts de la BM pour des projets concernant l'eau ont, en majorité, été accordés en échange de la privatisation des systèmes d'eau. Des sociétés transnationales, soutenues par la BM, le FMI et l'OMC, comptent tirer un profit direct de la crise mondiale de l'eau douce, sans viser un accès équitable aux ressources hydriques. Ces sociétés privées se moquent de la durabilité de ces ressources, bien qu'elles sachent que certaines sont **épuisables**. « Tout le monde » est en faveur de la privatisation de l'eau, affirment les experts des institutions internationales. C'est un mensonge : les citoyens n'ont pas été informés des enjeux de la privatisation et n'ont pas été consultés.

L'eau devrait être une fois pour toutes jugée comme un **bien collectif**, un legs appartenant à l'humanité toute entière. Il ne faudrait pas créer des droits de propriété sur l'eau. Mais restons réalistes : il y a trop d'argent à gagner ! Et si l'eau était gratuite ou vendue trop bon marché, **tout un chacun abuserait de cet élément**, rarissime dans la majorité des pays.

En 2006 a été signé le World Water Export Treaty (WWET) par 25 Etats pourvus de larges réserves hydriques, dont l'Alaska, l'Autriche, le Brésil, le Canada, la Malaisie, la Norvège, la Russie et la Turquie. En 2010 devait se former une **OPEP de l'eau**, composée de pays riches en eau douce, capables d'exporter de grands volumes d'eau en vrac ; comme ces exportations ne seront pas gratuites, elles ne pourront pas empêcher une **élévation du prix de l'eau**.

L'un des candidats à l'exportation d'eau est la société canadienne Global H_2O, qui a déjà conclu une entente avec la Chine pour y transporter par bateau 69 millions de m^3 d'eau des glaciers,

à partir de Sitka, en Alaska. L'administration de l'Alaska a été la première au monde à autoriser l'**exportation commerciale d'eau en vrac**. Rick DAVIDGE y a formé un consortium, World Water S.A., pour ses exportations d'eau. Il s'est associé à la compagnie japonaise NYK Line, possédant de gros pétroliers, et à la société norvégienne Nordic Water Supply Co., fabricant d'immenses poches en plastique flottantes, remplies d'eau et tirées par des remorqueurs.

Parmi les **nombreux Etats demandeurs d'eau douce**, citons tous ceux d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, la Californie, la Chine, l'Espagne, la Grèce, le Mexique et Singapour.

De l'eau peut être transportée par canaux (plusieurs projets gigantesques visent à détourner des cours d'eau canadiens afin de fournir de l'eau en quantité massive aux USA), pipelines, supertankers (navires de 500 000 t de port en lourd) ou dans des **poches flottantes**, en plastique et scellées. De telles poches sont à l'essai pour approvisionner l'île de Chypre à partir d'Antalaya (port du sud de la Turquie) ; Nordic Water Supply Co. ne s'est pas découragée quand l'une d'elles, d'une contenance de 19 000 m^3, a été détruite par une tempête. Des îles grecques sont, elles aussi, approvisionnées en eau douce, depuis 1997, par la société Aquarius Water Trading and Transportation (qui compte le groupe français Suez parmi ses actionnaires), au moyen de petites poches en polyuréthane, d'une contenance de 700 à 2 000 m^3. On programme des poches de 500 000 à 3 millions de m^3, qui pourraient faire environ 650 m de long, 150 de large, 20 de haut.

Il a même été envisagé de **remorquer des icebergs** détachés de glaciers des régions arctiques ou antarctiques, mais on se heurterait, en l'état actuel des techniques, à des dépenses d'énergie excessives et à une fonte importante de ces énormes morceaux de glace au cours de leurs lents trajets. Attention ! On prévoit des dégâts sur l'environnement causés par d'importants prélèvements d'eau dans les pays exportateurs ou provoqués par de gros apports d'eau dans les pays importateurs d'eau.

3.3.6. Réforme agraire

« C'est une erreur courante de beaucoup d'agroéconomistes de penser qu'un ensemble de **grandes** exploitations produit nécessairement plus sur une même surface qu'un grand nombre de **petites** et qu'il faut, pour obtenir davantage de production, favoriser la concentration agraire. » (RAVIGNAN, 2009) Ce sociologue français l'a prouvé : les collectivisations agraires de l'Est européen ont échoué (elles ne pouvaient que rater sous un régime communiste, anesthésiant toute initiative et tout effort personnels). A l'opposé, des pays de petites exploitations agricoles, tels que la Norvège (avant l'exploitation de ses gisements de pétrole) et la Suisse, ont de bons rendements à l'ha, mais des prix de revient élevés du fait qu'elles emploient plus de main-d'œuvre/ha.

Ce sont les vastes domaines agricoles, plus ou moins extensifs, qui produisent le moins de nourriture à l'ha. Les **petites exploitations** fignolent les travaux culturaux et récoltent davantage à l'ha, tout en étant **plus économes** en intrants/ha ; elles utilisent beaucoup de force musculaire peu coûteuse en PED (d'autant moins chère que leur main-d'œuvre est essentiellement familiale), que les grosses exploitations remplacent par des engins mécanisés très chers à l'achat et à l'entretien.

Parmi leurs nombreux atouts, les exploitations agricoles **familiales** sont fortement **créatrices d'emplois** (d'autant plus qu'elles s'intensifient et s'orientent vers des activités plus prenantes en main-d'œuvre, telles les cultures maraîchères, fruitières, voire ornementales), en mobilisant prioritairement les bras de la famille et de la parenté, ce qui ralentit l'exode rural. Leurs gains de productivité sont réinvestis sur l'exploitation ou abondent le pouvoir d'achat familial. Elles sont un levier pour réduire l'insécurité alimentaire : pour peu que les pistes rurales et les routes soient entretenues, elles approvisionnent marchés locaux et régionaux (précieuses vertus des circuits **courts** de commercialisation et du « **consommer local** »). Elles peuvent favoriser le respect de l'environnement : l'attachement familial au terroir se traduit souvent par une préservation de sa fertilité et des ressources naturelles avoisinantes (il existe toutefois des contre-exemples : les paysans haïtiens les plus pauvres – et certains citadins – ont déboisé les collines pour se procurer du bois de chauffe).

Vanter les mérites des agricultures familiales est insuffisant ; **encore faut-il que les politi-**

ques publiques accompagnent leur marche en avant. Il ne suffit pas de redistribuer plus équitablement la terre, sous couleur de réforme agraire, pour que tous les problèmes des paysans soient résolus. Les prix d'achat des intrants (semences, engrais, pesticides…), les prix de vente des récoltes à la production, le coût des transports, la liberté de s'organiser, l'information sur les débouchés et les tendances des marchés, la faculté de résister à la concurrence de produits agricoles ou agroalimentaires étrangers, l'accès au crédit pour chaque paysan… sont autant de moyens qui conditionnent le progrès de tous, mais dont le défaut peut accroître l'oppression du plus grand nombre.

*Une **réforme agraire** regroupe les opérations visant à transformer la structure foncière d'un Etat ou d'une région par la modification des rapports sociaux, en vue d'assurer (**théoriquement**) l'intensification de la mise en valeur et l'accroissement de la production agricole.*

La modicité de la production agricole de la plupart des PED ne provient pas uniquement de sols souvent ingrats et de paysans affaiblis (sous-alimentés ou malades), trop souvent accusés d'être paresseux ou arriérés, mais surtout de systèmes de propriété foncière archaïques. Les **latifundiaires** (propriétaires d'un ou de plusieurs immenses domaines agricoles) règnent sur leurs terres ; certains d'entre eux, de moins en moins nombreux, ne les mettent pas toutes en valeur.

Afin d'améliorer la justice sociale (en appliquant le slogan « La terre à ceux qui la travaillent ») et intensifier la production agricole, d'aucuns ont préconisé une **réforme agraire** devant confisquer leurs terres aux gros propriétaires (résidant en ville et, jusqu'à la fin du XX^e siècle, la plupart du temps absentéistes), qui les exploitaient d'une manière extensive ou pas du tout, pour les distribuer – à bas prix ou gratuitement – aux paysans sans terre (il y en aurait 500 millions de par le monde) ou cultivant un minuscule lopin de terre. Souvent, les propriétaires dépossédés devaient, en principe, être indemnisés ; en réalité, dans les pays qui ont entrepris une réforme agraire radicale, **ils n'ont presque jamais rien reçu**, en particulier en URSS et en Chine communiste…

C'est en 1929 qu'a été promulgué le décret sur la **collectivisation des terres**, en URSS. De 1930 à 1932, une campagne y a été menée par STALINE **contre les koulaks**, paysans aisés ou prétendus tels : il en a fait massacrer beaucoup, déporter plus de 2 millions loin de chez eux et jeter 100 000 dans des camps de travaux forcés (goulag). En 1932-1933, la réquisition de récoltes pour obtenir des devises en les exportant, afin de pouvoir acheter des équipements à l'étranger, a provoqué une famine en URSS : **6 millions de morts** pour la seule République socialiste d'Ukraine !

Formés principalement de citadins, les gouvernements des pays socialo-communistes ont été jusqu'à se saisir de toutes les propriétés agricoles (à l'exeption de lopins de terre individuels de quelques centaines de m^2) – sans dédommager leurs propriétaires – pour les convertir en fermes d'Etat démesurées (par ex. au Mozambique, peu après son accession à l'indépendance en 1975), en « domaines autogérés » (comme pour les exploitations des ex-colons français en Algérie, fin 1963) ou en coopératives (dont s'inspiraient les collectivités rurales tanzaniennes dites ujamaas, fondements de la « villagisation » tant vantée par des **utopistes**, dans les années 1970)… avec des **résultats inverses de ceux escomptés**, par manque de motivation, incompétence, népotisme, bureaucratie envahissante, carence d'entretien et/ou détournements incessants.

En 1985, l'URSS comptait 26 200 **kolkhozes** (coopératives), d'une surface moyenne de 6 500 ha, exploitant 175 millions d'ha, et 22 700 **sovkhozes** (fermes d'Etat), d'une surface moyenne de 16 300 ha, exploitant 372 millions d'ha ; les lopins individuels ne couvraient ensemble que 3,7 millions d'ha, soit **0,7 %** de la SAU, mais fournissaient **au moins 50 %** des légumes et **plus de 20 %** des productions animales, preuve de rendements bien supérieurs quand on travaille **à son compte**. Remarque : entre 1925 et 1932, des milliers d'agriculteurs et de dirigeants d'entreprise états-uniens, comme ceux de Caterpillar, sont allés en URSS pour aider à organiser les kolkhozes. Les Etats-Uniens étaient fascinés à l'idée d'expérimenter l'agriculture industrielle (très mécanisée) sur des champs presque sans limites, encore plus gigantesques que ceux de chez eux. Au-delà des idéologies respectives des Yankees et des Soviétiques, le **productivisme** constituait un socle commun.

Dans plusieurs Etats, pour ne pas dire dans tous les Etats qui ont mené une réforme agraire **trop brutale**, tels l'Algérie dans les années 1960-1970, avec ses domaines autogérés et ses coopératives mal dirigés, ou le Zimbabwe au début des années 2000, avec l'octroi des terres des anciens

colons aux amis inaptes du président R. MUGABE, **la production et les exportations agricoles se sont effondrées**, les salariés des anciens colons chassés de leur domaine ont perdu leur emploi (les nouveaux exploitants ont remplacé ces salariés locaux compétents par quelques lointains parents bien moins capables), la malnutrition s'est étendue dans tout le pays et l'émigration s'est intensifiée.

La première réforme agraire du XX^{e} siècle a eu lieu au **Mexique**, à la suite de la révolution de 1910. La « ley de ejidos » a entériné la « propriété sociale » de la terre, qui a été distribuée de façon communautaire à des groupes de paysans, dans une tentative de renouer avec les formes ancestrales d'appropriation de la terre. Emiliano ZAPATA, l'un des héros de cette révolution, émettait déjà, en 1920, des critiques sur l'application de cette loi. Il a fallu attendre la présidence de Lázaro CÁRDENAS (de 1934 à 1940) pour qu'une véritable distribution du tiers des terres se réalise. La loi de Réforme agraire de 1992, élaborée dans la foulée de la signature de l'Accord de libre-échange Nord-américain (ALENA), a stipulé la fin de la distribution de terres et la **privatisation des ejidos**.

Des **distributions de terres** à ceux qui n'en avaient pas ou n'en avaient pas assez, ont aussi été réalisés dans plusieurs pays, par exemple au Chili, en Egypte, en Irak, en Iran et au Venezuela. Elles n'ont été significatives qu'en Chine, en Inde et au Viêt Nam.

En **Bolivie** (assemblage hétéroclite, qu'il s'agisse de conditions géographiques, de nature des sols, de types de cultures, de régimes fonciers et de structures agraires), 70 % de la population, soit 2,5 millions d'habitants, vivait sur 23 millions d'ha, théoriquement cultivables, mais dont seulement 650 000 étaient effectivement exploités. En voulant réglementer cette nébuleuse, le législateur, dans le décret-loi du 2 août 1953, a tellement multiplié les catégories que personne ne s'y retrouvait et qu'on passait davantage de temps chez les avocats que dans les champs. Au bout de dix ans d'offices distributeurs, de commissions ititnérantes, de procès, de dérogations et d'ajustements, **à peine 7 %** de la population rurale avait été touchée, et nombre de grands propriétaires étaient parvenus à conserver leurs biens fonciers. Entre 1952 et 1960, la production annuelle bolivienne de blé est passée de 46 000 t à 11 000, et celle de maïs a baissé de 40 %. Bien qu'il ait continué à fustiger l'impérialisme nord-américain et les oligarchies « compradores », le président Víctor Paz ESTENSSORO a dû se résoudre à signer une convention d'assistance économique extraordinaire avec… les Etats-Unis et à négocier des accords avec la BM et le FMI, pour stabiliser la monnaie.

En **Chine**, toutes les terres ont été confiées aux communes populaires en 1949. Cette réforme a été accompagnée de violences orchestrées par le Parti communiste au pouvoir : après des simulacres de procès, 1 million de propriétaires fonciers ont été **massacrés** et 16 millions d'autres ont été envoyés dans des camps de rééducation. Devant les piètres résultats de cette collectivisation et pour éviter un exode brutal de ruraux, le gouvernement a permis aux paysans de jouir d'un **lopin de terre individuel** à partir de 1976 et, en 1980, leur a concédé **l'ensemble des terres agricoles**, l'Etat en conservant la propriété. L'Etat chinois n'étant pas tenu d'indemniser les paysans en cas de réquisitions de terrains, les familles expulsées sont ruinées et leurs manifestations sont réprimées. En 2012, près de 1 paysan sur 2 y a été victime de réquisition, parfois pour des spéculations immobilières au profit de cadres du PC. La mécanisation y pousse à l'agrandissement des fermes.

Le développement industriel rapide entraîne, en **Inde** aussi, des **expulsions de paysans**, qui s'y opposent violemment, au péril de leur vie. Ils ont rarement gain de cause comme ci-dessous :

Des paysans indiens ont eu raison de la Nano de Tata

AUTOMOBILE. Après avoir investi 350 millions de dollars à Singur, au Bengale-Occidental, l'indien Tata jette l'éponge. Le groupe renonce à achever le chantier de son usine qui devait produire dans l'est de l'Inde la Nano, la voiture la moins chère du monde (2500 dollars), après des semaines de manifestations contre ce projet industriel. *« Vous ne pouvez pas faire tourner une usine sous protection policière, lorsque des bombes y sont jetées, lorsque des ouvriers y sont intimidés »*, a dénoncé Ratan Tata, le président du conglomérat. Le chantier était au point mort depuis un mois. Un grave conflit opposait Tata, soutenu par le gouvernement communiste du Bengale-Occidental, à des paysans, épaulés par des militants politiques, ulcérés par la réquisition de terres agricoles pour en faire une zone industrielle. Les élites économiques et politiques se sont inquiétées des répercussions de *« l'affaire Nano »* sur *« l'image »* de l'Inde à l'étranger.

(Source de cet article : quotidien français ***LE FIGARO*** du 4/10/2008)

[NDLR : l'entreprise Tata Motors a vite trouvé un autre lieu en Inde pour y fabriquer la Nano]

Un documentaire de Louis CAMPANA et François VERLET, intitulé ***La marche des gueux*** (coproduit par Médiane production et l'association Shanti, en 2008) retrace la marche, durant tout le mois d'octobre 2007, de 25 000 paysans sans terre d'Inde vers le Parlement de la capitale (New Delhi), pour réclamer une réforme agraire et obtenir des terrains agricoles.

« Pour être efficace, une réforme agraire ne doit pas porter sur une limitation de la propriété, ou sur l'attribution de parcelles en propriété à des paysans sans terre. En effet, rien n'empêche alors plusieurs membres d'une famille riche, par exemple, de réunir des lopins dévolus à chacun au niveau de la limite admise en propriété, et d'en faire une grande exploitation. Rien n'empêchera non plus un petit paysan endetté ou pressé par le besoin de vendre le lopin qui lui aura été attribué.

Une vraie réforme agraire doit s'appliquer non pas à la propriété, mais ***à l'exploitation*** : c'est la surface de celle-ci qui doit être **limitée par famille** (et non par individu). D'autre part, l'attribution de terres à des paysans qui en sont dépourvus devrait se faire par l'intermédiaire de *communautés villageoises* à qui ces terres seraient dévolues en propriété, avec *impossibilité de les vendre*. En revanche, ces communautés pourraient percevoir un fermage [sorte de loyer versé pour pouvoir exploiter telle ou telle surface de terre, NDLR], en contrepartie de l'attribution qu'elles feraient de ces terres à des paysans sans terre. (…)

Par ailleurs, une réforme agraire ne saurait faire l'impasse sur une répartition équitable des **droits sur l'eau** et sur la mise à la disposition des paysans des **moyens de production** (outillage, moyens d'exhaure, bétail de traction…) **et de crédit**. » (RAVIGNAN, 2009)

En **Egypte**, la réforme agraire lancée par Nasser, chef de l'Etat de 1954 à 1970, a limité la superficie des exploitations agricoles à 25 ha, mais de riches Egyptiens trouvent des prête-nom pour en cultiver beaucoup plus. Depuis les années 1990, certains s'offrent même les services de conseillers techniques… israéliens et équipent leur exploitation avec du matériel d'irrigation… israélien.

Pour l'instant, la réforme agraire d'Evo MORALES (fils de paysans indiens, devenu président de la **Bolivie** en 2005) **a échoué**. Il a interdit à tout ministre, haut fonctionnaire et directeur de société d'Etat tout contact avec l'ancienne administration, qualifiée de coloniale puisque « vendue » aux sociétés transnationales ; aussi son gouvernement manque-t-il de cadres compétents.

Afin que les bénéficiaires d'une distribution de terre puissent réellement entrer dans une dynamique productive, il faut qu'ils connaissent le **métier d'agriculteur** et qu'on leur assure une vulgarisation rapprochée, des conditions de sécurité sanitaire suffisantes ainsi qu'un **accès au crédit** (de plus, on doit favoriser la constitution d'organisations collectives d'achat d'intrants et de vente de productions, ou même laisser ce commerce au secteur privé, en lui facilitant la tâche, à lui aussi).

Il est nécessaire de leur enseigner les modalités d'une agriculture **durable** : **révolution doublement verte**, avec abandon du labour, utilisation de plantes de couverture ou de paillage naturel protégeant le sol contre l'érosion et fournissant l'essentiel de la fertilité, **révolution bleue** en vue d'un usage plus économe d'eau en agriculture… (Site Internet : www.agriculture-durable.org)

Pour S. GEORGE (1978), une réforme agraire est un leurre si elle n'est pas accompagnée par des mesures qui améliorent le pouvoir d'achat des plus défavorisés. Une véritable réforme agraire doit garantir au paysan, en plus de la jouissance de ses champs, la possibilité de se procurer des moyens de production grâce à un **crédit à un taux acceptable** ; encore faut-il que ces moyens soient disponibles à une distance raisonnable et que ses récoltes soient facilement évacuables, afin de pouvoir les vendre à des prix rémunérateurs, lui permettant de vivre et de rembourser son emprunt.

Parmi les **rares** réformes agraires réussies, créant une **classe de moyens propriétaires-exploitants terriens – fondement, là comme ailleurs, du développement –**, mentionnons celles du Japon en 1946, de la Corée du Sud et de la Chine libre (Taïwan) après 1949.

En **Indonésie**, la réforme agraire de 1960 – résultat imparfait de nombreux compromis – limitait du moins, dans la plupart des cas, l'octroi de terres à ceux qui cultivaient eux-mêmes le sol ; l'armée a fait obstruction à cette réforme, qui a finalement été effacée par l'écartement forcé du président SOEKARNO, en 1966.

Une réforme agraire a été faite en **Inde** à la même époque, mais elle est restée sur le papier, un grand nombre de parlementaires étant également de gros propriétaires fonciers, qui entendaient bien le demeurer. Aussi des marches de paysans sans terre y ont-elles souvent lieu, et l'on ne compte plus les morts parmi les manifestants, durement réprimés par les forces de l'ordre.

Les bénéficiaires de la réforme appliquée aux **Philippines**, à partir de 1987, ont été d'anciens ouvriers agricoles des grosses plantations, ne connaissant que la coupe des cannes à sucre et ne disposant d'aucune ressource. Sans soutien technique ni préfinancement des cultures, cette réforme se solda par un **échec**, dans la majorité des cas : plus de 65 % des terres concernées ont peu après été louées – pas cher – par les ex-grands propriétaires fonciers philippins à ces bénéficiaires.

En **Afrique du Sud**, contrairement aux promesses faites après la fin de l'apartheid et au Land Rights Act (Loi sur les droits fonciers) voté en 1994, seulement 1 % des terres (au lieu de 30 % prévu) a été distribué à des Sans-terre. Les autres Sans-terre procèdent à des occupations musclées : elles ont donné lieu, depuis 1986, à **plus de 1 700 assassinats parmi les 40 000 exploitants blancs**, qui possèdent encore 80 % des terres arables et tentent de s'autodéfendre ou s'enfuient à l'étranger.

*L'**apartheid** a été une politique contestable de développement séparé des communautés sud-africaines ; mis en place en 1948, il a stigmatisé tous les gens « de couleur » (noirs, indiens et métis) et a été démantelé en 1986. Au prix de nombreuses victimes des deux bords, blessées, emprisonnées, torturées ou abattues, il a retardé d'une quarantaine d'années le moment de l'accession de ce pays à la liberté ; **une élite et une classe moyenne « de couleur » a pu cependant se former** durant ce laps de temps, ce qui a évité à ce pays de sombrer, comme tant d'autres, dans le chaos ou la dictature… pour l'instant. Pourvu qu'il continue d'éviter les soubresauts d'après libération !*

*La **violence** (viols et attaques à main armée) et la **corruption** s'y sont hélas aggravées, de même que le **racisme anti-Blancs** sous couvert d'une discrimination positive en faveur des Noirs depuis 1994 (elle était en faveur des Blancs depuis la conquête coloniale de cette région, commencée à la fin du XVII^{e} siècle). 800 000 Blancs, surtout des actifs âgés de 25 à 35 ans, ont quitté l'Afrique du Sud de 1995 à 2005 et l'exode des Blancs se poursuit. La famille du président Jacob ZUMA est en train d'accaparer les entreprises les plus rentables du pays, comme l'avait fait celle du président Zine el-Abidine ben ALI, de 1987 à 2010, en Tunisie…*

Au **Zimbabwe**, Robert MUGABE (à la tête du pays depuis l'indépendance, en 1980), a toléré sinon encouragé, dans les années 1990, l'occupation violente (sans indemnisation) des 4 500 exploitations agricoles possédées par des Zimbabwéens blancs (dont beaucoup ont perdu la vie à cette occasion ou ont fui à l'étranger), même lorsque ces domaines avaient été acquis après 1980, avec la garantie de l'Etat que leur titre de propriété ne serait pas remis en question !

Formalisée en 2000, une réforme agraire y a accéléré l'**expulsion des fermiers blancs** ; il n'en restait quasiment plus en 2012. Les nouveaux occupants – ex-maquisards ou personnages bien placés – n'ont **aucune compétence en agriculture** : ils se contentent de cultiver (ou de faire cultiver) « à l'ancienne » quelques ares de terrain pour les besoins de leur famille, **laissant le reste en friche**. D'où la mise en chômage des dizaines de milliers d'ouvriers agricoles noirs, qui étaient employés par les exploitants blancs chassés (qu'ils regettent amèrement !), et **la ruine du magnifique secteur agricole de ce pays** : de gros exportateur de produits agricoles, il en est devenu importateur, mais, comme il manque de devises, il ne peut satisfaire les besoins de ses habitants, **qui ont faim et s'expatrient par millions** en Afrique du Sud, au Royaume-Uni et ailleurs. Quel immense gâchis ! Toute l'économie du Zimbabwé s'est trouvée en déroute et l'inflation y a été fulgurante…

Sachant pertinemment qu'il reste des richesses à exploiter en Afrique, en particulier au Zimbabwe, le gouvernement de la Chine a accordé, en 2008, un prêt de 2 milliards de $ à ce pays exsangue, ce qui permettra à des milliers de Chinois de s'y installer et d'exporter ses richesses en Chine.

En 1970, la dictature militaire brésilienne a décidé de **« coloniser » l'Amazonie** pour répondre à la crise du Nordeste, région où la pression des **paysans sans terre** était forte. Afin d'éviter une réforme agraire qui aurait touché les intérêts des grands propriétaires fonciers, le président E. G. MEDICI a souhaité que « les hommes sans terre aillent sur les terres sans hommes » (les Indiens, peuplant et exploitant l'Amazonie depuis plus de 15 000 ans, étaient considérés, à l'époque, comme quantité négligeable !). Une route a été construite pour relier le Nordeste à Santarém (port sur l'Amazone, situé entre Manaus et Bélem) et on a accordé des aides à l'établissement de colons.

Les résultats n'ont pas été à la hauteur des espérances : on attendait 100 000 colons, et seules 5 000 familles s'y sont fixées, au début. Ces petits paysans ont privilégié des cultures vivrières (manioc), bien que l'objectif ait été de pratiquer des cultures d'exportation, afin de gagner les devises qui permettraient au Brésil de se procurer à l'étranger l'équipement indispensable à son développement ; les terres mises en valeur ont eu de mauvais rendements.

Des avantages fiscaux ont alors été accordés à de **grosses firmes privées**, qui y ont entrepris l'exploitation du **bois**, la culture du **soja** et l'**élevage extensif de bovins**, surtout destinés aux marchés extérieurs. Le massacre de l'un des derniers **réservoirs mondiaux de biodiversité** commençait, et on craint que rien ne puisse l'arrêter…

Classes de taille (ha)	1940		1960		1980		2006	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Moins de 10	654 557	34,4	1 495 020	44,8	2 598 019	50,3	2 732 095	52,8
10 à 100	975 438	51,2	1 491 415	44,6	2 016 774	39,1	1 971 577	38
100 à 1 000	243 818	12,8	394 746	9,4	488 521	9,5	424 906	8,2
1 000 à 10 000	26 539	1,4	30 883	0,9	45 496	0,9	**46 911**	**0,9**
Plus de 10 000	1 273	0,07	1 597	0,05	2 345	0,05		
Total	1 904 508	100	3 337 769	100	5 159 851	100	5 175 489	100

Source : ministère de l'Agriculture brésilien.

Evolution du nombre d'exploitations agricoles au Brésil, selon leur taille

Classes de taille (ha)	1940		1960		1980		2006	
	surface	%	surface	%	surface	%	surface	%
Moins de 10	2 893	1,5	5 952	2,4	9 004	2,8	7 799	2,4
10 à 100	33 112	16,7	47 566	19	64 494	17,6	62 893	19,1
100 à 1 000	66 184	33,5	86 029	34,4	126 799	34,6	112 696	34,1
1 000 à 10 000	62 024	31,4	71 420	28,6	104 548	28,5	146 553	44,1
Plus de 10 000	33 504	16,9	38 893	15,6	60 007	16,5		
Total	197 717	100	249 860	100	364 862	100	329 941(*)	100

(*) Dont pâturages et prairies permanentes : 196 millions d'hectares ; cultures : 69 millions d'hectares ; autres : 72 millions d'hectares.

Source : ministère de l'Agriculture brésilien..

Evolution des surfaces agricoles du Brésil, selon la taille des exploitations
(en milliers d'ha)

Dans les années 1990, les **Indiens** d'Amazonie se sont mis à **réclamer des titres fonciers** ; ils ont ensuite été imités par les **Sans-terre**, de plus en plus nombreux à s'installer un peu n'importe où au Brésil, et par les **quilombolas**, descendants des habitants des anciens quilombos, ces communautés (au nombre de 3 250, représentant 2,5 millions de personnes en 2006) formées par des milliers d'esclaves en fuite, avant l'abolition définitive de l'esclavage au Brésil, décidée en 1888.

De nouveaux clivages apparaissent au sein de la paysannerie, mais cette fois-ci au niveau mondial, et non plus national. Les représentants de l'agriculture « industrielle » défendent avec acharnement leurs **privilèges** : subventions monstrueuses, protection des marchés plus ou moins sournoise, maintien exigé des prix (même quand l'amélioration de la productivité permettrait de les baisser), course à la technologie, au risque de faire disparaître tous les petits paysans.

La constitution d'une « Internationale paysanne » n'est pas facile. **Les réalités que vivent les paysans sont très différentes d'un pays**, **voire d'une région à l'autre** ; ils peuvent pourtant se rencontrer sur de nombreux points, en particulier sur les mécanismes qui accélèrent leur disparition.

Fondé à Mons (Belgique) en 1993, le mouvement international d'extrême gauche **Via Campesina**, dont le secrétariat se trouve à Djakarta (Indonésie), regroupe des organisations de petits et moyens paysans, d'ouvriers agricoles, de communautés agraires autochtones d'Afrique, d'Amérique latine, d'Asie et d'Europe. Il concrétise la lutte des paysans qui se sont toujours mobilisés, même de façon inorganisée, pour défendre à la fois leurs communautés de vie et préserver leurs cultures, héritées de très anciens savoirs qui ne s'exerçaient pas seulement dans le domaine agricole. Car, pour ses 200 millions d'adhérents comme pour ceux de la Confédération paysanne (syndicat agricole français, de gauche), être paysan n'est pas un métier : c'est avant tout un mode de vie.

Via campesina a lancé, en 1999, une campagne mondiale en faveur de la réforme agraire et de l'application du principe de la propriété sociale, en vertu duquel les droits usufructuaires (qui ont rapport à l'usufruit) appartiennent aux familles **qui travaillent la terre**.

Ses revendications reposent sur quelques principes de base : défense de l'agriculture « paysanne », moins technicienne, plus autonome, plus créatrice d'emplois, plus respectueuse de l'environnement (par opposition à la grande agriculture intensive, productiviste, industrielle), souveraineté alimentaire (définie comme « le droit de produire nos aliments sur notre propre territoire »), biodiversité, autonomie paysanne (plus l'agriculture devient « industrielle », plus elle dépend, pour ses intrants, ses méthodes de travail et ses débouchés, d'une seule ou de quelques grosses entreprises du « complexe agroalimentaire », honni par les membres de Via Campesina.

Les éditions CETIM, de Genève (Suisse), ont publié, en 2002, un document intitulé ***Via Campesina : Une alternative paysanne à la mondialisation libérale***.

*L'**usufruit** est un droit réel de jouissance qui confère à son titulaire (appelé usufruitier) le droit d'utiliser la chose (la terre, dans le cas des revendications de **Via Campesina**) et d'en percevoir des revenus.*

C'est la prise de conscience des dangers communs résultant de la libéralisation généralisée des échanges qui amène des paysans à s'unir et à manifester à chaque sommet de pays riches (G8, puis G20) ainsi qu'à chaque réunion de l'OMC.

Certains agronomes pensent que les réformes agraires sont dorénavant devenues inutiles, car de plus en plus de très grandes exploitations agricoles sont cultivées intensivement, même en Amérique du Sud.

NB : la nouvelle Constitution que M^{e} Abdoulaye WADE, président du Sénégal de 2000 à 2012, a fait adopter permet aux femmes d'accéder à la terre, d'en avoir la jouissance et même la propriété.

3.3.7. Crédit agricole et microcrédit

Les prêtres ont été les premiers « banquiers » de la Terre. A Babylone (ville disparue de l'Irak actuel) et en Egypte, il y a 4 000 ans, certains temples, dans lesquels étaient emmagasinées les récoltes de paysans, consentaient à ceux-ci des avances sur récoltes, remboursables en grains après la prochaine moisson.

Les paysans des pays à s'être industrialisés en premier, à partir du XVIII^{e} siècle (Grande-Bretagne, etc.) ont eu la volonté, dès le Moyen Age (période allant de 476 à 1453 apr. J.-C.), d'**accumuler des économies petit à petit**, pendant de longues années, voire des générations, pour acheter **au comptant** des outils et leur première charrue à traction animale. Jusqu'à la Deuxième Guerre mondiale, leur devise était : « Epargner, c'est mieux qu'emprunter ! ».

Le **Crédit Agricole** (mutuel) a été fondé en France en 1884 (soit douze siècles postérieurement à l'invention de la charrue), pour financer l'achat à crédit de charrues mais aussi des investissements encore plus onéreux : machines agricoles, bâtiments d'exploitation, pose de drains, retenue d'eau et autres. Il n'a pris un essor foudroyant qu'après la Guerre mondiale de 1939-45, alors que la diffusion des tracteurs – engins très chers – avait débuté une vingtaine d'années auparavant (les tracteurs à moteur diesel ont été fabriqués à compter de 1929).

Jusqu'à la fin des années 1940, les paysans des pays développés ont donc, en grande majorité, acquis au comptant la plupart de leurs multiples équipements (charrette, herse, moissonneuse, semoir, etc.), qui étaient parfois plus coûteux qu'une simple charrue tirée par une paire de bœufs. **Remarque** : au commencement de la **révolution agricole** du début du XVII^{e} siècle en Europe occidentale, qui s'y est généralisée aux XVIII^{e}-XIX^{e} siècles, seuls les paysans européens **à l'esprit ouvert au progrès**, travaillant chacun plusieurs ha ou dizaines d'ha de bonnes terres, aidés par une main-d'œuvre familiale ou salariée, ont pu posséder le potentiel d'épargne suffisant pour ces achats au comptant. Ils ont eu **le courage de miser cette épargne** (constituée d'habitude de pièces en or péniblement et patiemment thésaurisées) **dans des innovations techniques** dont l'intérêt n'était pas encore unanimement reconnu. Davantage timorés ou établis sur une plus petite superficie qu'ils n'ont pas su intensifier et/ou agrandir, les autres paysans de cette région européenne se sont laissé distancer sur le plan technique ; d'où une baisse relative de productivité de leur exploitation, les obligeant à quitter le métier immédiatement ou à plus ou moins longue échéance, par suite de la réduction de leur revenu, s'ils ne s'étaient pas équipés, ou d'un endettement exagéré pour acquérir du matériel innovant afin de tenter – souvent en vain – de combler leur retard.

Comme les importations de produits agricoles subventionnés maintiennent bas les prix de leurs récoltes, les paysans des PED ne disposent pas, dans la majorité des cas, d'une épargne suffisante pour leur permettre d'acheter au comptant des équipements qui coûtent relativement cher par rapport à leurs revenus, d'autant que beaucoup de ces matériels sont importés de pays lointains. Plaqué sur les PED francophones tel qu'il fonctionnait en France en 1960, le **crédit agricole** à court, moyen ou long terme y a été **trop formaliste**. Dans ces pays fraîchement indépendants, ses employés, pour diverses raisons – absence de garanties réelles (titres fonciers, hypothèques), copinage, etc. – ne sont pas parvenus à résoudre le **cas des emprunteurs volontairement ou**, **moins souvent**, **accidentellement défaillants**, qui ont constitué la plus forte proportion de sa clientèle. A la SATMACI (société agricole fonctionnant en Côte d'Ivoire), les producteurs qui ne remboursaient pas leurs achats d'intrants à crédit étaient de riches Ivoiriens (hauts fonctionnaires, ministres), d'où 200 millions F CFA de déficit ; son directeur technique français a signé une circulaire imposant de vendre au comptant à ces gens (son PDg ivoirien n'aurait pas osé se montrer aussi « méchant »). **NB** : la gestion du Crédit Agricole, en France, n'est pas exempte de critiques. Outre les pertes qu'il a subies en spéculant, dans les années 2000, sur les produits dérivés de crédits subprime, sa Caisse de **Corse** a, durant les années 1970-1990, consenti à guichet ouvert des crédits à un millier de paysans de l'île de Beauté, en satisfaisant tous les demandeurs de prêt sans examen sérieux de leurs dossiers. Ceux-ci n'ont pas forcément employé tout cet argent à améliorer leur exploitation agricole,

et ils ont rarement pu le rembourser ou jugé indispensable de le faire. En vingt ans, les **impayés** ont atteint 200 millions d'€, conduisant la direction générale de cette banque, sise à Paris, à « vider » les administrateurs régionaux, puis à les remplacer par une commission de gestion « provisoire »… encore en poste dix ans plus tard. Pour éviter la faillite, la maison mère a injecté dans sa Caisse corse 140 millions d'€, a apuré ses dettes, a ramené quelques mauvais payeurs de Corse dans le droit chemin (mais pas tous) et a serré les boulons. Certains sociétaires corses ayant contesté leur éviction devant la justice, cette affaire n'est pas terminée.

Par ailleurs, les paysans de Corse qui tentent de survivre sur cette île splendide mais aux sols ingrats sont devenus experts en quête de subventions : l'effectif déclaré de leurs animaux (vaches, etc.) subventionnés par l'Union européenne a longtemps été bien supérieur à l'effectif réel…

Banque verte dans le rouge

LE Crédit agricole va encore annoncer des pertes massives pour 2012 : près de 6 milliards d'euros, selon les derniers calculs. Pour le seul quatrième trimestre, la banque verte a déjà annoncé qu'elle allait passer dans ses comptes 3,8 milliards d'euros *« de dépréciations et de charges exceptionnelles »*.

Il ne s'agit que du dernier épisode en date des exploits de l'ancienne direction de la Caisse nationale. Ses deux dirigeants, René Carron et Georges Pauget, trouvaient que financer les paysans et les commerçants hexagonaux ne suffisait pas à leur gloire. Dès 2002, avec l'argent des mutualistes, ils se sont lancés dans une politique d'acquisition d'établissements financiers en Europe du Sud. En Grèce, ils ont ramassé le bouillon de la décennie avec l'achat de la banque Emporiki, puis, la crise financière aidant, les gamelles se sont accumulées en Irlande, en Espagne, et surtout en Italie et au Portugal.

Le nettoyage à la paille de fer du bilan du Crédit agricole ne va pas s'arrêter là. « Le Figaro » (3/2) a calculé que la banque verte détient encore 14 milliards d'euros de « survaleurs » – en clair, de pertes de valeur – qu'il va bien falloir solder dans les prochains exercices. Une opération qui ne traumatisera ni



René Carron ni Georges Pauget. Ils ont quitté leurs fonctions en 2010. Avec, évidemment, une retraite chapeau. Quant à l'action Crédit agricole, sa valeur a été divisée par deux en dix ans.

Et à qui ils disent bravo, les mutualistes ?

(Source : hebdomadaire ***Le Canard enchaîné*** n° 4815 du 6/02/2013)

Au lieu de se limiter au financement de l'agriculture et du secteur agroalimentaire français, qu'il faisait convenablement, le **Crédit Agricole**, surnommé la Banque verte, a voulu « jouer dans la cour des grands ». Il a spéculé sur des produits dérivés, qui ont « fondu » en 2007, et a réalisé de lourds investissements dans des pays à risques financiers élevés (Grèce, Portugal, Espagne…), où il a dû consentir des annulations d'importantes créances. Aussi n'est-il pas étonnant que cet établissement mutuel français ait bu un bouillon (des milliards d'€ de pertes), qui coûte très cher aux épargnants, dont les agriculteurs français lui ayant fait confiance en y plaçant leurs économies.

Malgré tout le bien que l'on peut penser de la **mutualité**, cette forme de gestion théoriquement démocratique n'empêche pas les erreurs et la folie des grandeurs de certains dirigeants d'organismes mutuels, qui parviennent à échapper aux contrôles prévus dans les statuts mais facilement contournables. Quand un déficit béant finit par ne plus pouvoir être camouflé, ces organismes se séparent de quelques-uns de leurs dirigeants incompétents (voire malhonnêtes, mais c'est moins fréquent), qui s'arrangent cependant pour partir en recevant de belles indemnités, sous peine de dévoiler les connivences de ceux qui restent en place…

On aurait dû programmer, dans les PED, l'étalement des amortissements, donc l'échéancier des remboursements, **en se référant à la situation du pays** (caractérisée par des compétences balbutiantes des agriculteurs et de leurs conseillers dans les techniques modernes, une agressivité du milieu rendant les récoltes **très aléatoires**, une commercialisation incertaine, des services vétérinaires et après-vente plus ou moins fiables) et non pas, comme on l'a trop souvent constaté, en se contentant de recopier les normes en vigueur dans les pays développés !

En 1975, 15 personnes sur 100 parmi les plus aisées de la population rurale d'Amérique latine avaient accès au crédit public ou privé, alors que seulement 5 sur 100 pouvaient le faire en Afrique. Au Bangladesh et en Iran, les zones rurales recevaient moins de 10 % des crédits totaux, en Thaïlande, aux Philippines et au Mexique moins de 15 %, en Inde moins de 25 %.

Résultat : le petit paysan des PED n'a investi, en moyenne, que 6 $/ha en 1975, tandis que, pour obtenir un rendement satisfaisant, il aurait dû consacrer 20 à 80 $ à l'achat des intrants nécessaires. Pourcentage de petits agriculteurs pouvant obtenir des crédits bancaires normaux : 95 % à Taïwan, 40 % en Corée du Sud, 30 % en Colombie, mais à peine 1 à 2 % en Malaisie ou au Nigeria.

En leur prêtant de l'argent à un **taux d'intérêt exorbitant**, plusieurs fois supérieur à celui d'une banque de leur pays, les **usuriers** transforment les petits cultivateurs en **serfs** (personnes en état de servitude, presque esclaves). Vers 1970, ce taux usuraire d'intérêt annuel atteignait, par exemple, 58 % en Malaisie, 66 % en Ethiopie… et 192 % (!) au Nigeria, pendant que le taux du Crédit Agricole, en France, tournait autour de 4 % (après bonification) pour la majorité des prêts !

Afin d'inciter leurs paysans à s'agrandir et/ou à mieux s'équiper, les gouvernements des pays développés versent des subventions aux établissements de crédit agricole, qui leur permettent ***d'abaisser le taux d'intérêt des prêts*** *qu'ils proposent aux agriculteurs. Si, par exemple, le taux « normal » pour cette durée de crédit est, une année donnée, de 8 % par an, le* ***taux bonifié*** *tombe à 4 % grâce à ces aides : c'est l'Etat, donc l'ensemble des habitants du pays, qui règle le manque à gagner à ce genre de banque.*

En effet, le Crédit Agricole (ou ses équivalents) se procure les fonds qu'il prête aux paysans auprès d'individus et/ou d'organismes qu'il doit rémunérer au taux du marché de l'argent, qui pourrait être de 5 % par an dans notre exemple ; sans subventions, il devrait prêter ces fonds à environ 8 % par an, la marge de 3 % étant destinée à couvrir ses frais de fonctionnement ainsi que ses amortissements, et à se constituer quelques réserves financières.

L'équipement inéluctable des paysans des PED va provoquer, **parmi eux**, **la même sélection impitoyable que connaissent les exploitants agricoles des pays développés** (plusieurs milliers abandonnent leur activité avant l'âge de la retraite, chaque année en France).

Mieux adaptées aux PED que les organismes « classiques » de crédits, les **tontines** sont des associations dont les adhérents mettent en commun leurs cotisations mensuelles, trimestrielles ou autres, et reçoivent à tour de rôle l'épargne ainsi rassemblée. Appartenant à la même ethnie, parfois au même village, les participants se cooptent et, se connaissant bien, disposent de **moyens de pression efficaces sur les cotisants défaillants**, menacés d'être exclus de la communauté. Or, privé de l'appui de sa communauté, un habitant d'un PED se retrouve vite désemparé, en danger.

A la demande de MAZARIN, cardinal et homme d'Etat français (1602-1661), le banquier napolitain Lorenzo ***TONTI*** *a imaginé, en 1653, une nouvelle formule d'épargne, sous la forme d'associations collectives d'épargnants, destinées à recueillir et à faire fructifier les cotisations des adhérents uniquement au profit de ces derniers. L'ancêtre des tontines d'aujourd'hui était née.*

SOLIDARITÉ

Tontine : la banque à l'africaine

Réunir l'épargne de tous au profit de chacun : pour les ressortissants du continent noir, un mode de survie. Et un moyen de préserver leur identité

Boubacar D., Sénégalais en situation irrégulière, vend des bibelots aux touristes sur les boulevards parisiens. Il n'a pas de compte en banque, mais il verse chaque mois la majeure partie de son pécule dans sa tontine : « C'est notre seule sécurité financière. Entre immigrés, on s'entraide. »

Le principe des tontines est simple : un groupe d'amis ou de proches décident de se réunir régulièrement pour mettre leur épargne en commun. Chacun cotise une somme fixe, déterminée à l'avance : par exemple, 10 personnes donnent 300 euros (environ 2 000 francs). A chaque rencontre – il y en a autant que de membres dans la tontine – une seule personne empoche l'intégralité du magot, soit 3000 euros (environ 20 000 francs). Et ainsi de suite, jusqu'à ce que tous les adhérents aient « bouffé la tontine ». Véritables institutions de solidarité traditionnelle, les tontines africaines font office non seulement de système d'épargne et de crédit, mais aussi de protection sociale, de lieu d'échange culturel et de réseau d'influence.



Les tontines permettent aux immigrés africains (ici, à Paris) de se retrouver.

M. MASCLET/GAMMA

« Presque tous les Camerounais de France sont affiliés à au moins une ou deux tontines, témoigne Marie-Claire F., puéricultrice, qui affirme déposer 20 fois plus dans ses deux tontines qu'à la banque. Je ne peux pas m'en passer, dit-elle, ça fait complètement partie de mon mode de vie. Il y a des tontines pour tous, selon l'origine géographique, l'ethnie et, bien sûr, les finances de chacun. » Ces associations ne sont généralement pas déclarées en France. En cas d'abus, aucun recours en justice n'est donc possible. Mais si un membre ne paie pas le moment venu, s'il « échoue la tontine », ou s'il arrive en retard aux réunions obligatoires, la solidarité peut alors s'inverser. « Quand tu échoues la tontine, ça te colle à la peau. Tu peux être discrédité et exclu de ta communauté, car tu n'as pas respecté un devoir moral envers les autres », raconte Jackson Njiki, jeune journaliste camerounais. Marie-Claire F. est formelle : « Plutôt que ne pas payer la tontine, je préfère ne pas manger ou ne pas sortir. »

Dans nos sociétés européennes, les tontines permettent surtout aux immigrés africains de se retrouver et d'entretenir leur identité culturelle. « Ici, les Africains souffrent beaucoup de la solitude et de l'individualisme », explique Jackson Njiki, récemment installé à Paris. Les réunions des tontines sont toujours pimentées de repas traditionnels, au cours desquels on partage les joies et les peines familiales. Lors des événements importants de la vie – naissances, mariages, deuils – les membres de la tontine sont tenus de manifester entre eux une solidarité humaine et financière sans faille. Un exemple d'économie solidaire, en quelque sorte. ●

Laurent Védrine

L'EXPRESS 10/1/2002

Le fonctionnement des tontines au Cameroun

La tontine est structurée comme une association : un président, qui veille au respect des règles, un secrétaire, qui tient les archives, un trésorier. Les réunions sont généralement mensuelles (on y paie la cotisation, effectue les tirages, et on y fait un repas en commun). Le règlement intérieur est très strict : absences, retards, troubles de séance, folles enchères sont punis d'amendes tarifiées.

La tontine simple est la plus rare : cotisation fixe et uniforme, tirage aléatoire. Par exemple, quatre participants versent chaque mois 1 000 F ; le premier touchera 3 000 F (plus sa cotisation de 1 000 F) au premier tirage, le deuxième un mois après, etc. Cette tontine simple peut être doublée de caisses annexes, à fonds perdus, destinées au financement d'événements familiaux (naissances, maladies, deuils) ou d'une *bank* (sommes capitalisées à intérêt, qui peuvent être prêtées à intérêt).

La plus courante est la tontine à enchères capitalisées ; le produit des cotisations, au lieu d'être distribué selon un ordre aléatoire ou prénégocié, est mis aux enchères. L'enchère (avec une mise à prix minimum) correspond à l'intérêt payé pour disposer de la cagnotte (le « gros lot »). Celui qui touche le gros lot en dispose, sa propre enchère mise à part. Une fois payé le repas avec l'enchère de celui qui touche le gros lot, le reste de cette enchère est divisé en « petits lots », eux-mêmes mis aux enchères. Bien entendu, seuls ceux qui n'ont pas encore touché le gros lot (« bouffé la tontine ») peuvent enchérir.

Les cagnottes peuvent être très importantes : elles varient de 720 000 à 75 000 000 FCFA (dans ce dernier cas, il s'agit de tontines de gros commerçants). Le taux d'intérêt annuel moyen est de 16,5 %, très proche de celui des banques, mais avec une très grande dispersion (l'écart type est de 10 %). Les taux sont, assez logiquement, plus élevés pour les premiers qui « bouffent la tontine » (les plus désireux de disposer du gros lot) que pour les derniers. La quasi-totalité des gros lots est destinée à l'investissement ; souvent, ces lots suffisent seulement en partie à financer l'investissement, mais cela permet d'offrir des garanties aux banques pour emprunter un complément.

D'après [Guillerme-Dieumegard et *al.*, 1991].

LA GRAMEEN BANK : DU MICROCREDIT A SUCCES

L'aventure ayant abouti à la fondation de la **Grameen Bank** a commencé en 1974 : éprouvé par ce qu'enduraient des millions de compatriotes lors de la famine qui a sévi, cette année-là, suite à des inondations et qui a fait 100 000 morts, **Muhammad YUNUS** a expérimenté avec succès, dans le village de Jobra (près de l'université où il enseignait au Bangladesh), des techniques modernes pour accroître la production alimentaire – notamment des variétés de riz à haut rendement mises au point aux Philippines – et une culture supplémentaire dans l'année, pratiquée en saison sèche (donc irriguée), fertilisée et bénéficiant d'une protection phytosanitaire, en accord avec les principes de la révolution verte. **Il n'a pas hésité, avec ses étudiants, à prêter main forte aux paysans.**

*Né en 1940 d'un père joaillier, **Muhammad YUNUS** a été professeur d'économie au collège universitaire de Chittagong (Bangladesh), de 1961 à 1965. **Tout en exerçant ce métier, il a créé une usine** d'emballage et d'imprimerie en empruntant à la Banque industrielle, établissement d'Etat. Ça a été une réussite, au point que cet emprunt a été remboursé par anticipation.*

Puis YUNUS a bénéficié d'une bourse FULBRIGHT pour préparer un doctorat d'économie dans deux universités états-uniennes, qu'il a obtenu en 1972. Il est ensuite devenu, jusqu'en 1976, chef du département d'économie à l'université de Dhaka, capitale du Bangladesh (ce pays abritait 120 millions d'habitants sur une superficie de 144 000 km^2, en 2005, soit la plus forte densité du monde : 830 hab./km^2 !). YUNUS a divorcé de son épouse états-unienne qui, l'ayant accompagné à son retour au Bangladesh, n'a pas supporté le manque local d'hygiène et a vite regagné les USA.

*Gonflé par les eaux de différentes rivières prenant leur source dans le massif de l'Himalaya, le Gange-Brahmapoutre traverse le Bangladesh et y déborde chaque année, formant un vaste delta. Les cyclones font monter le niveau de la mer, **qui submerge alors le delta** et gêne l'écoulement normal de ce grand fleuve, d'où de graves dégâts, comme en 1991 (150 000 morts) ou en 2007.*

De 1972 à 1997, cet Etat très pauvre a reçu 30 milliards de $ d'aide étrangère, dont près des trois quarts sont repartis dans les pays donateurs, pour régler des achats et pour d'autres causes moins honorables (placement à l'étranger de fonds détournés par des Bangladais, par exemple).

Jusqu'alors, au Bangladesh (pays à 90 % musulman), les programmes de développement rural étaient exclusivement consacrés aux paysans propriétaires (donc à des hommes), et **jamais aux femmes** ; lorsqu'elles étaient prises en compte, c'était toujours en tant qu'auxiliaires subalternes des membres prédominants (masculins) du foyer. En outre, dans les zones rurales, les Bangladais sans terre ou presque sans terre (ceux qui possèdent moins de 0,2 ha) forment le gros de la main-d'œuvre agricole ; pourtant, leurs activités ne constituent que 1/5^e de la totalité du temps de travail qu'ils pourraient fournir. Cette catégorisation erronée concentre l'attention des « développeurs » sur un seul aspect de la vie de ces démunis – l'agriculture – et les empêche de leur proposer d'**autres activités**, **sources de revenus** souvent plus importants que ceux tirés de l'agriculture.

YUNUS a remarqué que des femmes pauvres de Jobra avaient l'habitude d'emprunter des bambous à des usuriers, bambous qu'elles travaillaient artisanalement, puis vendaient à ces usuriers, qui les commercialisaient. Réalisant un bénéfice très faible, ces démunies, au nombre de 42, **étaient incapables de réunir un petit capital de départ**. YUNUS a demandé à la banque de son université de prêter de l'argent à ces villageoises, pour leur permettre d'**échapper à l'emprise des usuriers**. Comme cette banque a refusé, il a voulu lui prouver qu'elle avait eu tort : il y est parvenu au-delà de toute espérance, en surmontant moult difficultés. Il a commencé par accorder un prêt sans intérêt à ces 42 femmes de Jobra, leur avançant au total 856 takas (soit 27 $) venant **de sa propre épargne** ; elles lui ont remboursé ces microcrédits sans trop de problèmes.

En 1976, les banques bangladaises ne prêtaient qu'à ceux qui pouvaient leur accorder un nantissement (gage) ou qui étaient capables de fournir la caution d'une personne aisée (*une **caution** est un engagement de satisfaire à l'obligation contractée par autrui, en cas de défaillance).* En l'absence d'établissement bancaire chargé de **répondre aux besoins des indigents**, c'est par défaut que le marché du crédit était échu aux prêteurs sur gages, qui avaient accaparé cette activité lucrative.

Fin 1976, YUNUS a obtenu d'une banque un prêt équivalant à environ 300 $, qu'il a alloué aux pauvres de Jobra, en se portant **lui-même** leur garant. Les villageoises ont remboursé leur emprunt à 98 % car les pauvres savent que c'est leur seule chance d'échapper à la misère, n'ayant pas de position de repli (et, sans doute aussi, parce que **YUNUS a une grande force de conviction**).

En octobre 1977, YUNUS est parvenu à décider le Directeur général de la Krishi Bank (banque agricole du Bangladesh) d'ouvrir une agence expérimentale grameen à Jobra, de la doter de 1 million de takas (soit 110 000 $) de disponibilités et de lui en confier la gestion sans qu'il en soit salarié (car il comptait alors rester dans l'enseignement), en le laissant libre d'appliquer ses principes originaux (e*n bangladais, gram signifie village ; l'adjectif* ***grameen*** *peut se traduire par rural, du village).* YUNUS a tenu à ce que cette agence soit installée dans un village, **mais n'a pas voulu qu'elle s'occupe exclusivement d'agriculture et d'élevage**. Effectivement, les paysans ne sont pas la catégorie de population la plus pauvre au Bangladesh ; en dessous d'eux se situent les nombreuses personnes sans ressources, qui mendient leur pitance, et il y a des pauvres dans d'autres domaines que l'agriculture, comme le commerce, le transport à dos d'homme, voire l'artisanat.

Avant la Grameen Bank, les Bangladaises, mêmes aisées, représentaient moins de 1 % des emprunteurs dans les banques classiques, qui exigeaient l'accord de leur mari. A l'époque, YUNUS a imposé que la moitié des emprunteurs soient des femmes ; cet objectif a pris six ans pour être atteint, car les femmes n'osaient pas. YUNUS s'est aperçu que le crédit, quand il passait par les femmes, **plus combatives que les hommes**, amenait plus vite des changements positifs dans leur famille que lorsqu'il était accordé aux hommes, plus égoïstes. En effet, quand un père misérable commence à augmenter son revenu, il s'occupe d'abord de lui-même et de ses projets **à court terme**. Lorsqu'une mère misérable gagne un peu d'argent, c'est en priorité **à ses enfants** qu'elle destine ses revenus, puis à la maison ; elle se concentre sur des projets **à long terme**.

La Grameen Bank a donc changé de politique et **a privilégié les mères de famille** dans sa clientèle ; ce faisant, **elle s'est heurtée à une formidable résistance** de la part de fonctionnaires, de certaines professions libérales ainsi que de personnalités politiques, mais surtout des maris (qui voulaient que les prêts leur soient destinés), des mollahs (religieux musulmans) et des usuriers qui, craignant une remise en cause de leur autorité – respectivement religieuse ou économique – dans le village, ont fait courir les pires rumeurs sur cette banque et son personnel.

Il est difficile de rencontrer des femmes mariées pour leur parler de microcrédit, en pays musulman, car elles ne peuvent sortir seules de chez elles, ni y recevoir un homme, au nom de la protection de leur vertu. Par suite, afin de travailler dans le **village test** de Jobra et dans les villages environnants, la Grameen Bank a recruté d'abord deux étudiantes, auxquelles YUNUS a acheté un vélo, au grand dam des villageois traditionnalistes, que cela choquait. Par ailleurs, dès qu'une jeune salariée se marie au Bangladesh, elle subit des pressions sociales pour s'arrêter de travailler ; aussi la Grameen Bank a-t-elle proposé à ses employées d'opter pour une formule de retraite anticipée, qui leur permet de cesser leur activité au bout de dix ans, avec 50 % des prestations normales.

Le ***microcrédit*** *désigne les dispositifs de microprêts conçus pour financer les besoins d'investissement de populations pauvres, exclues du système bancaire ou vivant dans des régions qui en sont tout simplement dépourvues. La notion s'est imposée pour désigner les initiatives lancées dans des pays du Sud : la Colombie en 1971, le Brésil en 1973, le Bangladesh en 1976, etc. Depuis, le microcrédit s'est largement diffusé à travers le monde, y compris dans les pays développés.*

Muhammad YUNUS n'a pas « inventé » le microcrédit*. Il l'a adapté au Bangladesh, en en privilégiant l'accès aux femmes (il était convaincu de leurs capacités), et il l'a dynamisé.*

Le principe du microcrédit est plus ancien qu'on l'imagine. Il est à l'origine des premières ***banques sociales et coopératives*** *apparues dans les pays en voie d'industrialisation, au XIX^{e} siècle (en France : le Crédit Agricole, le Crédit Coopératif et d'autres institutions).*

De plus, dans les pays industrialisés des années 1970-1980, ont émergé des dispositifs d'épargne et d'investissement originaux qui, pour avoir été rangés sous le vocable de ***finance solidaire****, n'en entretiennent pas moins des affinités avec ceux créés dans les pays du Sud. Ils inspirent une autre conception du microcrédit, fondée sur l'octroi de microprêts d'honneur*

(c'est-à-dire sans garantie) et à taux zéro. Cette conception a été développée en France par France Initiative Réseau (FIR), lancé en 1996. Les prêts de la Grameen Bank sont, eux, à intérêt.

La Grameen Bank est différente des organismes habituels de crédit : très modiques au départ (équivalant à 50 $, en 2006), ses prêts sont accordés **surtout à des femmes** de bonne moralité, désirant créer un atelier ou une échoppe, voire construire un logement pour leur famille. **Cette banque n'exige aucun dossier de ses clients** ; ils doivent uniquement faire la preuve de… leur pauvreté. Le taux d'intérêt de ces prêts (2 % par mois, soit 24 % par an, taux ramené à **20 % par an** à partir de 1997) est plus élevé que celui des prêts plus conséquents consentis par les banques classiques à des clients bangladais « normaux », **mais largement inférieur** à celui des prêts octroyés par les usuriers : 1 mesure de paddy (riz décortiqué), que ces derniers avancent au début de la saison de culture du riz, doit leur être remboursée au moyen de 2,5 mesures de paddy après sa récolte, 4 à 5 mois plus tard (le taux d'intérêt s'élève alors à 150 % sur 4 mois, ce qui ferait 450 % par an, en négligeant les intérêts composés !). Ces usuriers prêtent aussi de l'argent à 10 % par mois (soit à **120 % par an**) ou même par semaine (soit à 520 % par an, donc à plus de 1 % par jour !).

La Grameen Bank conditionne l'octroi de **crédit solidaire** à un client (ou, plus souvent, une cliente) à l'obligation, pour celui-ci, de **cautionner** quatre autres demandeurs de prêts de son village ou de son quartier, personnes extérieures à sa famille mais qui ont les mêmes aspirations et le même statut économique et social : c'est une responsabilité et un risque pour lui, car il devra rembourser, en plus de son propre emprunt, celui (ou ceux) des quatre demandeurs éventuellement défaillant(s). Dès le crédit accordé, il réalise son investissement, **guidé dans sa démarche**, ce qui est essentiel, mais il surveille également le sort des quatre autres villageois de son groupe d'investisseurs ayant emprunté à la Grameen Bank, **pour s'assurer qu'eux aussi rembourseront leur crédit à cette banque**. Une réelle solidarité se crée ainsi au sein du groupe composé de cinq petits entrepreneurs, **qui s'entraident en cas de difficultés**. Chacun d'eux trouve une **dignité** que la pauvreté empêche souvent d'acquérir, ou renoue avec une dignité que les aléas de la vie font parfois perdre.

Les prêts (saisonniers, généraux ou au logement) sont consentis par la Grameen Bank **aux individus eux-mêmes** : chaque emprunteur est techniquement responsable de son prêt.

En cas de catastrophe naturelle détruisant l'outil de travail d'un emprunteur, ou de tragédie personnelle s'abattant sur lui, la Grameen Bank a pour principe de lui faire rembourser son emprunt et de lui octroyer un nouveau prêt pour qu'il redémarre son activité. Il s'agit par là d'engager l'emprunteur malheureux à ne pas baisser les bras. Quelle confiance dans la nature humaine ! Et ça marche ! **La Grameen Bank n'efface jamais l'ancien prêt** ; elle le transforme en prêt à très long terme, quitte à ramener la traite (somme à rembourser) hebdomadaire à 1 centime de taka. Remarque : si, après un cataclysme, le gouvernement bangladais propose des prêts à taux bonifié ou sans intérêt, ou même accorde une remise de dettes (tout en dénonçant les taux d'intérêt pratiqués par les banques pour leurs clients pauvres), cela sape le travail de la Grameen Bank.

Si un emprunteur vient à décéder, la Grameen Bank verse à sa famille, le plus vite possible, l'indemnité de son Fonds mutuel central d'urgence ; il est alors demandé au groupe (ou au Centre, constitué de plusieurs groupes) dont faisait partie l'emprunteur de réattribuer à un autre membre de sa famille le crédit du défunt.

La Grameen Bank a établi des **Centres** rassemblant jusqu'à 8 groupes (il n'est pas judicieux de réunir hommes et femmes au sein d'un même Centre, parce que les hommes veulent immédiatement dominer). A date fixe, les membres d'un Centre se réunissent au village, en présence d'un employé de la banque, habituellement le matin pour ne pas gêner leurs membres dans leur travail. Lors de ces **réunions hebdomadaires**, les membres effectuent leurs remboursements, déposent éventuellement de l'argent sur des **comptes d'épargne**, discutent de nouvelles demandes de prêt ou de tout autre projet les concernant, et l'employé en profite pour **vérifier** si les emprunteurs sont en bonne santé financière et si toute leur famille bénéficie du prêt accordé. Quand un groupe a des ennuis avec un membre ne pouvant rembourser son emprunt, le Centre peut aider à trouver une solution.

L'échange d'argent et la négociation de prêts s'effectuent dans la **transparence** : cela diminue le danger de corruption. Chaque groupe élit un président et un secrétaire ; chaque Centre élit

un directeur et un directeur-adjoint. Leur mandat dure 1 an et ils ne sont pas rééligibles.

La Grameen Bank réunit régulièrement les responsables des Centres, avec lesquels elle passe en revue tous leurs problèmes pour tenter de les résoudre.

Tout emprunteur potentiel doit suivre une formation lui permettant de comprendre comment fonctionne la Grameen Bank. Le jour venu, les cinq membres du groupe passent séparément un **contrôle de connaissances**, la plupart du temps oral car ils ne savent généralement pas lire ni écrire. Si l'un d'eux ne répond pas correctement, l'employé de la Grameen Bank demande au groupe de reprendre la formation : cette banque a donc l'assurance que seuls **les plus déterminés et les plus endurants** des demandeurs de microcrédit parviendront à s'y intégrer.

Une fois le premier prêt accordé, le crédit n'est étendu qu'à deux autres membres du groupe. S'ils remboursent régulièrement pendant les six semaines suivantes, les deux autres membres du groupe peuvent emprunter. Le responsable du groupe est le dernier emprunteur des cinq membres. NB : quand une personne qui n'avait jamais emprunté rembourse sa première traite, sa joie est immense. En payant ses traites, elle découvre l'étendue de ses capacités, se rend compte qu'elle vaut mieux que ce que tout le monde croyait et qu'**elle possède en elle des ressources insoupçonnées**.

L'appartenance à un **groupe** qui s'est constitué de lui-même, **par cooptation**, donne aux emprunteurs pauvres une sensation de **sécurité** (soutien et émulation de tous ses membres). Le sentiment de **compétition** qui s'instaure dans le groupe, comme entre les différents groupes, incite chaque bénéficiaire d'un prêt à **faire de son mieux**. Confier au groupe la tâche de contrôle initial diminue le travail des employés de la banque, et le groupe y gagne en autonomie.

Les banques traditionnelles ou les coopératives de crédit bangladaises demandaient toujours des remboursements en un seul versement, qui devait être effectué à la fin de la période de prêt. L'emprunteur risquait ainsi de se faire voler toute son épargne juste avant le remboursement et, s'il échappait à cette menace, hésitait à se séparer d'une grosse somme d'argent (blocage psychologique) ; il essayait de repousser le délai et optait parfois pour ne pas payer du tout ! YUNUS a décidé le contraire : les versements quotidiens seraient si infimes que l'emprunteur ne se rendrait pas compte de la sortie d'argent, et la dette serait intégralement **remboursée en 1 an**, pour faciliter la comptabilité. Les versements quotidiens, trop lourds à gérer, sont très vite passés hebdomadaires.

« Nous mîmes peu à peu sur pied notre propre système de prestations et de recouvrement et, bien sûr, nous commîmes de nombreuses erreurs [**humilité d'un bon dirigeant**, NDLR]. Nous dûmes procéder à maints changements et adaptations [**souplesse de gestion**, NDLR]. » (YUNUS, 2006). Ce dernier a compris que, personne n'étant infaillible, il fallait adopter des procédures aptes à permettre de **détecter les erreurs éventuelles**, et que l'on devait **remédier à ces erreurs au plus tôt**. A l'issue de l'épisode Jobra, de la fin 1976 à 1979, au cours duquel la Grameen Bank n'a touché que 500 emprunteurs, quelques-uns ne sont pas parvenus à la rembourser ou s'en sont éloignés. YUNUS a tiré les leçons de ses erreurs à Jobra et a poursuivi son projet, en rectifiant ce qui n'allait pas au lieu d'y renoncer : on ne doit pas abandonner une idée valable à la première difficulté !

Face aux bons résultats observés à Jobra, l'initiative de YUNUS a été encouragée par le gouverneur-adjoint de la Banque centrale du Bangladesh. En 1979, les directeurs des banques nationales, plus sceptiques, ont mis YUNUS au défi d'avoir autant de succès dans une autre région du pays, celle du Tangail (alors au bord de la guerre civile), proche de la capitale Dhaka. Il a relevé ce défi, a obtenu un congé sabbatique de deux ans et a lancé le projet du Tangail, qui a plus rapidement progressé que le test de Jobra, au cours duquel YUNUS avait tâtonné : chaque banque nationale a laissé au moins trois de ses agences situées dans cette région à la disposition de YUNUS et de ses équipes, auxquels, au total, 19 agences ont été confiées. La Banque centrale a fourni un minibus à ce projet.

Dès ses débuts, la Grameen Bank a imposé à son personnel de ne jamais accepter de cadeau ni de nourriture de la part d'un emprunteur ou d'un quelconque villageois. Elle a adopté un **règlement intérieur** en 1978, amendé par la suite. Ses différentes agences ont également **leurs propres règles**, correspondant à des particularités locales. Le lieu de leur implantation dans le village ne doit pas être luxueux et leur personnel doit refuser les invitations à déjeuner ou à dîner des notables. Les enseignants sont habituellement les premiers à soutenir le travail des agents de la Grameen Bank.

Pour elle, ce n'est pas aux clients de se rendre à la banque (les bureaux sont terrifiants pour des illettrés), **mais à la banque d'aller vers eux**. Le directeur de l'agence et son adjoint (un stagiaire qui se verra bientôt confier la direction d'une nouvelle agence, si son directeur estime qu'il en est capable) parcourent chaque jour plusieurs km **à pied** pour s'entretenir avec les villageois et répondre à leurs questions ; ils précisent notamment la procédure à suivre pour former un groupe d'emprunteurs. Pour faire connaître la Grameen Bank, ils invitent les autorités du village, les chefs religieux et les responsables politiques à une réunion. Un cadre de cette banque **explique** alors son fonctionnement dans les moindres détails, donnant aux villageois la possibilité soit d'accepter l'installation d'une agence, avec toutes les règles et les méthodes de cette banque, soit d'inviter le directeur et son adjoint à quitter le village (aucun village n'a choisi cette seconde solution).

La Grameen Bank embauche presque uniquement des jeunes gens **dépourvus d'expérience professionnelle**, afin qu'ils n'aient pas déjà acquis certaines habitudes qui les empêcheraient de comprendre ce qu'elle attend d'eux. YUNUS martèle aux employés des agences de cette banque qu'ils ne sont pas payés pour être assis derrière un bureau, mais pour **être avec les gens**, dans leur cadre de vie ; il leur promet un avancement s'ils sont très dévoués et travaillent correctement.

La Grameen Bank recrute le double du personnel nécessaire à ses activités (puis en élimine peu à peu la moitié). Elle le **sélectionne rigoureusement**, ne retenant que 1 postulant sur 10 :

¤ les candidats à des postes de cadre ont le plus souvent moins de vingt ans et sont titulaires d'une maîtrise universitaire dans quelque discipline que ce soit, obtenue avec, au minimum, une mention Assez bien, garantissant une moyenne des notes comprise entre 12 et 14/20. Ceux qu'elle choisit sont envoyés deux jours dans son **institut de formation**, puis en stage **sur le terrain** durant six mois, chacun étant affecté à une agence bien rodée. On invite les stagiaires à **émettre des critiques et des suggestions**, notamment au cours des réunions qui ont lieu tous les deux mois, pendant une semaine, à cet institut. Il n'y a pas de longs documents à parcourir, ni de manuels à assimiler ; la présence sur le tas en apprend davantage aux jeunes gens sur la vie que tous les livres du monde. A l'issue de cette période, il est demandé à chaque stagiaire retenu de créer sa propre agence.

¤ les candidats à des postes subalternes n'ont pas de maîtrise universitaire ; après avoir simplement suivi deux années d'études pré-universitaires, ils doivent présenter un document de leur établissement scolaire certifiant qu'ils n'ont obtenu aucune note au-dessous de 12/20.

Non seulement la Grameen Bank est ouverte à la variété des opinions et des styles individuels, mais encore elle les encourage : en effet, il ne saurait y avoir d'innovations sans un climat de **tolérance**, de **diversité** et de **curiosité**. Contrairement à ceux d'autres banques commerciales, les salariés de cette banque ont avant tout le souci de **former les emprunteurs** et de les amener à découvrir leurs ressources cachées, à élargir leurs horizons, bref à donner le meilleur d'eux-mêmes. Fortement motivé, YUNUS en tête, **ce personnel ne compte pas ses heures de travail** : les journées de labeur se terminent souvent à minuit. Un directeur d'agence travaille habituellement de 7 h à 19 h (avec une pause déjeuner de 30 mn), soit 11 h 30 par jour. Les salaires pratiqués à la Grameen Bank correspondent à ce que gagnent des fonctionnaires à des postes équivalents.

L'audit de la fin de l'année 1981 a confirmé que le montant cumulé des prêts octroyés par la Grameen Bank s'élevait à 13,4 millions de $; il a attribué son succès aux qualités personnelles de YUNUS et de ses collaborateurs, plutôt que d'admettre qu'ils avaient affiné **une nouvelle structure bancaire révolutionnaire**. Les banquiers classiques préfèrent prêter en une seule fois, à long terme, plusieurs millions de $ à une entreprise… qui marche déjà bien (ils se méfient d'un patron débutant). Pour une banque commerciale, le suivi de quelques-uns de ce type de prêt est bien plus facile et moins coûteux à gérer que celui de milliers de très petits prêts à court terme. A l'inverse, plus la Grameen Bank a des clients **modestes**, plus son personnel est heureux.

Le **succès du microcrédit** ne tient pas au contexte culturel particulier du Bangladesh. Au contraire, il heurte la culture dominante des habitants de ce pays, en majorité musulmans, qui, entre autres, infligent des mauvais traitements aux femmes ; or rien, dans l'islam, n'interdit aux femmes de subvenir à leurs besoins ni d'améliorer leur situation économique.

La Grameen Bank a pour seul objectif de libérer les individus du joug de la pauvreté et de

l'injustice, en leur redonnant espoir. Mais si, désormais, on connaît bien ses succès dans la lutte contre la pauvreté, son travail revêt également une dimension sociale et politique, souvent ignorée. Le système bancaire classique n'a aucune vocation sociale, alors que **la promotion sociale est la principale ambition de la Grameen Bank**. Sortir une famille de la pauvreté, c'est pour celle-ci avoir une maison avec un toit, un accès à l'eau potable, des sanitaires, des vêtements chauds pour la saison froide, des enfants allant à l'école et l'équivalent de 75 $ d'économies (au début des années 2000). Selon YUNUS, interrogé par L. GALLIFET pour l'hebdomadaire ***PARIS MATCH*** du 10/04/2008, « les femmes que nous avons aidées sont métamorphosées : elles s'expriment mieux, sont plus à l'aise, ont des projets. (…) Sur les 150 millions de personnes que nous avons aidées [entre 1976 et 2007, NDLR], 64 % de celles qui ont été nos emprunteurs pendant cinq ans ont, à ce jour, dépassé le seuil de pauvreté ». A la question « Le microcrédit peut-il aider les agriculteurs ? », YUNUS a répondu : « L'agriculture est importante, mais aussi l'industrie, l'éducation, la santé, les technologies de l'information qui donnent accès au reste du monde… (…) Toutefois, au Bangladesh, nous avons très peu de clients qui sont des agriculteurs ; les pauvres n'y ont pas de terre ».

Une liste des douze **résolutions** d'ordre général, rédigée en 1982 et à laquelle quatre autres ont été ajoutées en 1984, est devenue la **bible des membres de la Grameen Bank**, qui sont en même temps ses clients : elle guide leur vie de tous les jours en traitant de plusieurs de ses aspects fondamentaux : assiduité au travail, discipline, entretien de la demeure, hygiène, alimentation, **limitation des naissances**, éducation des enfants, entraide, refus des dots et autres sujets.

Pour cette banque, la religion de ses emprunteurs, de ses agents et des personnes siégeant à son Conseil d'administration importe peu.

Au Bangladesh, le microcrédit a infligé un revers électoral aux fondamentalistes religieux.

YUNUS a proposé d'étendre son expérience sur une zone géographique bangladaise très vaste, où il ne pourrait pas être matériellement présent partout à la fois ; ce nouveau projet a été accepté. Au cours de la seule année 1982, la Grameen Bank a prêté 10,5 millions de $ supplémentaires.

En 1983, YUNUS a sollicité la fondation Ford (qui lui avait offert quelques subventions à partir de 1976), pour qu'elle mette à sa disposition un **fonds de garantie** de 800 000 $, afin que les banques du Bangladesh prêtant à la Grameen Bank ne puissent pas se désister au motif que son expansion serait trop risquée ; la Grameen Bank a placé cette somme sur un compte bancaire à Londres et n'y a jamais touché.

YUNUS est parvenu, non sans mal, à convaincre le gouvernement bangladais de l'autoriser à créer officiellement la Grameen Bank et d'en faire une **institution bancaire indépendante**, inaugurée le 2/10/1983 par une cérémonie célébrée non pas dans la capitale, mais dans un village du Tangail, symboliquement. YUNUS voulait que la Grameen Bank soit détenue à 100 % par ses clients, c'est-à-dire par ses emprunteurs, mais le ministre des Finances lui a fait comprendre que sa proposition d'indépendance aurait plus de chances d'être adoptée si 60 % du capital était réservé à l'Etat.

La répartition du capital de la Grameen Bank a discrètement été modifiée en 1986 : **75 % des actions est revenu à ses clients**, le reste (25 %) étant dévolu à l'Etat ainsi qu'à la Krishi Bank et à la Sonali Bank, deux établissements financiers publics. A l'exception de la part minoritaire possédée par le gouvernement, le capital de la Grameen Bank a alors été détenu par **ses emprunteurs**, **qui en sont actionnaires** ; elle ressemble davantage à une banque mutuelle française qu'à une banque commerciale. On a remanié en conséquence la composition de son Conseil d'administration, de façon que les représentants de ses emprunteurs-actionnaires (analphabètes à 80 %, à cette époque) y soient majoritaires, occupant 9 sièges sur 13. YUNUS a obtenu avec difficulté que le directeur général de la Grameen Bank (lui-même, puis ses successeurs) soit nommé par le Conseil d'administration et élu parmi ses membres, et non plus désigné par le gouvernement. YUNUS a cessé d'être fonctionnaire, pour devenir un salarié de la Grameen Bank. Dans le but de réduire le coût des capitaux dont elle avait besoin, il a négocié pour elle un prêt de 3,4 millions de $ auprès du FIDA (Fonds international de développement agricole), l'une des agences de l'ONU.

5 % du montant des prêts accordés par la Grameen Bank est versé sur un **Fonds mutuel**, afin d'avoir une **solution de secours** pour les emprunteurs, en cas d'urgence. Chaque membre d'un groupe doit en outre y déposer 2 takas (1 taka faisait 0,11 $, vers 2005). L'existence d'un tel fonds fournit aux clients de la Grameen Bank une expérience de gestion financière.

Si l'un des membres d'un groupe manque à ses engagements, aucun autre membre de ce groupe ne peut recevoir de crédit. En pratique, lorsqu'une personne a des difficultés à rembourser, les membres de son groupe s'arrangent pour honorer ses paiements. C'est pourquoi **99 % des emprunts sont remboursés** à la Grameen Bank, qui est une banque privée d'autoassistance.

Une personne ayant payé les intérêts et remboursé le capital de son emprunt aux échéances prévues peut solliciter un nouvel emprunt égal ou, presque toujours, un peu plus important.

Au fur et à mesure que les débiteurs remboursent la Grameen Bank, l'argent qu'ils lui versent sert à alimenter de nouveaux prêts : les emprunteurs sont donc aussi les prêteurs, à hauteur de 70 %.

Lors d'une nouvelle implantation d'agence, la Grameen Bank procède méthodiquement, sans précipitation, avec discrétion. YUNUS recommande toujours : « **Il vaut mieux prendre le temps de faire les choses correctement, au lieu de commettre des erreurs en voulant aller trop vite.** ».

En 1996, après vingt ans d'existence, la Grameen Bank travaillait avec 2 millions de membres habitant dans 36 000 villages (soit plus de la moitié des communes rurales du pays), et fonctionnait avec un personnel de 20 000 personnes réparties entre **1 076 agences**. Ses prêts au **logement** (équivalant à 150 $, puis à 300 $/prêt) avaient permis à 350 000 familles d'avoir une habitation solide et étanche, alors que 150 000 autres ont pu s'en construire une grâce aux revenus tirés des **500 types d'activité** financés par cet organisme : décorticage de riz ; culture de plantes à épices, cornichons, jacquiers pour leurs fruits (ARTOCARPUS integrifolia, famille des moracées) et autres espèces ; élevage d'une vache pour son lait ; production de pain, rafraîchissements (bâtonnets de glace, boissons), bougies, cosmétiques, parfums, chaussures, dessus-de-lit, jouets, moustiquaires, nattes, parapluies, pétards, tabourets, bateaux, horloges, etc. ; réparation de pneus, radios et autres ; etc.

Le crédit solidaire accordé à ceux qui n'ont jamais pu emprunter révèle **l'immense potentiel inexploité que tout être humain porte en lui**. Le capitalisme populaire rend créatif, en donnant la possibilité de réaliser ses propres rêves. Mais il faut **éduquer patiemment le personnel** d'un organisme de microcrédit, après l'avoir sélectionné sur sa capacité d'apprendre et sur son mental.

En 1997, la Grameen Bank, visant la plus grande simplicité de fonctionnement, en était arrivée au système de remboursement suivant : prêt sur 1 an, au taux d'intérêt annuel de 20 %, dont le remboursement prend effet une semaine après son attribution, au moyen de **traites hebdomadaires d'un montant fixe**. Le remboursement par semaine s'élève à 2 % du montant du prêt (majoré de l'intérêt annuel de ce prêt, donc de 20 %), durant 50 semaines.

L'originalité de la Grameen Bank – qui a un statut particulier, grâce à une loi spécifique – est qu'**elle accorde des prêts sans réclamer de garanties classiques**, et qu'**elle est aussi une banque de dépôts** : une partie des prêts qu'elle consent aux pauvres provient de ces dépôts, et elle verse aux déposants le même taux d'intérêt que les autres établissements de dépôts. Dans la plupart des pays, les organismes qui font du microcrédit ont interdiction d'accepter des dépôts ; leur plus grande activité est alors… de chercher de l'argent !

Les employés de la Grameen Bank nouent des relations avec des êtres humains, pas avec des papiers. Il n'existe **pas d'acte juridique** entre elle et ses emprunteurs. Elle présuppose que ses clients sont honnêtes : le lien repose sur la **confiance mutuelle**. Cette « naïveté » lui épargne la corvée de remplir toute sorte de documents. Dans 99 % des cas, sa confiance est récompensée.

Si un emprunteur a réussi à payer ses traites hebdomadaires pendant, disons, les trois premiers mois, il se sent encouragé à en régler le solde : c'est psychologique. S'il est défaillant, la Grameen Bank s'en aperçoit **de suite**, sans attendre que cet emprunteur ne soit plus en état de redresser la situation ou… ne disparaisse. En cas de non-remboursement, elle n'a jamais recours à l'appareil judiciaire, ni à la police, ni à une personne étrangère à cette banque, pour récupérer son argent.

Le fondement du principe du crédit, **c'est la confiance.** Pourtant, dans le système bancaire traditionnel, c'est la méfiance mutuelle qui est de rigueur… Au Bangladesh, les riches qui empruntent aux banques classiques ont pour habitude de ne pas les rembourser, et les candidats de tous les partis politiques promettent d'effacer les dettes des riches s'ils sont élus ! Les taux de remboursement de la Banque agricole du Bangladesh et de la Banque de développement industriel s'établissaient respectivement à 30 % et à 10 % dans les années 1980 ! Les mauvais payeurs riches sont même allés jusqu'à fonder une association chargée de défendre leurs droits et leurs intérêts !

Entre 1977 et 2005, les 2 500 agences de la Grameen Bank ont fourni un crédit à **12 millions** de Bangladais. Cette « banque des pauvres » est fondée sur l'**esprit d'entreprise** (initiative, adaptabilité au marché et à la technologie, désir de satisfaire et d'accroître la clientèle, gestion rigoureuse, **travail acharné**, inventivité) et la **prise de risques** de ses clients. Afin de se procurer des ressources financières, la Grameen Bank a bénéficié de prêts à taux de faveur, à ses débuts, puis a émis ses propres obligations et est parvenue à rentabiliser ses filiales. *Une **obligation** est un titre émis par un emprunteur en échange d'un prêt de capital d'un montant usuel de 100 à 200 $. Sur chaque obligation, qui est une feuille de papier imprimée portant un n°, l'emprunteur s'engage à **verser au porteur de ce titre un intérêt annuel** fixe ou indexé, et à **lui rembourser le capital inscrit dessus** à une échéance déterminée, le plus souvent entre 10 et 30 ans. Dès qu'un particulier ou un organisme a souscrit à un tel emprunt, il peut vendre ses obligations, habituellement en Bourse.*

Lorsque les clients de la Grameen Bank s'enrichissent, ils **investissent** dans des pompes à eau, des panneaux solaires, des latrines, des logements, des écoles, des dispensaires et autres.

Il existe une façon différente de parvenir – théoriquement – au même résultat : laisser les entreprises faire des bénéfices, qui, **si elles les déclarent au fisc**, sont ensuite imposés par l'Etat, ce qui lui permet, avec l'argent des impôts et taxes, de construire des écoles, des hôpitaux et autres. Mais, en pratique, cet argent profite d'abord aux fonctionnaires et à l'installation d'infrastructures ainsi que de services publics **destinés surtout aux nantis** (dont font partie les fonctionnaires, en PED), et il ne reste rien ou presque pour les pauvres. De plus, la bureaucratie n'étant nullement motivée par le profit, **elle n'a presque aucune raison d'augmenter son efficience et sa productivité**. En outre, le gouvernement ne peut pas réduire les aides sociales sans s'attirer de violentes protestations de la part de la population : le monstre étatique perpétue donc, d'année en année, son inefficacité dans la plupart des domaines où il intervient, d'autant plus quand il s'agit de PED…

La Grameen Bank est une entreprise **rentable** (elle a gagné 20 millions de $ en 2006), détenue en majeure partie par des pauvres. Ses clients font des **emprunts**, mais également des **dépôts** rémunérés ; quand ceux-ci dépassent un certain montant, cette banque leur propose d'acheter des actions (titres de propriété) à 1,50 $ pièce et **leur distribue des dividendes**. Au Bangladesh, elle a prêté environ 1 milliard de $ en 2006 ; elle avait 7,5 millions d'emprunteurs, composés à **97 % de femmes** (dont les familles comportaient 35 millions de membres, vivant dans 78 000 villages de ce pays), qui lui avaient emprunté en moyenne **150 $** (soit 115 € ou 75 750 F CFA), mais parfois 15 $ seulement. En plus des 51 000 bourses scolaires qu'elle a octroyées, elle a financé des prêts pour 21 000 étudiants : c'est une nouvelle élite, issue de ces familles au patrimoine et aux revenus dérisoires, auxquelles aucune banque traditionnelle n'aurait prêté de l'argent. Dans les Etats industrialisés où la Grameen Bank a essaimé, chaque prêt qu'elle accorde se situe entre 1 500 et 2 000 €.

Si la Grameen Bank ne fait pas de bénéfices, si ses employés ne sont pas **stimulés** et ne travaillent pas d'arrache-pied, elle fera faillite et ils perdront leur emploi, sans parler des drames chez les démunis qui comptaient sur ses prêts pour se sortir de la misère.

L'essentiel est que le moteur de cette banque de **microcrédit solidaire** ne soit pas la cupidité ; sa principale préoccupation est le bien-être à long terme de ses emprunteurs-déposants-actionnaires.

Le bras écologique de la Grameen Bank est la **Grameen Shakti**, qui veut dire « énergie villageoise » : fondée en 1996, elle a pour mission d'apporter l'**électricité** aux populations pauvres des zones rurales (à l'époque, 85 % des 140 millions de Bangladais n'avaient pas accès à l'électricité). En treize ans, la Grameen Shakti a permis à 2 millions de Bangladais d'avoir leur domicile électrifié, au moyen d'un panneau solaire de 85 watts (200 000 de tels panneaux ont été mis en place entre

1996 et 2009, grâce à la Grameen Shakti). Les bénéficiaires versent des arrhes (15 à 20 % du prix de l'installation) et paient le prêt couvrant le solde (reste du prix) en deux ou trois ans. Cet organisme a aussi financé des installations de production de **biogaz** et a vulgarisé des **cuisinières** qui consomment moins de bois et émettent moins de fumée, évacuée de la cuisine par le biais d'un tuyau.

YUNUS a écrit, en 2006 : « Paradoxalement, je suis assez d'accord avec les réactionnaires de tous bords rencontrés aux USA lorsqu'ils disent qu'il ne faut rien donner aux pauvres gens des centres-villes défavorisés. (…) J'ai l'intime conviction que **les indemnités de chômage ne sont pas la solution efficace aux problèmes**. (…) Les pauvres en bonne santé ne veulent pas de la charité et ils n'en ont pas besoin. Les allocations chômage ne font qu'ajouter à leur détresse, elles les privent de leur esprit d'initiative et de leur dignité. (…) Avec l'apport d'un soutien financier, même minime, les pauvres sont capables de changer de vie du tout au tout. (…)

Avis aux spécialistes mondiaux du développement : pas un seul des emprunteurs bangladais de Grameen n'a ressenti la nécessité de la moindre formation. Les tâches accomplies à la maison leur avaient assuré une **formation sur le tas**, et ils avaient déjà acquis les compétences nécessaires dans leur domaine. Tout ce qui leur fallait, c'était du capital. (…)

Nous sommes pour un interventionnisme étatique réduit au strict minimum. Nous soutenons l'économie de marché et **prônons la création d'entreprises**. (…) Grameen affirme des objectifs sociaux. (…) Elle désapprouve le cadre institutionnel existant et les entreprises fondées sur la recherche du profit. Grameen n'est pas adepte du libéralisme économique**.** Nous croyons à l'intervention sociale, mais **sans que l'Etat s'engage dans l'industrie ou les services**. (…)

Les décideurs publics, les consultants internationaux et de nombreuses ONG font précéder toute action de lutte contre la pauvreté par un programme élaboré de formation. Il y a trois raisons à cela : d'abord, ils partent du principe que les gens sont pauvres parce qu'ils n'ont aucune qualification et que s'ils pouvaient en acquérir une, ils cesseraient d'être pauvres. Ensuite, ces projets de formation répondent à leurs intérêts propres : davantage de possibilités d'emploi, de perspectives de carrière et un budget considérable **sans obligation de résultats**. Ils peuvent faire illusion et donner l'impression qu'ils agissent. Enfin, ils ne savent pas quoi faire d'autre.

Au niveau mondial, une énorme machine s'est créée grâce aux budgets d'aide au développement dans le seul but d'assurer des formations.

Les spécialistes de la lutte contre la pauvreté continuent d'affirmer que la formation est le préalable indispensable à toute ascension sociale. Mais si l'on regarde ce qu'il en est sur le terrain, force est de constater que les pauvres ne sont pas pauvres parce qu'ils sont illettrés ou peu éduqués, **mais parce qu'ils ne peuvent pas conserver les bénéfices de leur travail** – et cela parce qu'ils n'ont pas accès au capital et que ceux qui le contrôlent définissent seuls les règles du jeu. (…)

La plupart des programmes de formation sont tout à fait inefficaces. (…) Ils s'efforcent toujours de développer de nouvelles compétences au lieu de **s'appuyer sur celles qui existent déjà**. (…) Il ne faut pas en conclure que toute formation est a priori mauvaise. (…)

Il est plus productif de créer une situation qui donnera envie aux pauvres de suivre une formation. S'ils la financent **eux-mêmes**, ils la choisiront en fonction de leurs exigences. (…) Nos emprunteurs ont recours à la formation dans un domaine au moins : celui de l'**alphabétisation**. Ils veulent être capables de lire les nombres figurant dans leurs carnets et de savoir à quoi ils correspondent. Ils veulent tenir leurs comptes, lire des informations. (…) Nos emprunteurs envoient leurs enfants à l'école, et les enfants, à leur tour, aident les parents à tenir leur comptabilité et effectuent pour eux les travaux de lecture et d'écriture nécessaires. » (fin de citation)

NB : la Grameen Bank a créé Grameen Education pour concevoir une méthodologie d'apprentissage rapide destinée aux familles.

Si l'on veut aider les pauvres, il est indispensable de les laisser prendre des responsabilités, et **il faut cesser de croire que l'Etat va tout résoudre**, tout assumer. « Il faut que l'on passe d'un système fondé sur les subventions à un système d'incitation au travail social. » (YUNUS)

La philosophie de l'Etat providence est un piège car, une fois qu'on est pris en charge, on est déresponsabilisé et on n'a plus envie de sortir de cette logique d'assistés sociaux.

L'amélioration des conditions économiques d'une famille pauvre **demande un large environnement de soutien** : système de santé efficace, fonds de retraite, bourses d'études pour les enfants, bons moyens de communication et d'information, etc. Faute d'un tel système social, les progrès réalisés par les emprunteurs risquent de s'enliser. La pratique du **planning familial** parmi les membres de la Grameen Bank est deux fois plus élevée que la moyenne nationale bangladaise.

Adresse : **Grameen Bank Bhavan**, Mirpur-1, DHAKA-1216, BANGLADESH
Tél. : (88 02) 9005257-69. Site Internet : www.grameen-info.org

Des emprunteurs **solidaires** peuvent s'organiser pour acquérir de grosses entreprises, comme la Grameen Energy ; cette dernière va fournir de l'énergie solaire dans les villages du Bangladesh, en mettant en place des microentreprises que des pauvres possèderont et dirigeront localement.

Remarque : il existe une organisation comparable à la Grameen Bank : le **BRAC** (Bangladesh Rural Advancement Committee), ONG lui aussi. Le BRAC serait encore plus étendu que la Grameen Bank au Bangladesh ; tous deux se sont diversifiés dans une large gamme de services.

En 1989, YUNUS lança le **Grameen Trust**, pour répondre aux demandes étrangères de formation, de conseils et de fonds. Cette fondation filiale reçut, en 1991, un don de 200 000 $ de la Fondation MacArthur et, un peu plus tard, un don de 500 000 $ de la Fondation Rockefeller.

A la suite d'une certaine « détente » dans les relations entre la Banque mondiale et la Grameen Bank, la BM a alloué, en 1993, une subvention de 2 millions de $ au Grameen Trust, qu'elle a chargé de transposer hors du Bangladesh les réalisations de la Grameen Bank.

Tout projet Grameen dans un nouveau pays doit démarrer l'expérience avec le quart **le plus pauvre** de la population, en se concentrant sur les femmes les plus démunies ; son directeur est tenu de suivre la formation assurée par le Grameen Trust, sous la forme de « Programmes de dialogues internationaux de la Fondation Grameen », qui ont lieu quatre fois par an au Bangladesh. Les émules de la Grameen Bank peuvent, s'ils le souhaitent, proposer leurs propres versions des « Seize résolutions » de cette banque.

« Les gens, a écrit YUNUS, ne sont pas fatalement destinés à travailler pour d'autres : ils ne cherchent pas un emploi, ils cherchent un revenu. » YUNUS croit à la capacité entrepreneuriale de chacun. Interrogé par la revue française ***Philosophie magazine*** (n° 20, juin 2008), il a dit : « Tous les êtres humains sont des entrepreneurs. Le système de la Grameen Bank oblige à repenser beaucoup d'hypothèses de la théorie économique dominante. Ainsi admet-on communément que la capacité d'entreprendre est réservée à certaines personnes. On imagine que c'est un talent, comme celui d'être chanteur. Mais les observations que j'ai pu faire parmi les gens que j'ai rencontrés montrent au contraire que tous les individus savent reconnaître les opportunités qui les entourent. Et quand on leur donne les outils permettant de transformer ces opportunités en réalité, ils découvrent et développent cette capacité qui est **en chacun d'eux**.

La pauvreté dans le monde est une création artificielle. C'est la société qui fait les pauvres. **Et lorsqu'ils sont autorisés à libérer leur énergie et leur créativité, la pauvreté disparaît très vite.**

Avec le microcrédit, il ne s'agit pas de sortir du capitalisme mais de le réformer. (…)

Il y a, selon moi, **deux modèles de business** compatibles avec le système capitaliste. Celui, habituel, dont le but est de gagner de l'argent, et celui du « **social-business** », tel que je l'expose dans mon livre [intitulé ***Vers un nouveau capitalisme*** et publié en 2008, NDLR]. Fonctionnant conformément aux principes de gestion qui ont cours dans une entreprise classique, un social-business vise à couvrir au moins l'ensemble de ses coûts, même s'il crée des biens et des services procurant des avantages sociaux. (…) Or, la structure capitaliste actuelle permet uniquement de faire de l'argent. Elle n'offre pas d'autres options et n'exprime qu'un seul de vos multiples besoins. Du coup, quand vous voulez exprimer une autre de vos dimensions humaines, vous devez sortir du système économique pour faire de la philanthropie, créer une fondation ou une entreprise caritative. (…) **C'est une mauvaise option** et il y en a une autre meilleure au sein même de l'économie. La différence, c'est que dans le système caritatif, chaque dollar n'a qu'un usage. Il ne revient pas.

Et si vous voulez répéter la charité, vous devez donner à nouveau un dollar. Alors que dans le social-business, chaque dollar a une vie sans fin ; **il est sans cesse réinvesti dans l'entreprise**. Voilà pourquoi je crois – ou plutôt je suis sûr – que le capitalisme est capable de reléguer la pauvreté au musée. Mais un capitalisme dans sa version achevée, comme celui que j'imagine. (…) Ce qu'il faut, c'est compléter le système actuel par un système parallèle tourné vers la maximisation du bien-être social. » (fin de citation)

Dans un entretien accordé à l'hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** du 20/03/2008, YUNUS avait déclaré : « L'émergence du capitalisme moderne a généré d'énormes progrès matériels. Les multinationales se développent, mais tout le monde n'en profite pas. **94 % du revenu mondial revient à 40 % de la population**, tandis que la moitié de l'humanité [soit 3,3 milliards d'individus en 2007, NDLR] vit avec 2 dollars par jour ! Sur l'autoroute de l'économie mondiale, les règles de circulation doivent aussi faire place aux petites voitures et même aux pousse-pousse… C'est pourquoi, à côté des gouvernements et des ONG, je propose la création d'entreprises d'un nouveau type, relevant de ce que j'appelle le « business social », et qui obéiraient à d'autres règles que celles du profit maximum et de la rémunération des gros actionnaires. Il ne s'agit pas de charité, mais de création d'entreprises. J'ai défini **deux familles de « business social »**. Dans la première, la société est détenue par des pauvres, gagne de l'argent et **verse des dividendes**. Dans la seconde, il s'agit d'une entreprise qui agit dans un **but social**, et [dont l'actionariat, NDLR] accepte de ne pas recevoir de dividendes. [NDLR : « Tout le monde va vouloir y investir, car **nous aimons aider** », affirme YUNUS, qui a confiance dans l'humanité]. Les bases sont claires : un projet social, sans pertes ni profits pour qui que ce soit. (…) Je n'ai jamais pensé que le microcrédit était une réponse globale [à la pauvreté, NDLR]. Il faut faire plus. Avancer dans le domaine de la santé, de l'éducation, du transport, des nouvelles technologies, d'où mon idée de « business social ».

De nos jours, la Grameen est un socle sur lequel nous avons développé 26 entreprises. Un exemple : **Grameen Telecom** (…) couvre 63 % du marché bangladais de la téléphonie mobile, toujours entre les mains de femmes. La Grameen Bank leur prête de l'argent pour qu'elles investissent dans un téléphone portable, qu'elles louent aux villageois. » (fin de citation)

Lancé par YUNUS en 1997, avec l'aide du groupe norvégien Telenor, Grameen Telecom avait 9 millions d'abonnés en 2005 et a engrangé 76 millions d'€ de bénéfices au cours de cet exercice. Détenant 62 % de son capital, Telenor, qui cherche à faire des profits, refuse de vendre ses parts à Grameen Telecom, ainsi que le gouvernement norvégien s'y était engagé…

En coopération avec le groupe français **Danone**, qui a accepté de ne pas toucher de dividendes, YUNUS a décidé en 2006 de produire au Bangladesh un yaourt enrichi en vitamines, fer, iode et zinc, destiné aux enfants et vendu 6 takas (soit environ 6 centimes d'€). Pour l'instant, l'usine n'est qu'une petite unité de production appelée Grameen Danone Foods et installée à Bogra, mais il devrait y en avoir une cinquantaine d'autres dans le pays vers 2020. « L'entreprise a un double projet, social et économique. (…) Pour faire du « social business », il est nécessaire de réaliser des profits, réinvestis dans leur totalité. Pareil pour les autres pays où nous implantons le projet « Danone Communities », comme le Sénégal, le Cambodge ou l'Inde. » (Franck RIBOUD, PDg de Danone)

La banque française dénommée Crédit Agricole a investi 50 millions de $ au Bangladesh, dans une fondation pour le microcrédit.

Reconnaissant le microcrédit comme un instrument de lutte efficace contre la pauvreté, la BM a créé, en 1995, le Groupe consultatif pour venir en aide aux plus pauvres (CGAP), afin de rassembler les donateurs qui finançaient déjà des projets de crédit solidaire ou qui étaient prêts à le faire. Les institutions pratiquant le microcrédit ont été invitées à constituer le Groupe consultatif des politiques (PAG), présidé par YUNUS. En 1996, de tels projets étaient transposés dans 58 pays sur tous les continents, y compris aux Etats-Unis depuis 1986 (d'abord sous le nom de Women's Self Employment Project, à Chicago, puis sous l'appellation de Good Faith Fund, en Arkansas).

La Grameen Bank a installé une agence à New York, dans le quartier populaire du Queens, en 2008 ; 100 % des clients de cette agence sont des femmes.

NB : le microcrédit fonctionne **bien** lorsque les prêts sont contractés pour financer des **activités diversifiées**, ou quand le retour sur investissement est très rapide. Il fonctionne **beaucoup moins bien** lorsqu'il s'agit de financer des **cultures** dans lesquelles tous les producteurs emprunteurs sont engagés et donc confrontés aux mêmes risques météorologiques, parasitaires ou commerciaux (cette collectivité ne sera donc pas en mesure de se substituer à un débiteur défaillant), ou s'ils sont engagés sur des projets à retour sur investissement trop long. L'alternative est alors de favoriser la **diversification** des producteurs pour réduire ce risque d'insolvabilité auquel sont exposés les débiteurs. Une autre voie (complémentaire) consiste à **étendre géographiquement le réseau** de collecte d'épargne et de crédit des institutions de microcrédit, pour diluer encore plus le risque de non-remboursement. Rappelons que l'agriculture est une activité **saisonnière** et que, la demande de denrées alimentaires étant **rigide**, les cours de produits agricoles substituables l'un à l'autre (ainsi le riz et le mil, ou les pommes de terre et les patates douces) **évoluent brutalement dans le même sens**, à la hausse dès que les paysans concernés constatent un léger déficit des récoltes, ou à la baisse aussitôt que les clients apprennent qu'une production de la saison est plus abondante que d'habitude.

Dans les pays développés, la plus grande difficulté pour installer un système comparable à celui de la Grameen Bank est de lutter contre **les ravages causés par les mesures d'aide sociale**. En France, par exemple, de nombreux bénéficiaires de cette aide calculaient ce qu'ils auraient perdu en allocations chômage, ASS, RMI, CMU (couverture médicale universelle, accordée gratuitement aux personnes sans revenu ou à très faible revenu) et autres soutiens s'ils étaient devenus leurs propres patrons ; ils finissaient par conclure que cela n'en valait pas la peine. Certains Français sollicitaient un microcrédit en secret (pour ainsi demeurer officiellement chômeurs et conserver l'aide sociale…) et tentaient l'aventure en lançant un petit commerce ou une modeste entreprise. C'est pour encourager les chômeurs à reprendre une activité (sans risquer de perdre temporairement les aides sociales) que le revenu de solidarité active (RSA) a été substitué au RMI à partir de 2009. Remarque : en France, les trois premiers bénéficiaires d'un microcrédit (un ancien pasteur zaïrois, une femme originaire d'Afrique du Nord et un Français « de souche »), qui ne se connaissaient pas, **ne remboursèrent pas** leur emprunt. Il n'y avait pas assez de solidarité sociale pour que la **pression exercée par l'entourage**, pivot du système de la Grameen Bank, joue son rôle.

Ancienne économiste à la BM, la Française **Maria NOWAK** a assisté à des conférences de YUNUS, s'est rendue au Bangladesh afin d'observer le fonctionnement de la Grameen Bank dans les villages, et a transplanté ce système en France, puis en Afrique de l'Ouest, en particulier au Togo où, en 1996, son projet de type Grameen comptait 18 000 membres parmi la population la plus pauvre des campagnes et des bidonvilles (le volume des en-cours s'y élevait à 1 million de $, soit à 511 millions de F CFA à l'époque, et le taux de remboursement des prêts y atteignait 97 %). La réputation des Africains d'être de mauvais payeurs s'estompe quand on sait **les sélectionner**, **les conseiller** et **les motiver**, et qu'on arrive à **les inciter fortement**, par des pressions sociales, **à travailler durement** pour, entre autres, rembourser intégralement leur emprunt. Mme NOVAK affirme que les pauvres, en Afrique comme ailleurs, peuvent payer sans problème (hum !) jusqu'à 20 à 30 % d'intérêt annuel sur un microcrédit de 1 an (et même jusqu'à 20 à 40 %, en Indonésie).

En 1996, le président de la BM admettait ainsi l'intérêt de la démarche initiée par YUNUS : « Les programmes de microcrédit ont insufflé l'**énergie de l'économie de marché** aux villages et aux populations les plus déshéritées de la planète. En abordant la lutte contre la pauvreté dans une optique de marché, on a permis à des millions d'individus de **s'en sortir dans la dignité** ».

L'utilité du microcrédit solidaire a valu au Bangladais Muhammad YUNUS, qui se qualifie de prêteur d'espoir, de recevoir le prix Nobel de la paix en 2006 (il a promis que l'argent de ce prix serait investi pour améliorer la santé de ses concitoyens). Il a fondé un parti politique en 2007, afin de tenter de redresser son pays, qui s'enfonçait dans la corruption et la pagaille. Au programme de ce parti, dont le nom peut être traduit par « Le pouvoir des citoyens » : laïcité, démocratie, place des

femmes et bonne gouvernance. Une troisième voie possible, donc, en dehors des deux principaux partis qui se disputent violemment le pouvoir depuis l'indépendance, arrachée en 1971 au Pakistan.

Diffusé en Norvège fin 2010, le documentaire ***Fanget I Mikrogjeld*** (*Prisonnier du microcrédit*) a incité le Premier ministre du Bangladesh à accuser YUNUS d'enfermer les pauvres dans l'endettement. Le 2/03/2011, **YUNUS a été écarté de la direction** de la Grameen Bank, au motif qu'il avait dépassé la limite d'âge de 60 ans. Constituerait-il une menace pour les politiciens bangladais ?

Lancées en PED vers 1990, les **mutuelles de solidarité** (Muso) y apportent un outil de financement, mais aussi d'**éducation populaire** et de changement social. **Trois caisses** sont installées dans chaque village concerné : la verte rassemble les cotisations des villageois (toutes du même montant et récupérables au moment de la retraite) et fournit des crédits, la rouge recueille les contributions servant à faire face aux coups durs (incendies, maladies, accidents) et la bleue reçoit des financements extérieurs. Chaque caisse est gardée par une personne différente, qui ne possède pas les deux clés nécessaires à son ouverture, remises à deux membres distincts. Les caisses sont ouvertes en présence de tous les membres. Toutes les décisions (montant de la cotisation, prêts et autres) sont prises en commun par l'assemblée générale, tandis que la simplicité du système permet à chaque membre, éduqué ou non, d'y participer. Une Muso repose sur la solidarité de tous ses membres.

L'association Solidarité internationale pour le développement et l'investissement (**SIDI**, site Internet : www.sidi.fr) est une filiale du Comité catholique contre la faim et pour le développement-Terre solidaire (**CCFD**, site Internet : www.ccfd-terresolidaire.org), créée en 1983 pour prolonger son action au plan économique et amplifier la création de réseaux de solidarité dans des pays où une majorité de la population est exclue du système bancaire traditionnel. Elle appuie financièrement et techniquement des partenaires qui répondent aux besoins de financement des **microentrepreneurs** des PED. Parmi ses 56 partenaires dans 28 pays, elle compte des ONG financières, des banques populaires et des promoteurs de mutuelles de solidarité. Appelés Musoniers, ces derniers (composés d'ONG ou d'organisations paysannes) développent des Muso pour les exclus du système classique de crédit, **qui ne peuvent pas fournir des hypothèques aux banques**. Les Musoniers s'occupent de la formation des membres des Muso et peuvent les refinancer.

A travers **Birima**, société de microcrédit qu'il a fondée en 2006 en y investissant 200 millions de F CFA et avec la contribution financière de l'industriel italien Luciano BENETTON, le chanteur sénégalais **Youssou N'DOUR** aide certains de ses concitoyens à lancer leur petite entreprise. Il a voulu se présenter à l'élection présidentielle du 26/02/2012, mais sa candidature n'a pas été validée, ce qui a donné lieu à des manifestations violentes. Il serait devenu ministre peu après.

De par le monde, le microcrédit sert à financer la création de **nouvelles activités** dans 20 % des cas ; mais il permet de **diminuer la dépendance** vis-à-vis des fournisseurs et des usuriers (notables locaux), d'accéder à la santé et à l'éducation, d'améliorer l'habitat et l'alimentation, de rendre les femmes autonomes, de diffuser de nouvelles normes de comportement économique… Attention ! Ceux qui font des prêts à la consommation (avec lesquels les gens achètent, par exemple, une télévision ou un réfrigérateur pour une utilisation familiale) ne devraient pas profiter du label « microcrédit », **réservé aux prêts qui financent des activités générant des revenus**.

En l'absence de banques de microcrédit, les membres du secteur informel se tournent vers le **crédit-fournisseur** ou ont recours à de l'argent prêté – directement ou via une **tontine** – par des parents ou des amis et, à l'extrême limite, à des sommes avancées par des **usuriers**.

Le 1er Sommet du crédit solidaire a été organisé en 1997 par **RESULTS**, groupe de pression fondé par Sam DALEY-HARRIS et rassemblant des centaines de bénévoles états-uniens.

Depuis 1998, l'économiste français **Jacques ATTALI** préside **PlaNet Finance**, association de solidarité internationale qu'il a créée avec Arnaud VENTURA (son directeur général), afin de soutenir les banques des pauvres partout sur la Terre, et en particulier dans les PED (sites Internet :

www.planetfinance.org et www.planetfinance.asso.fr). Elle compte une quinzaine de salariés, une soixantaine de postes permanents (occupés par des stagiaires et des bénévoles) et 300 bénévoles répartis sur le globe. Elle étudie les systèmes d'aides aux pays pauvres, conseille et soutient plus de 1 000 institutions de **microcrédit** dans le monde et lève des fonds pour les leur prêter.

L'une de ces institutions est l'Association pour le droit à l'initiative économique (**Adie**), lancée en 1988 et dirigée jusqu'en 2011 par la Française **Maria NOWAK**. Elle agit principalement en faveur des exclus du système bancaire classique, tels des Français chômeurs en fin de droits, des RMIstes (devenus bénéficiaires du RSA depuis 2009), souhaitant un **petit prêt** (à partir de 500 €, mais en moyenne 5 000 € et jusqu'à 10 000 €, remboursable en deux ou trois ans, avec la caution de parents ou d'amis portant sur la moitié de la somme empruntée), pour se réinsérer en s'établissant à leur compte. Adresse : **Adie**, 4, boulevard POISSONNIÈRE, 75009 PARIS, FRANCE. Tél. : 01 56 03 59 00 et n° vert : 0 800 800 566. Site Internet : www.adie.org E-mail : adie@adie.org

Entre 1988 et 2008, l'Adie a octroyé 65 000 crédits, qui ont permis la création de 56 000 petites entreprises et de 67 000 emplois. Alors qu'elle n'avait consenti que 34 prêts à des allocataires de minima sociaux (chômeurs) ou à des salariés précaires (à temps partiel ou autres) en 1990, elle en a accordé quelque 20 000 en 2009 (à un taux d'intérêt annuel voisin de **6 %**, proche de ceux des banques classiques), accompagnés d'une aide de son personnel aux emprunteurs (composés à 35 % de femmes et à 49 % de RMIstes), pour triompher de la « **barbarie administrative** » et avoir plus de chances de réussir. L'Adie s'appuie sur un **réseau** rassemblant 22 délégations régionales, plus d'une centaine d'antennes et 300 permanences réparties à travers la France (DOM-TOM compris) ; cet ensemble est animé par un millier de personnes, dont **700 bénévoles**.

94 de ses clients sur 100 la remboursent intégralement (soit 6 points de mieux que la moyenne nationale des créateurs d'entreprise) et 64 microprojets sur 100 fonctionnaient toujours au bout de 2 ans, taux du même ordre que celui de la moyenne nationale pour la création d'entreprise.

Si le bénéficiaire d'un premier emprunt rembourse l'Adie, il peut avoir accès à un deuxième prêt, consenti par cette association.

Pour Maria NOWAK, **le microcrédit est le meilleur outil**, et de loin, pour lutter contre la pauvreté et l'exclusion. Il est bien plus efficace que les mesures d'aide publique ou que la charité.

Elle a dit : « Le défaut majeur de l'Etat providence est de se placer non pas dans une logique **dynamique** de création de richesse, mais dans une logique **passive** de réparation des dégâts. (…) On ne mesure pas l'incroyable énergie que procure la **volonté de s'en sortir** et le degré d'**ingéniosité** de ces petits emprunteurs fauchés : ce sont eux, les vrais entrepreneurs dans notre société d'assistanat. » Elle a aussi déclaré : « Pour qu'un individu réussisse, il faut **qu'il ait confiance en lui**, et donc **qu'on lui fasse confiance**. »

Ce mot – confiance (en soi et en autrui) – est l'une des clés de toute réussite.

Maria NOWAK est aussi, nous l'avons vu, intervenue avec succès **en Afrique**.

Autre association accordant des microcrédits, **France active** (présidée par Christian SAUTTER, ex-ministre de l'Economie) revendiquait, en 2006, 64 000 emplois créés ou consolidés. Site Internet : www.franceactive.org

En 2009, plusieurs banques classiques françaises proposaient des microcrédits, notamment la BNP-Paribas et les Caisses d'épargne.

130 000 personnes profitaient de microfinancements d'origines diverses en France, en 2009. Ce nombre pourrait exploser si les prêts de particuliers à des projets en France étaient autorisés.

En neuf mois d'existence, la plate-forme de microcrédit **Babyloan**, dirigée par Arnaud POISSONNIER, a enregistré 500 000 € de prêts solidaires sur des projets à l'étranger. Ses succès lui ont valu de recevoir un prix, lors du Forum sur les outils financiers pouvant bénéficier aux pauvres des PED, organisé début mars 2010 à Paris par l'AFD, la BM et la fondation Gates.

Le premier fonds de **microassurance** a été lancé par Bill CLINTON, en 2008 ; il comptait 25 millions de bénéficiaires en Afrique et en Asie, au début de 2010.

Le microcrédit solidaire a le vent en poupe

Le site français de microcrédit solidaire, Babyloan.org connaît un succès grandissant. Il propose aux internautes d'aider financièrement, par un prêt modeste d'une durée limitée, des habitants des pays du Sud ayant un projet de développement économique : achat de bétail, de matière première, montage d'une serre, réparation de bâtiments, etc. Après 6 mois d'existence, 3000 personnes ont déjà réalisé des prêts solidaires d'un total de 150 000 €. 500 personnes ont été bénéficiaires au Cambodge, Bénin, Tadjikistan. L'impact social est évalué à plus de 3000 personnes, si l'on considère l'aide indirecte ainsi apportée au sein des foyers familiaux de ces bénéficiaires. Le site vient de se voir décerner le label Finansol, gage de solidarité et de transparence.

www.babyloan.org

(Source : publication mensuelle française ***L'Âge de faire*** n° 32, juin 2009)

Dans l'expérience des prêts à des femmes des îles Lofoten (Norvège), qui en partaient parce qu'elles s'y ennuyaient, le microcrédit solidaire n'a pas été utilisé comme une arme contre la pauvreté, mais plutôt en tant qu'instrument d'insertion sociale. Réussite presque générale !

Selon une décision de l'ONU, 2005 a été l'Année mondiale du microcrédit.

Au total, **150 millions** de démunis, vivant surtout en Asie, profitaient de microcrédits en 2008 (représentant plus de **1 milliard de $ d'en-cours**, avec une croissance de 30 % par an) octroyés par 10 000 institutions de microfinances (IMF) dans **plus de 100 pays** ; malgré leurs taux d'intérêt assez élevés, le taux moyen de remboursement dépassait **95 %**.

Seulement 1 sur 6 de toutes les personnes qui pourraient avoir besoin de ce service y avait accès, d'où l'importance des capitaux encore nécessaires aux IMF. Parmi les nouveaux publics demandeurs de microcrédits figurent les paysans et leur femme, qui restent encore peu servis alors que leurs besoins sont immenses. L'enjeu est de taille : sur les 5,5 milliards d'habitants des PED, 3 milliards vivaient encore en zone rurale en 2008, et **2,5 milliards** exerçaient une activité agricole.

LIVRE

Prêt atout

Dans le monde entier, le microcrédit permet de combattre la pauvreté : ces Portraits *en sont le meilleur exemple*

Grâce à son commerce de légumes, Momena, une jeune Indienne de 26 ans, contribue à présent aux revenus de son foyer et peut envoyer son fils à l'école. Ramata, mariée et mère de trois enfants, possède aujourd'hui son salon de coiffure au Mali, où elle travaille avec un matériel neuf. Une veuve péruvienne, Brigida, confectionne depuis huit ans des vêtements en laine d'alpaga avec l'aide de ses huit employés et six machines. Le point commun à ces trois femmes ? Le recours au microcrédit, c'est-à-dire à l'octroi de prêts de faibles montants par des organismes spécialisés, pour sortir de leur condition, améliorer leur quotidien.

Portraits de microentrepreneurs (éd. le Cherche Midi) évoque leurs histoires, et celles de quelques dizaines d'autres petits commerçants, éleveurs, agriculteurs d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine. Cet ouvrage illustré de superbes photos, réalisé sous l'égide de Pla-Net Finance, organisation présidée par Jacques Attali, et de Muhammad Yunus, fondateur de la Grameen Bank, au Bangladesh, brosse leur nouvelle vie, rendue possible par l'accès à des crédits de quelques centaines d'euros en moyenne. Ils sont aujourd'hui 80 millions à en bénéficier.



K. BRONNIKOV/EXTRAIT DE PORTRAITS D'ENTREPRENEURS (LE CHERCHE MIDI)

Dans un salon de coiffure au Mali.

Le microcrédit n'est sans doute pas le remède miracle contre la pauvreté dans le monde, mais démontre que des prêts de 3 000 roupies, 5 000 nakfas ou 1 230 soles peuvent contribuer à son recul. ● **Muriel Breiman**

L'EXPRESS 13/4/2006 ● 127

Aider financièrement des minorités méprisées à travailler à leur compte n'est pas une idée neuve : cf l'expérience, aux Etats-Unis, de la Freedmen's Bank (Banque des esclaves affranchis), qui hélas se termina par un fiasco, en 1874, du fait d'une mauvaise gestion.

Lire ***L'épargne alternative et solidaire en 80 fiches***, dans un hors série de la revue française ***Alternatives économiques*** n° 15, septembre 2004 (5e édition), rédigé par un collectif.

Microcrédit : la stratégie gagnante de Muhammad Yunus

Le commerce équitable a un frère jumeau : le microcrédit. Sans miniprêts aux défavorisés, pas de consommation ni d'investissements. Et sans le booster de ce couple vertueux, pas de développement. Inventeur-promoteur d'un concept qui tourne le dos à l'économie classique, Muhammad Yunus, un économiste du Bangladesh formé sur les campus américains, est le président de la Banque Grameen. Le diagnostic de ce banquier des pauvres, stratège d'une guerre moderne contre le sous-développement qui frappe encore le tiers de l'humanité, s'appuie sur trois principes : 1) l'économie actuelle marche sur la tête ; 2) les vraies ressources des pays en voie de développement ne sont pas celles que l'on croit ; 3) appliqué à d'autres domaines, le concept de microcrédit est un fantastique levier.


Yunus au Bangladesh

Rahman - AP / Sipa

Les perversions de l'économie moderne ? *« Les Américains ne comprennent rien à l'économie,* explique en souriant ce petit homme affable, poivre et sel, dans le salon d'un grand hôtel parisien où il est de passage à l'invitation de PlaNet Finance, l'ONG de Jacques Attali. *Leurs prix Nobel ne s'intéressent qu'aux moyens de gagner plus de fric. Pour eux, si les gens sont pauvres, c'est qu'ils sont paresseux. Si on leur donne de l'argent, ils vont obligatoirement le gaspiller. Du coup, ils leur refusent toute possibilité de s'en sortir. Je crois, moi, que la pauvreté n'est pas une création des gens pauvres, mais le produit d'institutions qui se méfient d'eux, ne sont pas conçues pour eux et, du coup, leur refusent l'accès à leurs services tout comme elles les tiennent à l'écart des nouvelles technologies. Ce sont ces institutions qu'il faut changer en les adaptant aux gens. Pas l'inverse. »*

Les vraies ressources des PVD ? *« Les hommes et les femmes qui y habitent. A condition de libérer leur potentiel, en commençant par solvabiliser leurs besoins. » « Regardez l'Inde,* explique Yunus. *L'équipe précédente se flattait d'une croissance à deux chiffres. Mais elle a confondu la croissance avec les besoins réels de la population. Les gens voulaient autre chose, des emplois, moins de dettes, une agriculture capable de donner deux repas par jour à 1 milliard de personnes. La victoire surprise de Manmohan Singh et du Parti du Congrès ne veut pas dire autre chose. Il y a 140 millions d'habitants au Bangladesh : imaginez le boom s'ils pouvaient acheter 140 millions de paires de chaussures et 140 millions de costumes. »*

C'est là qu'intervient le microcrédit. Principe : *« Accorder des miniprêts (10, 20 ou 150 dollars) aux plus démunis en court-circuitant les usuriers, qui réclament parfois 1% par jour. C'est la meilleure façon de permettre aux chômeurs comme aux "travailleurs pauvres", de sortir du cercle vicieux de l'exclusion »,* en créant un emploi, en irriguant un champ, en construisant une maison.

Cette idée d'accorder des prêts minuscules à des groupes de cinq ou six personnes solidaires les unes des autres n'est pas seulement brillante. Elle est rentable. Car, contrairement à l'idée reçue, ces prêts sont à 99% remboursés. Question d'honneur et de dignité pour les emprunteurs, en fait des emprunteuses puisque ce sont des femmes, souvent plus soucieuses du long terme de la famille, qui postulent.

Depuis 1983, date de la création de Grameen, près de 65 millions d'exclus ont bénéficié de ce type de prêts, distribués par 8 000 organismes spécialistes du microfinancement. Mieux, le réseau des « licenciés » Grameen s'est progressivement attelé à des tâches (financement de téléphones mobiles, de bornes internet...) permettant aux populations de s'affranchir progressivement de leur sous-développement. Aux antipodes du capitalisme traditionnel. Non seulement moral, mais efficace. ■ *Jean-Gabriel Fredet*

(Source : hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** du 8/07/2004)

« Donner son argent n'est pas une mauvaise chose. Mais **l'argent de la charité s'envole**. Alors que si je crée un business social pour répondre au même besoin, cet investissement initial est recyclé. Il est plus efficace. » (Muhammad YUNUS)

INDE

Le microcrédit dérape

La microfinance aussi a sombré dans les excès reprochés aux ténors de Wall Street et d'ailleurs. Cela se passe en Inde, un pays où près de 80 millions de personnes auraient recours aux microcrédits. Ces petites sommes (moins de 50 dollars) que l'on prête à des gens modestes pour aménager leur maison, payer les frais de scolarité, acheter des outils ou des animaux... et remboursées rubis sur l'ongle en raison d'un suivi très précis. Rien ne va plus cependant depuis que les abus se sont multipliés. Les agences se livrant à la microfinance ont proliféré (on en compte plus de 3 000). Les taux d'intérêt ont grimpé et les méthodes de recouvrement sont devenues plus musclées. On a vu aussi des particuliers démarcher simultanément plusieurs prêteurs et sombrer dans le surendettement. SKS Microfinance, la plus grosse agence du pays (20 % de parts de marché), symbolise tous ces excès. En août, elle est entrée en Bourse avec l'objectif affiché de gagner de l'argent. Son fondateur, Vikram Akula, a bien réussi son coup, lui. A la faveur de l'opération, il a empoché 10 millions de dollars. Quant à ses clients... ■ P. B.



80 millions d'Indiens seraient concernés.

(Source : hebdomadaire ***Le Point*** n° 1994 du 2/12/2010)

(fin des informations sur la célèbre Grameen Bank et quelques-unes de ses émules)

3.3.8. Révolution verte

Des pays d'Amérique latine et d'Asie ont connu une **révolution verte** avec l'adoption de **nouvelles variétés à haut rendement** (VHR) de blé, à tige courte pouvant porter des épis plus lourds sans verser (c'est-à-dire sans se coucher définitivement sur le sol au moindre coup de vent), dans lesquelles avait été introduit un gène les rendant insensibles à la longueur du jour, donc permettant d'étendre leur zone de culture aux pays tropicaux. Des VHR de maïs ont aussi été sélectionnées et diffusées. Ces VHR de **blé** et de **maïs** ont été obtenues à la station agronomique d'El Batán (Mexique) – créée en 1943 par la Fondation Rockefeller (à l'instigation du vice-président des Etats-Unis, H. WALLACE, « inventeur » du maïs hybride et fondateur du semencier Pioneer) et appelée CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo, ou Centre international d'amélioration du maïs et du blé) depuis 1963 – grâce aux travaux de quatre chercheurs, dont le Dr **Norman E. BORLAUG**, prix Nobel de la paix en 1970.

Les VHR sont capables de valoriser des pratiques (travaux du sol mécanisés, irrigation-drainage) et des intrants (engrais chimiques, produits agropharmaceutiques de synthèse) plus modernes**,** « productifs » et onéreux que ceux apportés jusque-là par les agriculteurs traditionnels.

Les premiers résultats ont dépassé toutes les espérances : entre 1944 et 1967, la production mexicaine de blé a triplé et celle de maïs a doublé, et entre 1965 et 1973, la superficie semée en blé en PED (Mexique, Inde, Pakistan, Turquie et autres) a bondi de 10 millions d'ha à 17 millions d'ha.

Au Brésil, la productivité en agriculture a augmenté de 3,5 % par an (!) entre 1975 et 2000, ce qui, avec l'extension de la SAU par défrichement, a fait baisser les prix réels des produits alimentaires de base de 5,25 % par an, en moyenne. Après les Etats-Unis (1er) et l'Allemagne (2^{e}), le Brésil était, en 2012, le 3ème exportateur mondial de produits alimentaires, mais 1er pour le soja et, derrière l'Inde, le 2^{e} pour la viande de bœuf.

La **Fondation Rockefeller** s'est alliée à la **Fondation Ford** pour étendre ces expériences à l'Asie (cette fois-ci avec le **riz**) et a fondé l'IRRI aux Philippines. Vulgarisée depuis 1965, la nouvelle variété IR 8 a fait passer les rendements moyens en riz **de 20 à 60 q/ha** en Asie ; son cycle raccourci permet de planter – donc de récolter – deux, voire trois, cultures successives de riz irrigué par an sur le même terrain. Du riz « miracle » et **les techniques intensives de production qu'il exige** se sont répandues un peu partout en Asie (Philippines, Inde, Sri Lanka, Taïwan, Indonésie et autres pays) : des 49 000 ha plantés avec ce riz en 1965, on est passé à 16 millions d'ha en 1973.

Entre 1970 et 1995 la production asiatique de céréales a doublé (+ 100 %), tandis que la population progressait de 60 %. Alors qu'en 1970, quatre Asiatiques sur dix étaient mal nourris, il n'en restait plus qu'un sur dix en 1996. Malgré les rares personnes qui prêchaient la circonspection, nombreuses sont celles qui ont cru que le problème de la faim était définitivement résolu par ces céréales à haute teneur en hydrates de carbone, en particulier l'Etats-Unien **Lester R. BROWN**, à l'époque consultant du Conseil de Développement Agricole de la Fondation Rockefeller et prophète de la révolution verte (cf son livre intitulé ***Seeds of change***, publié en 1970). Il est vrai que les disettes répétitives avaient (provisoirement ?) disparu de l'Inde, pays devenu le 2ème producteur mondial de blé, qui se permettait même d'exporter des céréales en URSS et au Bangladesh.

Le concept de révolution verte a été inventé, le 8/03/1968, par William GAUD, qui dirigeait alors l'USAID, par opposition à une révolution rouge violente, comme celle des Soviets en octobre 1917, en Russie. En dehors de son poids dans les profits réalisés par les transnationales, la révolution verte a été considérée par divers intérêts états-uniens comme une **alternative à la réforme agraire et aux changements sociaux** que cette redistribution des terres nécessiterait. Puisque la réforme agraire représentait le seul moyen – autre que cette révolution – d'accroître la production alimentaire, mais aussi un risque de dérapage vers la révolution rouge (communiste), ces experts ont préféré choisir le moindre mal : l'intensification agricole à outrance dans certains PED. La Thaïlande a pu ainsi multiplier par huit ses exportations agricoles entre 1980 et 2005. Mais certains pays, tel le Brésil, ne pourront faire l'économie d'une réforme agraire, sous peine de troubles.

Remarques : **1/** les VHR et les intrants sophistiqués de la révolution verte étaient adoptés, en 2005, par **700 millions** de paysans des PED, la majorité d'entre eux cultivant quelques ha chacun (chaque ha était capable de fournir **10 à 50 t** de céréales ou d'équivalent-céréales par travailleur et par an). La diffusion de ces VHR et des intrants y afférents n'a guère touché l'Afrique en raison de leurs prix élevés, de la faiblesse de ses infrastructures, de ses coûts prohibitifs de transport, de ses investissements trop modestes en irrigation, d'importations peu taxées de produits agricoles et de ses politiques de bas prix d'achat de certaines récoltes locales, pénalisant leurs producteurs.

Les petits paysans aux revenus modiques forment les trois quarts des paysans des PED. Plus de **500 millions** d'entre eux restent partie prenante d'une **agriculture « orpheline »** : n'ayant pas les moyens d'acquérir le **paquet technique**, à savoir les techniques exigeantes en énergie (travaux mécanisés, irrigation, pulvérisations) et les intrants, jusqu'à présent « efficaces », préconisés pour la révolution verte (semences améliorées, OGM compris, engrais et produits agropharmaceutiques de synthèse), ces paysans ne peuvent pas produire, en moyenne, plus de **1 t** de céréales (d'une valeur approximative de 100 €) ou d'équivalent-céréales par travailleur et par an, à raison d'environ 1 t/ha x 1 ha/travailleur, sur des sols pauvres et de plus en plus usés (il serait logique de leur faire gagner davantage avec des méthodes « douces », plus simples et moins coûteuses). Les paysans de l'Inde qui avaient de l'argent ont, les premiers, pu acquérir les intrants préconisés dans les années 1960 et ont commencé à beaucoup récolter : les cours des produits agricoles (céréales…) ont alors baissé et **de nombreux petits paysans n'ayant pas pu les imiter ont été éliminés**.

La majorité des paysans de la Terre n'ont pas accès à une **agriculture mécanisée à outrance**. Celle-ci ne concerne qu'une **trentaine de millions** d'exploitants, **spécialisés** dans telle ou telle activité (céréaliculture, production d'oléagineux, maraîchage, arboriculture, élevage...). Les céréaliers, par exemple, produisent en moyenne plus de **1 000 t** de céréales ou d'équivalent-céréales par travailleur et par an, à raison de près de 10 t/ha x plus de 100 ha/travailleur, sur des sols à fort potentiel, régulièrement fertilisés. La comparaison entre petits paysans « attardés », sans moyens, et gros agriculteurs « modernes », ayant accès à tous les intrants, montre l'énormité des **inégalités d'équipement, de productivité et de revenu entre les différentes agricultures du monde**.

De 1 à 10 qu'il était au début du XX^{e} siècle, **l'écart de productivité** entre l'agriculture manuelle de subsistance et l'agriculture intensive très mécanisée, que d'aucuns qualifient d'industrielle, dépasse **1 à 1 000** en ce début du XXI^{e} siècle. Par conséquent, il est quasi impossible à un produit agricole récolté sur une exploitation traditionnelle située dans un PED de concurrencer un même produit (ou un produit comparable) récolté sur une exploitation ultramoderne (**et abondamment subventionnée**) localisée en pays développé, puis importé sans droits de douane ni contingentement dans ce PED. *La **productivité du travail** est la quantité produite par unité de temps de travail, ici agricole : c'est ce que produit un actif agricole durant un an sur un type d'exploitation donné.*

L'**agriculture « paysanne »**, avec pas ou peu d'intrants chimiques et la plupart du temps **pas ou peu spécialisée**, a pourtant fourni la moitié de l'alimentation produite sur la planète en 2008.

Vandana SHIVA est à l'origine de la création, par l'organisation Navdanya, d'une **banque de semences traditionnelles** de céréales, d'arbres fruitiers, de légumes, etc. à Dehra Dun, ville indienne située au pied du massif de l'Himalaya. De telles semences sont distribuées gratuitement par l'association Navdanya aux paysans qui le sollicitent, à condition que chacun des bénéficiaires s'engage à en offrir autant qu'il en a reçu à deux autres paysans demandeurs, l'année suivante.

2/ plutôt que de variétés à haut rendement, il vaudrait mieux parler de variétés à haute potentialité, car **les hauts rendements ne sont pas garantis en toutes circonstances**.

Les VHR présentent notamment une plus grande sensibilité que les variétés traditionnelles au manque d'eau et de fertilisants, et à certains ennemis des végétaux (le raccourcissement des tiges des VHR de céréales a entraîné une plus forte densité de feuillage, empêchant une bonne aération qui, chez les anciennes variétés de haute taille, freinait le développement de certaines maladies). Si les conditions climatiques ne sont pas clémentes et/ou si un ou plusieurs intrants manquent ou sont apportés trop tôt ou trop tard aux cultures, **les VHR peuvent produire moins que les variétés traditionnelles**. Or, au début de la révolution verte, les intrants exigés par les VHR n'étaient géné-

ralement pas produits par les PED, qui devaient donc les acheter – cher – aux transnationales du complexe agro-alimentaire, basées dans les pays industrialisés de l'époque, Etats-Unis en tête, ou bien se procurer des usines – pas données non plus – auprès de tels conglomérats.
NB : en 1975, les paysans états-uniens, qui ne pratiquaient pas l'agriculture la plus intensive du monde, ont consacré au total 75 milliards de $ à l'achat de moyens de production. A l'ha, cet achat a été encore plus élevé au Japon ou aux Pays-Bas, qui avaient les agricultures les plus intensives.

La révolution verte a été un « succès » durant les années 1960-80 ; son rôle dans l'augmentation de surplus commercialisables (ayant favorisé l'alimentation des consommateurs urbains) a été très important. Elle a sauvé des millions de vie, mais aujourd'hui, en 2013, elle en prend !

Les paysans qui s'y sont lancés deviennent « obligés » d'utiliser de plus en plus de coûteux intrants, afin de tenter de compenser la chute des rendements due à la **baisse de fertilité des sols**, trop malmenés par un excès de travaux du sol, d'engrais et de produits agropharmaceutiques, qui les salinisent et les stérilisent. Coincés dans un cercle vicieux qui les surendette, certains se suicident, laissant femmes et enfants sans ressources : 25 000 paysans indiens ont ainsi choisi de mettre fin à leur vie entre les années 1960 et les années 2000. **La révolution verte n'est donc pas la panacée** : elle présente de nombreux inconvénients, évoqués plus loin.

« (…) Sous la pression des institutions internationales, au premier rang desquelles l'OMC, le FMI et la Banque mondiale, les rares tentatives de protection des agricultures nationales par le biais de barrières douanières cèdent leur place à un gigantesque marché mondial sur lequel transitent chaque jour des millions de tonnes de produits alimentaires. Ce qui conduit bien entendu à la **destruction des agricultures vivrières au profit des cultures d'exportation**, avec les conséquences que l'on connaît : mécanisation, engrais chimiques, pesticides, utilisation d'hybrides, d'OGM, etc.

Cette course effrénée à la productivité, parée de l'appellation flatteuse mais mensongère de « Révolution verte », **se révèle une véritable calamité**. Non contente de laminer l'agriculture paysanne [familiale, **diversifiée**, pratiquée « en bon père de famille » sur des exploitations de dimensions modiques, proches des gens qui consomment leurs productions, NDLR], source de stabilité et de sécurité alimentaire (mais qui a l'inconvénient de ne pas faire entrer de devises), elle se fait vecteur de l'imaginaire « croissanciste » occidental [selon lequel la croissance économique résoudra tous les problèmes, NDLR], basé sur une confiance aveugle en un Progrès technique déifié. Celui-ci repose sur la logique dualiste d'opposition entre les pays dits « développés » et les Etats « sous-développés », ce qui sous-entend une supériorité et une avance sur la marche de l'histoire qui doit être comblée au plus vite par les pays « en voie de développement ».

L'agriculture agroécologique traditionnelle se voit tour à tour qualifiée de « passéiste », d'« obsolète », de « dépassée ». Les variétés locales sont remplacées par des variétés hybrides à haut rendement ou par des OGM. Dépossédé de son travail, le paysan du tiers-monde devient un simple rouage du système économique mondial, qui mène tout droit aux supermarchés occidentaux.

Face à cette idéologie du Progrès, les objecteurs de croissance ne peuvent que se rallier à la défense d'une agriculture pérenne, productive, respectueuse de la terre et des hommes. Cette agriculture, c'est l'**agroécologie**. Celle-ci repose sur un ensemble de **techniques économes en intrants et utilisant au maximum les ressources locales** : fabrication de compost avec le fumier issu de l'élevage, irrigation économe en eau, utilisation de variétés locales adaptées au terroir, etc. (…) C'est ainsi qu'en Inde, au Burkina Faso et ailleurs dans le tiers-monde, on commence à voir se développer un mouvement d'ampleur qui repose sur la revendication du droit à la souveraineté alimentaire via une agriculture paysanne moderne, se fondant sur les principes de l'agroécologie. Ce mode de production fondamentalement endogène suscite de nombreux espoirs au Sud. (…)

Au début du mois [du 3 au 5 juin 2008, NDLR], s'est tenu à Rome le sommet de la Food and Agriculture Organization (FAO). (…) Comme on pouvait s'y attendre, celui-ci s'est révélé un véritable fiasco, et l'incapacité des gouvernements à se mettre d'accord sur des mesures concrètes à appliquer immédiatement a été confirmée. (…) » (Clément DELAGE, in mensuel français ***LA DÉCROISSANCE*** n° 51, juillet-août 2008)

En résumé, les Occidentaux ont introduit la révolution verte dans les PED, pendant la « guerre froide », **pour leur vendre de la technologie**, mais également **pour favoriser la stabilité sociale**, par le biais de l'accroissement de la production alimentaire et du renforcement d'une classe rurale « bourgeoise », dans des pays qu'ils considéraient comme menacés par le communisme.

Aujourd'hui, il apparaît clairement que partout où la révolution verte a été adoptée, l'agriculture n'est plus pensée comme un moyen de nourrir le peuple, mais **comme un investissement rentable** suscitant de profonds changements dans les rapports entre la terre, le travail et le capital, entre les propriétaires terriens, les locataires éventuels de terres (fermiers ou métayers) et les ouvriers agricoles, entre l'agriculture, le commerce et l'industrie, et entre la ville et la campagne.

La révolution verte a aussi touché les productions tropicales destinées surtout à l'exportation (ananas, banane, cacao, café, coton, palmier à huile, soja…) ; leurs cours ont donc suivi de près les fluctuations de ceux des denrées vivrières de base. Les marchés internationaux de produits agricoles ont connu de **longues périodes de baisse de prix** (de 1952 à 1972 et de 1982 à 2005), alternant avec de courtes périodes de hauts cours (de 1945 à 1951, de 1972 à 1979, de 2006 à mi-2008).

Les cours des céréales, **du soja**, **de l'huile de palme et du lait ont beaucoup monté en 2006**, **2007 et début 2008**, du fait d'une forte demande (d'agrocarburants, notamment) et surtout de spéculateurs. Les **émeutes de la faim** ayant éclaté dans 38 PED (Egypte, Haïti, Philippines…) en 2007-2008 ont été durement réprimées. Les cours de ces produits sont revenus à peu près à leurs anciens prix (et même plus bas, dans le cas du lait, fin 2009), puis sont repartis à la hausse fin 2010. Les cours ont continué de monter en 2011 et 2012, ce qui a rendu déficitaires, en France, les élevages de bovins en partie nourris avec des aliments récoltés et préparés hors de l'exploitation, donc achetés très cher en 2011-2012 : céréales et tourteaux de soja importés ou issus de soja importé et transformé en France. Plusieurs éleveurs français, notamment de vaches laitières, se sont reconvertis dans la céréaliculture, une activité moins contraignante et, pour le moment, lucrative.

Afin de réduire leur dépendance par rapport aux Etats exportateurs de pétrole, les Etats-Unis ont adopté en 2005 un plan prévoyant de porter, à l'horizon 2020, à 10 % la part de bioéthanol dans le total des carburants utilisés pour leurs transports. Ils transforment donc de plus en plus de **maïs** en éthanol (l'un des **agrocarburants**) : comme il faut 7 t de maïs pour obtenir 3 300 litres d'éthanol, 70 millions de t de maïs (soit 25 % de leur production) ont fourni 33 millions de m^3 de bioéthanol en 2007. Au total, dans le monde, 138 millions de t de maïs ont été transformées, cette année-là, en bioéthanol, contribuant à la flambée des cours des produits agricoles.

Des pays européens comme la France se sont mis eux aussi à produire des agrocarburants dans les années 1990, à partir de betteraves à sucre, de colza et de tournesol, ce qui réduit d'autant la mise sur marché de certains produits agricoles destinés à l'alimentation humaine ou animale, et participe à la hausse des cours. Des PED leur ont emboîté le pas, en convertissant en agrocarburant des cannes à sucre, de l'huile de palme, de soja ou de jatropha, ou encore d'autres végétaux.

Plusieurs pays exportateurs de céréales ont connu une sécheresse en 2007-2008 (et même en 2006-2007-2008 pour l'Australie), d'où réduction ou cessation de leurs exportations. La sécheresse endurée par la Russie en 2010 a incité ses dirigeants à suspendre toute exportation de blé, céréale dont les cours sur le marché international ont alors monté de 70 % en quelques mois.

Pourtant, le **développement actuel d'immenses exploitations agricoles en pays émergents** (Brésil, Argentine...), **en pays en transition** (Roumanie, Ukraine…) **et en PED** (Ethiopie, Soudan, etc.), par des investisseurs étrangers (dont, en PED, Indiens, Chinois, Saoudiens, Turcs, etc.) qui, en principe, envisagent d'exporter l'essentiel de leur production (céréales, soja, fleurs, légumes, etc.), pourrait faire baisser les tensions, donc les cours, sur le marché mondial des produits agricoles.

Des centres de recherche agronomique sont en train de lancer la **2ème révolution verte**, qui gardera les avantages de la 1ère révolution verte tout en corrigeant les défauts. Ils préconisent notamment l'adoption du « **no tillage** », technique consistant à semer, par exemple, une VHR de blé dans un terrain qui n'a pas été travaillé après la récolte de la culture, telle que du riz pluvial, qu'il

portait auparavant, d'où une économie d'heures de tracteur et d'une trentaine de litres de carburant par ha. **Grâce à l'absence de labour, on ne bouleverse pas la flore et la faune du sol.** La décomposition des résidus de la culture précédente permet de réduire d'environ 40 % les apports d'engrais azotés. Mais la mécanisation des travaux agricoles ne cessera pas de s'étendre en PED, car elle diminue la fatigue des paysans et améliore leur productivité. Cependant, au Kansas (USA), le Land Institute essaye de transformer des plantes cultivées annuelles, tel le blé, en plantes pluriannuelles, que l'on pourrait cultiver et récolter plusieurs années de suite sans labours ni produits chimiques, à l'instar des prairies naturelles ; d'où moins de perturbations pour l'activité biologique du sol (qui ne serait plus travaillé en profondeur), moins de coûts de production (du fait de la réduction des intrants) et moins d'érosion, **le sol restant occupé par des végétaux à longueur d'années**.

La production agricole serait actuellement à 20 % de son potentiel théorique : 40 % serait perdu par les maladies, 20 % par les accidents climatiques et 20 % par la mauvaise conservation des récoltes. Réduisons ces pertes en priorité plutôt que de déforester pour accroître la SAU !

En dépit de ses prétentions, il ne semble pas que le **complexe agroalimentaire** soit capable de nourrir le monde. Son but n'est pas d'augmenter les ressources alimentaires, ni de contribuer à leur répartition équitable, ni d'adapter la technologie existante aux conditions spécifiques de chaque PED ; son objectif est d'**accroître ses marchés et ses profits**, en réduisant au maximum ses coûts de production et de commercialisation, sans trop se soucier de la pérennité des exploitations.

Certains agro-industriels établis en PED verseraient à leurs employés autochtones des salaires inférieurs aux niveaux réglementaires, comme le font d'ailleurs la plupart des paysans autochtones utilisant des salariés. Les méthodes « musclées » de direction adoptées par les Chinois dans les entreprises qu'ils créent en Afrique heurtent les Africains ; quelques Chinois y ont déjà été assassinés.

La révolution verte a été complétée, en particulier en Inde, par une **révolution blanche**, beaucoup moins médiatisée : des millions de familles d'**éleveurs laitiers** ont bénéficié de prêts pour accroître la production de leur cheptel. Parallèlement à l'amélioration génétique de plantes cultivées a été intensifiée la sélection d'espèces animales, qui ont été mieux nourries et soignées. Résultat : entre 1970 et 1985, la production laitière indienne, par exemple, a doublé de volume. Comme très peu d'Indiens sont carnivores, leur pays exporte la viande tirée de ses bovins de plus en plus nombreux : l'Inde est ainsi devenue l'un des plus gros exportateurs mondiaux de viande bovine.
NB : plus de 90 % des vaches laitières états-uniennes et 60 % des vaches laitières françaises sont de la race Holstein. Si l'insémination artificielle a permis de sélectionner des super-mâles reproducteurs, elle a aussi aggravé la consanguinité. Les gènes de moins de trente taureaux se retrouvent ainsi dans les 8 millions de Holstein élevées aux Etats-Unis : **une perte de diversité inquiétante**.

La très grave épidémie de peste porcine ayant sévi dans les élevages hyperintensifs de porcs aux Pays-Bas, dans les années 1980, a été le facteur qui a déclenché la prise de conscience qu'il fallait **freiner la course à l'intensification agricole**, devenue outrancière dans ce pays et dans d'autres régions développées, tant en productions animales qu'en productions végétales.

En effet, **il n'est pas prudent d'élever la même race d'animal ou de cultiver la même variété de plante en millions d'exemplaires**, **de manière intensive et géographiquement très concentrée** : le moindre problème sanitaire, carentiel, climatique ou autre risque d'y prendre des proportions catastrophiques, incontrôlables de par leur **soudaineté**, d'où des **dégâts exponentiels**. Sans parler des **défauts qualitatifs** de telles productions animales (goût moins prononcé, chair flasque, présence de résidus de traitements…), ni du « bien-être » des bêtes entassées en atmosphère confinée, ni des pollutions environnementales inhérentes à ces concentrations d'animaux (ou de cultures) suralimentés, ni des retournements épisodiques du marché, ruinant certains professionnels qui ont été plus ou moins obligés, par les « gros bonnets » de chaque filière, de se spécialiser dans une monoproduction et qui ne sont plus maîtres de la gestion de leur exploitation.

Une monoculture hyperfertilisée au moyen d'engrais chimiques, désherbée et protégée

à coups de produits agropharmaceutiques de synthèse constitue un écosystème fragilisé.

En 1996, DODESWELL a écrit : « De 1950 à 1984, la production céréalière mondiale a connu une hausse de **2,6 %** par an, faisant ainsi augmenter de 40 % les récoltes **par habitant**. Mais depuis quelques années, la croissance de la production céréalière s'est ralentie et n'est actuellement plus que de **1 %** par an. Dans certaines régions en développement, notamment en Afrique subsaharienne, **la production alimentaire a même baissé**. Sur les 90 pays les plus pauvres du monde ayant enregistré une baisse de la production par habitant, 44 se trouvent en Afrique. » (fin de citat^{n})

Découragés par le recul de leur agriculture familiale, certains gouvernements de PED acceptent l'arrivée de groupes étrangers et leur consentent des avantages fonciers et fiscaux considérables, sans se rendre compte que l'objectif prioritaire de ces exploitants chinois, indiens ou autres est d'exporter leurs productions agricoles dans leur propre pays et ailleurs, n'écoulant sur place que leurs rebuts, **qui font une concurrence déloyale aux productions des paysans locaux**. En contrepartie, on peut espérer que ces groupes formeront correctement leur main-d'œuvre locale.

La Terre pourra-t-elle répondre, au XXI^{e} siècle, aux besoins alimentaires accrus par la pression démographique et par l'augmentation du pouvoir d'achat moyen ? Alors que Lester R. BROWN ne le pense pas, les spécialistes de la FAO affirment que les disponibilités alimentaires mondiales peuvent encore croître et suffire, mais sans pouvoir prédire jusqu'à quand.

	Riziculture manuelle à Madagascar	Riziculture mécanisée en Louisiane (USA)
Surface annuelle par actif	0,5 ha	100 ha
Rendement à l'ha	1,1 t / ha	5 t / ha
Production brute par actif et par an	0,55 t / actif	500 t / actif
Coût des intrants et matériels	100 kg / ha (semences)	environ 400 t / actif
Production nette par actif et par an	environ 0,5 t	100 t

Comparaison entre la riziculture irriguée manuelle et la riziculture irriguée mécanisée

La valeur ajoutée d'un travailleur de Louisiane (Etats-Unis) ou de Camargue (France) est de l'ordre de 100 t / an, soit deux cents fois plus que celle du paysan pauvre de Madagascar (ne bénéficiant d'aucune aide de l'Etat), qui, pourtant, doit aligner le prix de son riz sur celui du ou des riz importés produits, par exemple, par un farmer de Louisiane ou un agriculteur camarguais largement subventionnés. Cela signifie que sur le marché malgache, le paysan malgache ne pourra vendre son riz qu'en acceptant que son travail soit rémunéré deux cents fois moins que celui de ses concurrents états-uniens ou français. N'est-ce pas une forme de vol ? Légal certes, mais socialement au moins aussi destructeur que ceux qui tombent sous le coup de la loi. Circonstance aggravante : cette injustice est renforcée par certaines lois de pays du Nord (Etats-Unis et pays membres de l'Union européenne, essentiellement), relatives aux aides agricoles qui, en subventionnant les agriculteurs de ces pays, leur permettent d'exporter leurs productions à des prix de dumping !
NB : le tableau ci-dessus et les commentaires qui le suivent sont inspirés du livre intitulé ***Famine au Sud, malbouffe au Nord***, de **Marc DUFUMIER**, édité à Paris chez NIL, en 2012.

Entrepris en coopération avec la Fondation Rockefeller, l'un des programmes de la Fondation Bill et Melinda Gates (dont les accointances avec Monsanto sont connues), nommé **AGRA** (Alliance for a green revolution in Africa), préconise des techniques agricoles productivistes pour l'Afrique ; ses sols les supporteront-ils ? Un « dialogue politique » entre l'AGRA et des petits paysans sur les priorités et la gouvernance de la recherche agricole pour le développement en Afrique de l'Ouest s'est tenu à Accra (Ghana) du 1 au 3/02/2012. Il a été organisé par Michel PIMBERT, qui travaille pour l'IED (International Institute for Environment and Development), situé à Londres.

LA REVOLUTION VERTE

[Texte rédigé en 1977 par **P. VIGUIER**, directeur du Centre d'études en agronomie tropicale. Installée à l'époque à Nogent-sur-Marne (France), cette école dispensait une spécialisation à des élèves français ou étrangers qui possédaient déjà un diplôme d'ingénieur ou équivalent. NDLR]

INTRODUCTION

Pendant les décades I950-I960 et I960-I970, des progrès sensibles ont été réalisés dans le domaine de la production agricole dans les pays en développement. On peut même dire qu'avant cette période on n'avait jamais fait de tels progrès en si peu de temps.

Cette augmentation rapide de la production alimentaire est due à la RE-VOLUTION VERTE, à laquelle on a donné une très grande publicité – les uns pour en donner une opinion favorable, les autres au contraire pour exprimer des sentiments moins favorables. De sorte que, en général, le public n'a pas une opinion bien assise et beaucoup pensent que la révolution verte a aggravé les problèmes sociaux des milieux ruraux au lieu de les atténuer. (I)

DEFINITION

La « révolution verte » peut se définir comme l'adoption sur une vaste échelle de techniques agricoles adaptées aux conditions des régions tropicales. Ces techniques reposent sur le principe d'un accroissement des rendements, obtenu grâce à une amélioration des semences et par apport d'engrais. Les techniques ont été adaptées aux milieux tropicaux en jouant sur un seul facteur de production, les semences. Celles-ci ont été sélectionnées en fonction :

- des possibilités de rendement,
- de la résistance à la verse,
- de la résistance aux maladies,
- de leur acclimatation en dehors des zones tempérées. (2)

HISTORIQUE

La révolution verte a commencé au Mexique pendant la décade I950. Depuis I950, la production de **blé** a augmenté de 8 fois au Mexique. Avec des augmentations de rendements unitaires supérieures à 3,5 fois. De la même façon, quoique de manière moins spectaculaire, la production de **maïs** a augmenté de plus de 250 %, avec un doublement du rendement unitaire. La production de **sorgho**, de son côté, a augmenté de 30 000 T. en I950 à près de 2 000 000 T. en I970. Ces travaux de recherche ont été entrepris par la **fondation Rockefeller** et le **professeur Borlaug**, prix Nobel I970. (3) Grâce à ces résultats extraordinaires, le Mexique a réussi à couvrir ses besoins en aliments des hommes et des animaux pendant les deux dernières décades [de 1950 à 1970, NDLR], bien que la population ait presque doublé pendant cette période. Ces résultats sont dus à la combinaison de trois facteurs :

- des pratiques culturales améliorées, la fertilisation,
- la lutte contre les mauvaises herbes et les insectes,
- peut-être l'aspect le plus important : une relation favorable entre les prix des approvisionnements et le prix des produits agricoles.

(I) E.J. Welhausen – La Revolución verde. O.E.A. VI conferencia interamericana de agricultura. 27 de mayo al 2 de junio de I97I, Lima, Perú.
(2) Montague Yudelman – La Révolution verte. In l'Observateur de l'O.C.D.E. n° 52, juin 197I.
(3) C'est en I943 que le professeur Borlaug a commencé ses travaux au Mexique.

Avec les semences et les techniques de production de blé importées du Mexique, le Pakistan en 5 ans a augmenté sa production de blé de 4 600 000 tonnes à 8 400 000 tonnes, soit une augmentation de 83 %. De même l'Inde a vu sa production, de I2 000 000 de tonnes en I965, atteindre plus de 20 000 000 de tonnes en I970, soit une augmentation de 63 %. Les variétés mexicaines ont été introduites en Afghanistan, en Iran, en Turquie, au Liban, en Irak.

Par ailleurs, les **fondations Ford et Rockefeller** ont conduit des travaux similaires à Los Baños aux Philippines, à l'Institut International de Recherche sur le Riz – I.R.R.I. – portant sur le riz, le maïs et le mil, pour améliorer les rendements en Asie du Sud-Est.

Les variétés de **riz** sélectionnées ont les caractères suivants :

- rapidité de croissance en début de cycle, et tallage élevé pour être compétitives avec les adventices,
- feuilles relativement courtes et érigées pour une utilisation maximum de la faible luminosité,
- pailles courtes et robustes, résistantes à la verse même avec trop d'azote.

En plus de ces caractères fondamentaux, les autres objectifs recherchés étaient :

- cycle de I00 à I60 journées, non sensible à la photopériode pour pouvoir être semé toute l'année [ce qui permet de mener à terme deux ou trois cultures par an sur le même terrain, NDLR],
- feuilles relativement épaisses et drues pour pouvoir résister aux vents violents,
- vieillissement lent des feuilles,
- résistance aux températures basses pour pouvoir être cultivées en altitude,
- résistance aux maladies,
- bonnes qualités technologiques, culinaires et digestives.

Les Philippines ont atteint l'autosuffisance en riz en 5 ans, avec l'IR 8.

A Ceylan, pendant la même période, la production a augmenté de 50 %. Le Pakistan a adopté ces variétés en I967, l'Inde également.

LES ENSEIGNEMENTS A TIRER

- Il faut qu'au niveau de l'exploitation des millions de responsables décident d'utiliser les engrais, l'eau, les compétences, la main-d'œuvre.
- Il faut que l'utilisation de ces techniques soit rentable pour l'agriculteur, ce qui suppose une politique des prix des produits agricoles.
- Cette révolution a touché cinq millions d'agriculteurs en cinq ans.
- Il faut :
  - . une maîtrise absolue de l'eau,
  - . lutter contre les parasites et, pour cela, il est indispensable d'avoir des services organisés.
- Il est difficile d'atteindre les petits exploitants pour lesquels il faut :
  - . planifier des réseaux d'irrigation,
  - . octroyer des crédits,
  - . distribuer des engrais, etc.

Depuis cinq ans déjà [c'est-à-dire depuis 1972, NDLR] on a assisté à la deuxième phase de la révolution verte, qui en fait jusqu'alors n'a pas coûté trop cher. Car la révolution verte ne pouvait se poursuivre :

- qu'au prix d'importants investissements pour étendre les superficies nouvelles sur lesquelles pourront être pratiquées ces techniques,
- que par un perfectionnement des techniques.

Le succès des techniques mises en œuvre engendre une série de problèmes :

- la capacité des industries de transformation et des circuits de commercialisation s'est révélée insuffisante : pour certains pays c'est la capacité d'usinage, pour d'autres les installations de

stockage, pour d'autres les moyens de transports ;

- la commercialisation où les gouvernements, en intervenant, ont provoqué la disparition de négociants qualifiés et de gestionnaires ;
- les prix versés aux agriculteurs :
  - . les prix élevés ont provoqué la hausse des denrées alimentaires pour les citadins ;
  - . les prix élevés pour le riz ont fait baisser les exportations et les recettes en devises ;
  - . la rentabilité de l'élevage est devenue incertaine ;
  - . les exportations de céréales ont dû être subventionnées.

CONDITIONS DE LA REVOLUTION VERTE

I°) Les variétés à haut rendement permettent de passer d'une agriculture de subsistance à une **agriculture de marché**, d'une agriculture itinérante à une **agriculture sédentaire**.

2°) Une telle transformation exige une mise en condition de l'environnement de l'agriculteur :

- mise en condition biotechnique avec sensibilisation des agriculteurs face à l'innovation par l'abandon de méthodes traditionnelles ;
- **réforme des structures des exploitations agricoles** vers une viabilité des surfaces cultivées, par la réforme agraire ou le remembrement ;
- maîtrise technique des méthodes de culture : préparation du sol, aménagements, labour, réseau d'irrigation [et de drainage, NDLR], maîtrise de l'eau [et entretien des réseaux] ;
- emploi de la machine pour réduire les temps de travaux ;
- emploi de pesticides, d'engrais ;
- organisation de la distribution et de la commercialisation.

LIMITES DE LA REVOLUTION VERTE

I– Limites techniques : la plupart des paysans des P.V.D. [pays en voie de développement, NDLR] ne possèdent pas une technique assez éprouvée par **manque de formation**.

2– Limites économiques : détérioration progressive des termes de l'échange.

3– Limites sociales et politiques : la réforme agraire peut faire naître des conflits sociaux. Le gouvernement doit intervenir dans l'organisation des structures.

Seuls les paysans nantis et les régions favorables restent accessibles à la révolution verte.

4– Limites géographiques : les variétés sont d'emploi très localisé.

5– Limites par rapport à l'objectif final : les graines amylacées peuvent résoudre le problème de la sous-alimentation, pas celui du déficit en protéines.

CONCLUSIONS

Les résultats de la révolution verte n'incitent pas à être aussi optimiste que la plupart des auteurs l'ont été sur ce sujet, en parlant de « résultats décisifs ».

La réalité des pays concernés reste inchangée et inquiétante pour les petits paysans, c'est-à-dire **la masse n'a pas été atteinte par la révolution verte**. Bien plus, par ses effets induits, elle leur a été parfois néfaste [d'où un **exode rural très important**, dans ces pays, NDLR].

(fin de la note de synthèse sur la révolution verte, écrite en 1977 par le directeur du CEAT)

[NDLR : transféré à Montpellier dans les années 1970, à 200 m du CIRAD et de l'IRD, le CEAT est devenu le CNEARC, puis l'IRC (**Institut des Régions chaudes**). Ce dernier dispose de salles de cours, d'une blibliothèque, etc. ; une résidence pour étudiants est située à 50 m. Adresse : **IRC**, BP 5 098, 34033 MONTPELLIER Cedex, FRANCE. Tél. : 04 67 54 55 33]

LES VRAIS PENSEURS DU XX^e SIÈCLE

Cette série animée par Guy Sorman vous fait découvrir, ***toutes les trois semaines,*** *un des hommes clés qui pensent notre temps. Le 16 avril, c'était René Girard. Aujourd'hui, voici le docteur Swaminathan, directeur de l'Institut international de recherche sur le riz aux Philippines.*



SWAMINATHAN : la fin de la faim ? C'est possible !

PAR GUY SORMAN. PHOTOS INVERNIZZI TETTONI SIPA/PRESS

L'IMAGE d'un enfant qui meurt de faim hante notre actualité et notre mauvaise conscience. Ne sommes-nous pas responsables, même indirectement, et y a-t-il quelque chose à faire ? En vérité, la famine n'est pas inévitable dans le tiers monde. De grands succès ont même été remportés ces vingt dernières années. Des succès mal connus et qui démontrent pourtant que le sous-développement n'est pas fatal. Ainsi la famine a-t-elle été pratiquement vaincue dans le pays qui en fut longtemps le symbole : l'Inde.

Cette victoire a été acquise grâce à la rencontre exceptionnelle d'une bonne politique, celle d'Indira Gandhi, et de quelques savants, en particulier le docteur Swaminathan. Cet agronome discret a contribué à sauver plus de vies humaines que quiconque sur notre planète. Pourquoi donc est-il inconnu ? se demanderont bien des lecteurs. Il ne l'est pas dans les milieux spécialisés. Et le grand public l'ignore parce que la renommée n'a rien à voir avec les services rendus à l'humanité. Qui se souvient qu'un autre agronome – américain celui-là –, Norman Borlaug, reçut le prix Nobel de la Paix en 1966 ? Pratiquement personne ; et pourtant Borlaug fut celui qui mit au point au Mexique les semences « miraculeuses » et les techniques agricoles appliquées par Swaminathan en Inde. C'est la collaboration entre ces deux hommes, entre Mexico et Delhi, qui a donné naissance à ce que l'on a appelé la révolution verte », le formidable progrès agricole qui, dans l'Asie des moussons, a fait reculer la famine

C'est l'histoire de cette révolution heureuse que va nous raconter Swaminathan. Je l'ai retrouvé aux Philippines où il dirige l'Institut international de recherche sur le riz, le plus important laboratoire mondial de réflexion sur l'agriculture dans le tiers monde.

►►►

L'Asie l'a surnommé le « Père de la Révolution verte »...



EN 1966 – ce n'est pas si ancien – l'Inde s'appelait encore le « continent de la famine ». Cette année-là, plusieurs centaines de milliers d'enfants et de vieillards moururent de faim dans l'Etat du Bihar, au nord-est du pays. Les Etats-Unis acheminèrent des secours mais avec une lenteur volontaire : le président Johnson essayait de troquer les bateaux de blé contre un ralliement de l'Inde à sa politique vietnamienne. Indira Gandhi, alors premier ministre, décida qu'il n'y aurait plus jamais de famine en Inde. Ordre en fut donné à Swaminathan ! Celui-ci était, à l'époque, l'agronome responsable de la recherche agricole indienne. Quand je le retrouve aux Philippines, au début de 1988, il se remémore son entretien historique, dans le palais de marbre du premier ministre à Delhi, avec quelques frissons. Indira Gandhi exigea qu'il constitue, en cinq ans, un stock de céréales de dix millions de tonnes. Pourquoi dix millions ? bredouilla Swaminathan. Parce que telle était exactement la quantité que le premier ministre avait dû quémander auprès des Américains. Ce jour-là, Swaminathan ne le savait pas, la Révolution verte avait commencé.

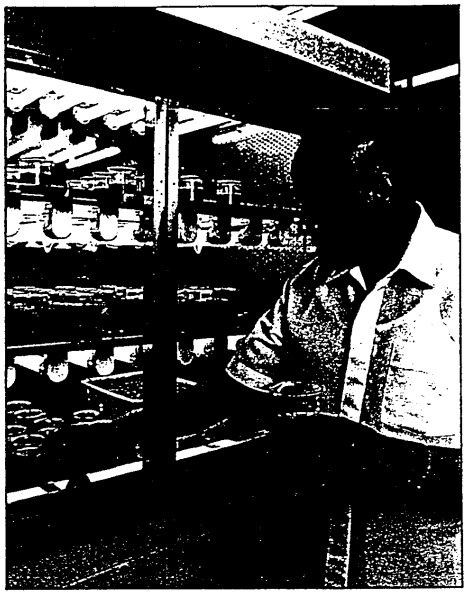
La première condition pour échapper à la famine, c'est la petite propriété privée

Vingt-deux ans après cet entretien décisif, l'Inde dispose d'un stock de céréales non pas de dix mais de cinquante millions de tonnes, l'équivalent de la Communauté européenne. Ce stock a permis d'affronter, en 1987, une sécheresse qui, en d'autres temps, aurait à nouveau dévasté le pays. Swaminathan, honoré dans toute l'Asie des moussons, y est surnommé le « Père de la Révolution verte ». Un père d'une grande modestie : il estime n'avoir été que l'organisateur de la victoire. C'est que, me dit Swaminathan, il était devenu, depuis la fin des années 60, techniquement possible de sortir de la famine, grâce à la mise au point de nouvelles semences de riz et de blé à haut rendement. Ces « graines miraculeuses » avaient été sélectionnées, pour le blé (le Sonora 63) et le maïs, dans un centre de recherche proche de Mexico, le CIMMYT, dirigé par l'agronome américain Norman Borlaug. Il ne restait plus qu'à passer du laboratoire aux champs. Une recherche équivalente avait abouti à l'Institut international de recherche sur le riz, l'IRRI, à Los Banos, près de Manille, avec la sélection de l'IR 36. Ce riz, qui n'existait pas en 1966, est ensemencé aujourd'hui sur douze millions d'hectares en Asie, dont les deux tiers en Inde. L'IR 36, né par croisement dans un tube à essai d'espèces sauvages recueillies dans la nature, a toutes les vertus que peut en attendre un paysan d'Asie : croissance rapide, tige courte, épi lourd, résistance aux maladies et aux intempéries. L'IR 36 a triplé les rendements, révolutionné les agricultures indienne, pakistanaise, indonésienne ou philippine. C'est grâce à l'IR 36 que les besoins en riz sont globalement satisfaits dans le monde et que la production a suivi sans peine la croissance de la population. La Révolution verte a ainsi démenti tous les sombres pronostics des démographes : l'Inde de 1988 produit plus de riz par habitant qu'en 1966 alors qu'elle compte cent millions d'habitants de plus !

Mais pour faire la Révolution verte, planter une graine miraculeuse ne suffit pas. Il faut aussi, explique Swaminathan, que le paysan du tiers monde soit motivé : qu'il ait un intérêt personnel à changer de technique agricole. L'IR 36, comme le blé Sonora 63, exige, en effet, plus d'eau et d'engrais que les semences traditionnelles. Le paysan indien, pour augmenter sa production, doit donc prendre des risques financiers. Il ne le fera que s'il peut en tirer quelque profit supplémentaire. L'expérience indienne démontre que le paysan du tiers monde, même s'il ne sait pas lire, sait parfaitement compter : il n'investit dans les techniques nouvelles que s'il est propriétaire

► ► ►

Aujourd'hui, le tiers monde est plus mal nourri qu'affamé



►►►

de son exploitation, et s'il peut en revendre le surplus à un prix avantageux. La Révolution verte a donc réussi seulement là où les conditions politiques et économiques faites aux agriculteurs ont permis une juste rémunération de leurs efforts. Tel a été le cas au Bengale, ou au Tamil Nadu, des régions de petits propriétaires et de terres irriguées. Mais pas au Bihar, occupé par de vastes exploitations à l'abandon et contrôlé par des propriétaires absents. De la même manière, note Swaminathan, en Chine populaire, les semences nouvelles n'ont été popularisées qu'à partir du moment, en 1979, où la terre a été restituée aux familles paysannes. La première condition pour échapper à la famine, c'est donc la petite propriété privée.

Le développement agricole conduira automatiquement à la baisse de la natalité

Les discours sur la faim dans le tiers monde sont généralement biaisés, me dit Swaminathan, par deux idées fausses. La première consiste à parler de la famine comme si la Révolution verte ne s'était pas produite. Or, il n'y a pratiquement plus, aujourd'hui, de famine massive au sens traditionnel. La principale cause de la faim, c'est la violence. Les seules famines véritables affectent les régions en guerre comme l'Ethiopie, le Soudan ou le Mozambique ! Mais l'autre idée fausse est de croire que, les ressources agricoles étant globalement équivalentes aux besoins alimentaires, tout va bien dans le meilleur des tiers mondes possible.

En réalité, deux cents millions d'Indiens sans terre ou dix millions de Philippins n'ont pas les moyens d'acheter la nourriture produite par la paysannerie locale, et qu'il faut bien rémunérer. La conséquence de cette pauvreté de masse n'est pas la famine proprement dite, mais la malnutrition avec son cortège de déchéances physiques et mentales. Il est donc aussi absurde de considérer que tout est réglé que de répéter des slogans « contre la faim dans le monde », dépassés depuis vingt ans. Le recours à ces slogans masque les besoins réels : le tiers monde ne souffre pas de la faim, mais de la pauvreté, ce qui n'est pas la même chose, et n'appelle pas les mêmes solutions. Inutile, par conséquent, d'acheminer des dons alimentaires vers le tiers monde, sauf de manière exceptionnelle, en cas de catastrophe ou de guerre ! On voit bien, observe Swaminathan, comment la livraison régulière des surplus peut soulager la mauvaise conscience des Européens, mais on voit moins bien en quoi elle répond à l'attente des destinataires. C'est seulement la création d'emplois rémunérateurs, sur place, et pas une charité à contretemps, qui fera reculer pour de bon la pauvreté et permettra aux peuples du tiers monde de se donner une alimentation convenable.

Swaminathan estime cependant avoir commis pendant la Révolution verte une grande erreur stratégique : les experts, les agronomes – tous des hommes – ont considéré, sans trop y réfléchir, que les fermiers du tiers monde n'étaient eux aussi que des hommes. Les efforts d'amélioration de l'agriculture se sont adressés exclusivement à eux. Or, les deux tiers de l'alimentation vivrière des pays pauvres sont produits par les femmes ; c'est à elles qu'auraient dû être destinés par priorité les programmes de développement. De plus, les hommes, en Inde ou aux Philippines, gaspillent le produit des récoltes en alcool ou en fêtes, tandis que les femmes l'affectent d'abord à l'éducation et à la nutrition des enfants. La misère des enfants – le drame le plus poignant du tiers monde – ne peut donc être soulagée que par la création d'activités féminines génératrices d'un revenu qui leur soit propre. C'est aussi en développant l'autonomie économique des femmes qu'elles réduiront volontairement le nombre de leurs enfants. Ce n'est donc pas

►►►

Le meilleur des remèdes contre la famine ?



►►►

la réduction autoritaire des naissances qui va augmenter les ressources alimentaires, mais le développement agricole qui conduira à la baisse de la natalité.

De même, Swaminathan m'explique que l'alphabétisation n'est pas la condition préalable au développement, mais qu'elle sera plutôt sa conséquence. Au total, un peuple n'entrera jamais dans la voie du développement parce que des experts internationaux le forceront à réduire les naissances et à éduquer de force les enfants ; c'est en s'enrichissant au préalable que les paysannes d'Asie ou d'Afrique décideront, par la suite, d'avoir moins d'enfants et de mieux les éduquer. Ces conclusions d'un homme de terrain comme Swaminathan contredisent toutes les idées reçues des experts en chambre.

Autant que la propriété privée, la liberté politique favorise la lutte contre la faim

La carte de la famine, me dit Swaminathan, coïncide exactement avec la diffusion des fausses idéologies. Bien des nations dont l'agriculture fut prospère ont organisé elles-mêmes des politiques suicidaires. Le Ghana a détruit tous ses centres de recherche agronomique sous le prétexte qu'ils étaient hérités de la colonisation. La Tanzanie, fascinée par le maoïsme, s'est affamée elle-même en regroupant, de force, les paysans dans des villages collectifs. A l'inverse, c'est parce que l'Inde ou la Côte-d'Ivoire sont relativement détiques que les agriculteurs y ont obtenu une plus juste rémunération de leur production et le respect de la propriété privée. Au total, *« la meilleure défense contre la famine est la liberté de la presse dans le tiers-monde »* : quand la presse est bâillonnée, estime Swaminathan, les famines passent inaperçues et les dirigeants politiques peuvent se consacrer aux dépenses de prestige et d'armement. Autant que la propriété privée, la liberté politique conditionne donc la lutte contre la faim.

Ne croyons pas pour autant, tempère Swaminathan, que la démocratie suffise à prémunir le tiers monde contre la famine ; elle conduit aussi les hommes politiques à préconiser des solutions à court terme. Celles-ci menacent aujourd'hui l'environnement. En Inde la déforestation provoque des érosions et des inondations d'une violence sans précédent ; d'ici à vingt-cinq ans, la terre, jusqu'ici inépuisable, risque de manquer et de recréer la famine. Au Sahel, Swaminathan estime urgent d'arrêter immédiatement toute activité agricole pour reconstituer une couverture végétale ; dans l'intervalle, l'aide occidentale devrait permettre aux paysans africains de planter des arbres. La Révolution verte a donc transformé le débat sur la faim, mais elle débouche sur des nouvelles incertitudes, d'ordre écologique. C'est d'ailleurs à la protection de l'environnement que Swaminathan consacre désormais ses activités et ses recherches.

Mais est-il bien nécessaire de poursuivre les recherches ? Le décalage ne cesse de s'aggraver entre ce que l'on connaît sur le riz à l'IRRI ou sur le blé au CIMMYT et l'usage qui en est fait sur le terrain. Faut-il améliorer encore ces semences miraculeuses puisque la plupart de ces découvertes resteront ignorées par des gouvernements incompétents et des experts idéologues ou ignares ? Pour toute réponse, Swaminathan me conduit à l'intérieur d'un vaste blockhaus de béton où règne une température polaire. Ici, sont entreposés, sur des rayonnages métalliques, quatre-vingt mille germes de riz, l'ensemble des variétés connues et recensées dans le monde : l'IRRI est la mémoire de toute l'agriculture d'Asie depuis le Néolithique. Sur l'une des étagères, Swaminathan prélève une petite boîte métallique marquée « Cambodge ». C'est à partir des quelques germes qu'elle contient que les rizières de cette malheureuse nation ont pu être reconstituées après leur saccage par les Khmers rouges. Dans le tiers monde hanté par les utopies meurtrières, le Dr Swaminathan, d'une sérénité toute indienne, a choisi d'être le gardien de la raison, pour le cas où le tiers monde ferait appel à ses services. ■

GUY SORMAN

(Source : hebdomadaire ***LE FIGARO MAGAZINE*** du 7/05/1988)

INCONVENIENTS DE LA REVOLUTION VERTE

(en contrepoint de ses avantages)

¤ **Dépendance** vis-à-vis de l'extérieur et **endettement** accrus des pays concernés, qui doivent importer certains intrants nécessaires à cette agriculture intensive, car non produits chez eux.

¤ **Chômage rural brutal**. Afin d'obtenir la meilleure rentabilité, l'expérience a été conduite chez la classe peu nombreuse des gros propriétaires fonciers, qui ont mis en œuvre ces techniques en quelques années à peine ; **ils ont licencié** une partie de leur personnel dès qu'ils ont mécanisé certains travaux agricoles. Pour mieux rentabiliser, sur de plus grands domaines, leurs machines agricoles, ces propriétaires ont tout fait pour **évincer leurs éventuels métayers** ou pour s'accaparer de terres qu'ont dû quitter des métayers écartés par d'autres ; d'où une **profonde misère humaine chez les laissés-pour-compte** et une hausse de la valeur des terres agricoles, empêchant les petits cultivateurs dynamiques de s'agrandir en achetant du terrain. Le paternalisme est abandonné à mesure que les entrepreneurs agricoles étouffent les paysans marginaux et que les propriétaires expulsent leurs métayers ou leurs fermiers ; **le profit devient le seul objectif** des gros propriétaires fonciers. Le docteur indien SWAMINATHAN a déclaré en 2009 : « It was'nt a green revolution, but a greed revolution » (« Ce n'était pas une révolution verte, mais une révolution de l'avidité »).
Avis ! Les ruraux pauvres peuvent prendre conscience du fait que leur bien-être serait mieux servi par une action collective (révolte ou révolution) qu'en s'accrochant à une relation – remontant à la nuit des temps – de dépendance envers des patrons qui n'en veulent plus. Au contraire, aux XVII^{e} et XVIII^{e} siècles, la révolution agricole – non violente – s'est répandue **progressivement** dans les pays en voie d'industrialisation, décennie après décennie, rendant supportable l'exode rural inhérent, qui a pu être absorbé par d'autres secteurs d'activité utilisant à l'époque des techniques peu automatisées, donc exigeantes en main-d'œuvre non ou peu spécialisée (bâtiment, industrie, services, travaux publics…), par les armées en guerre (ou préparant des guerres) et par l'expatriation.

¤ **Renforcement des inégalités sociales et régionales** : seules les exploitations déjà les plus vastes et les plus prospères, dans les zones les plus propices d'un pays, ont pu adopter et rentabiliser les méthodes de la révolution verte.

Au Mexique, **80 %** de la production supplémentaire due aux nouvelles variétés de blé et aux techniques préconisées par les experts occidentaux provenait de **3 %** seulement du nombre total d'exploitations mexicaines, situées principalement dans l'Etat de Sonora. Les rebelles de l'Armée zapatiste de libération nationale **réagissent violemment** depuis 1969, en particulier dans l'Etat du Chiapas (un autre des Etats du Mexique), contre ce **favoritisme envers les gros exploitants**.

Les paysans modestes, plus souvent locataires (fermiers ou métayers) que propriétaires, hésitent à s'endetter pour acheter un système d'irrigation et/ou un tracteur avec ses équipements, afin de pratiquer la révolution verte ; s'ils le font, ils risquent fort de ne pouvoir faire face à leurs échéances et de se retrouver ruinés et sans terre (on déplore un **taux élevé de suicide** dans cette catégorie).

En Inde, le nombre de cultivateurs a diminué de 93 à 78 millions entre 1961 et 1971, tandis que le nombre de **paysans sans terre** a augmenté de 20 millions pendant cette période.

Elu président du Sénégal en 2000, M^{e} A. WADE a nourri des rêves d'agriculture industrielle, loin des réalités rurales du pays : subsistant difficilement au jour le jour en 2013, **les paysans y ont une stratégie de minimalisation des risques**. Mais, comme les autres continents l'ont fait ou sont en train de le réaliser, l'Afrique comportera un grand nombre de vastes exploitations agricoles mécanisées d'ici à quelques années (souvent dirigées, sur ce continent, par des Chinois ou des Indiens), tout en sauvegardant en parallèle, espérons-le, des petites ou moyennes exploitations.

Des paysans sans terre tentent de plus en plus fréquemment d'occuper « sauvagement » des terres peu ou pas du tout mises en valeur au Brésil, en Inde, etc., provoquant des conflits parfois meurtriers avec leurs propriétaires et les représentants des pouvoirs publics.

Plusieurs auteurs, notamment dans la revue de la FAO intitulée ***Ceres***, avaient prévenu que les souffrances engendrées par la révolution verte seraient plus grandes que ses bienfaits, et qu'en accentuant les luttes des classes sociales, elle était génératrice de violence.

La FAO a cependant continué de généraliser l'introduction des VHR, convaincue que la révolution verte n'était pas un cadeau empoisonné si l'on parvenait à diminuer ses défauts. Les VHR (de blé et de riz, notamment) en avaient un gros, celui de **nécessiter trois fois plus d'eau** que les variétés traditionnelles indigènes ; elles produisaient moins de grains par litre d'eau que les anciennes variétés qu'elles avaient supplantées. Irrigant beaucoup, l'Egypte, le Mexique ou le Pakistan consomment cinq fois plus d'eau/hab. que le Royaume-Uni ou le Danemark. Il faudrait faire d'urgence une révolution bleue, afin de **réduire les besoins (et les apports) en eau** des cultures irriguées.

¤ **Pollution aggravée** de l'environnement et menace de **salinisation** des terres irriguées non ou mal drainées. Trop de projets d'irrigation en PED **bâclent le drainage** à cause de sa cherté. Les plaines du Penjab (Inde) sont ainsi stérilisées par la salinisation due à trop d'engrais et à l'irrigation. En 2005, on estimait que 9 millions de km^2 (soit **6,7 %** des terres du globe) étaient salinisées et que, chaque année, 100 000 km^2 de terres étaient perdus pour la culture du fait de leur salinisation.

¤ **Risque de voir plus d'insectes et autres ennemis résister aux produits de traitement employés**, et que ces ennemis se propagent d'autant plus facilement que l'on pratique des monocultures. Ainsi, la nielle du riz, maladie due à des nématodes du genre TYLENCHUS, a dévasté des rizières philippines en 1971 (ce qui força ce pays à reprendre ses importations de riz) et une maladie a décimé le tiers de la récolte indonésienne de riz en 1977. En outre, il y a danger de **graves intoxications** (pour les utilisateurs de certains produits agropharmaceutiques, leur famille et les consommateurs de récoltes traitées) et de **contamination de l'environnement** par de tels produits toxiques.

¤ Nouvelles variétés nettement plus productives quand tout se passe bien mais **beaucoup plus sensibles** que les variétés traditionnelles aux ennemis et à l'irrégularité du climat ou des arrosages.

¤ **Appauvrissement génétique :** la substitution de quelques VHR, désormais cultivées presque partout en zone tropicale, aux milliers de variétés locales risque d'entraîner la perte de caractères génétiques (rusticité et autres) que nos ancêtres avaient mis des siècles à sélectionner.

¤ **Déclin,** dans plusieurs pays**, de la production de plantes protéiques** (fabacées) lorsque celle de VHR de céréales (moins riches en protéines) s'est accrue, comme dans l'île de Java, en Indonésie, qui a privilégié un essor de la riziculture au détriment de la culture du soja, pendant que le Javanais moyen manquait de protéines. Les recherches sur ce type de céréales se font aux dépens de celles sur les cultures à haute teneur en protéines (haricots, pois…), bien qu'un effort ait été porté sur la teneur protéique du blé et du riz. **Les pauvres dépendront encore longtemps surtout des plantes**, et non de la viande, **pour leur ration vitale de protéines.**

De même, une fraction **minime** du budget de la recherche agronomique a été consacrée aux zones non irriguées (par exemple, à l'ICRISAT) et à l'accroissement biologique (et non chimique) des rendements. Les systèmes de cultures, notamment ceux comprenant **une rotation ou une association de cultures avec des plantes riches en azote** (fabacées), devraient faire l'objet de plus d'attention, afin de réduire la dépendance envers les éléments nutritifs provenant d'engrais chimiques. Enfin, il existe des milliers de **plantes comestibles non cultivées** qui, ne correspondant pas aux intérêts des compagnies agroindustrielles, ne sont pas expérimentées faute de crédits, alors que plusieurs d'entre elles pourraient certainement répondre à bon compte à des besoins humains.

¤ **Monopole inquiétant sur les semences**, visé par les transnationales agroalimentaires (DowAgroSciences, Monsanto, Pioneer, Syngenta/Novartis, BASF et quelques autres), qui tendent à faire breveter (donc à vendre cher) toutes les variétés commercialisables d'espèces dont, jusqu'à présent, les paysans traditionnels multipliaient eux-mêmes, pour presque rien, les variétés locales.

Dès les années 1960, le Français André VOIVIN mettait en garde contre les **dangers de l'agriculture productiviste**. Il prônait, entre autres, le retour à une alimentation des bovins par **pâturage de prairies**, plutôt qu'en les nourrissant, entassés sous des hangars, avec des aliments préparés en usine et en les gavant de médicaments, ce qui ne laissait pas d'inquiéter quant à leurs **répercussions sur la santé et la fertilité** des animaux, telle la vache de race PrimHolstein, représentant 73 % des effectifs de laitières en France, en 2005. Elle a été tant sélectionnée pour ses performances imbattables (10 000 l de lait par an) qu'elle est devenue inadaptée au mode d'élevage naturel : elle est si fragile que l'on doit la réformer avant son $2^{ème}$ vêlage, au lieu du $6^{ème}$, voire du $10^{ème}$. (fin)

Dossier

Un Chinois à Dakar

M. Riping, roi du sésame

Pour la République populaire, il est un héros du programme Go Abroad. Sa mission, hautement stratégique : investir les terres africaines pour y cultiver la petite graine magique

Ouyang Riping, le PDG de la société agricole DTE (Datong Trading Entreprise), n'est pas du genre à négliger les détails. Ce 6 novembre, l'entreprise organise sa « Grande Cérémonie officielle pour l'inauguration de la récolte de sésame » et tout doit être parfait. Dans les bureaux flambant neufs de la DTE – qui n'est installée à Dakar que depuis septembre –, tout le personnel a revêtu un T-shirt rose avec le sigle maison. Ça s'agite comme dans une fourmilière. Dans la cour, un jeune homme chinois gère les opérations. Une vingtaine d'employés sénégalais sont assis, alignés en rang d'oignons. Il les tance, confisque le sac de l'un, intime à un autre d'une bourrade dans les omoplates de se tenir plus droit. Une version massacrée de « No Woman No Cry », avec synthé et violons, sort du sound-system. Il s'agit d'accueillir dignement la délégation officielle des ministères de l'Intérieur et de l'Agriculture.



Ouyang Riping, PDG de la DTE, à Dakar, en juillet 2008

Nondiena-Galbe.com

Les orateurs donnent dans l'hyperbole. On salue *« l'esprit visionnaire du Maître Abdoulaye Wade* [président du Sénégal], *un des rares chefs d'Etat à avoir de réelles options pour l'autosuffisance alimentaire »*. On vante *« la volonté et le courage de M. Riping »*, connu pour sa *« clairvoyance et son pragmatisme »*. Le PDG vient conclure en offrant aux représentants du ministre de l'Agriculture deux gigantesques vases chinois symbolisant *« l'amitié sino-sénégalaise »*. Photo de famille. Clic, clic.

La DTE a choisi le Sénégal pour produire du sésame. La société va gérer la bagatelle de 35 000 hectares disséminés dans tout le pays. Juridiquement, elle ne possède pas ces terres : au Sénégal, tout le foncier est propriété d'Etat. Mais la DTE aura la mainmise sur la production des fermiers locaux, qu'elle rachètera au prix fixé par elle. Précision : pas un gramme de ce sésame sino-sénégalais n'est destiné au marché local. Tout ira en Chine.

Entre les autorités sénégalaises et la DTE, tout s'est conclu très vite. M. Riping déteste que les choses traînent. Cela faisait plusieurs mois qu'il négociait. En septembre, il a pris les devants : *« J'ai fait affréter un avion spécial pour faire venir des semences. Sinon, nous aurions raté la récolte 2008 »*, raconte-t-il. La DTE est une des entreprises phares de la Goana – Grande Offensive agricole pour la Nourriture et l'Abondance – décidée par le président Wade après les émeutes de la faim du printemps 2008. Le Sénégal, qui importe la quasi-totalité de ses denrées de base – riz du Vietnam ou de Thaïlande, oignons des Pays-Bas –, a décidé de faire de la sécurité alimentaire une priorité. Mais en l'occurrence, dans le cas de la DTE, c'est de la sécurité alimentaire de la Chine qu'il s'agit…

L'Empire du Milieu consomme 700 000 tonnes de sésame et n'en produit que 300 000. *« C'est une équation stratégique*, souligne M. Riping. *Je me suis lancé dans ce projet après la tournée de notre ministre du Commerce en Afrique, qui avait listé plusieurs matières premières dont la Chine pourrait avoir besoin. »*

Très fier, il nous tend un exemplaire du « China Foreign Trade Magazine », où il figure en couverture sous le titre *« A Hero beside the Entrepreneur »* (un héros derrière l'entrepreneur). Un héros ? Pour la République populaire de Chine, le programme baptisé Go Abroad (allez à l'étranger) est une véritable priorité nationale. M. Riping, lui, a été un pionnier. *« Je me suis installé en Afrique au début des années 1980. A l'époque, il n'y avait encore aucune autre entreprise chinoise. J'ai commencé en vendant des machines à décortiquer le riz en Côte d'Ivoire. Je les vendais 4 fois moins cher que la concurrence ! C'est comme ça que la DTE est devenue leader de ce marché sur toute l'Afrique. Maintenant, je passe à une autre étape : l'exploitation des terres. »*

Les terres sénégalaises, il n'est pas le seul à s'y intéresser. L'Arabie Saoudite est sur les rangs. Et l'Inde aussi, qui raffole du sésame. *« Les Indiens tentent de racheter la récolte de nos propres producteurs en leur faisant miroiter des prix plus élevés*, s'indigne M. Riping. *Un scandale ! C'est nous qui avons fourni machines et engrais ! Mais ça ne se passera pas comme ça…. »* Pour surveiller ses champs, la DTE a mis les grands moyens. Une cinquantaine de superviseurs vont à moto sillonner les alentours pour vérifier que la récolte n'est pas détournée. A la cérémonie de l'inauguration de la récolte, plusieurs policiers en uniforme avaient été conviés. *« On a la coopération totale du ministre de l'Intérieur et de la Sécurité. Pas un seul camion de sésame ne sortira des frontières sénégalaises sans que cela n'ait été dûment approuvé par nous. »* Le détail, toujours le détail.

D. B.

A Dakar, on vante « la volonté et le courage de M. Riping ».

(Source : hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** n° 2303 du 24/12/2008)

REVOLUTION VERTE A REFAIRE

(article de **Gilbert CHARLES**, paru dans l'hebdomadaire ***L'EXPRESS*** du 20/12/2004)

« Quarante ans après le lancement de la modernisation agraire, la colère gronde parmi les paysans, chez qui les suicides atteignent des taux record. Pour quelques gagnants, beaucoup paient au prix fort la course au rendement et le recours massif aux OGM. »

De notre envoyé spécial

Alignés comme dans un décor de conte de fées, les cinq petits châteaux des cinq frères Singh se dressent fièrement sur la plaine moissonnée. Bardées de marbre vert et visibles à des kilomètres à la ronde, ces luxueuses villas témoignent de la réussite de la famille d'agriculteurs, installée sur les terres fertiles du Pendjab, la Beauce de l'Inde. Le patriarche a acheté en 1956 un lopin de terre que ses fils, aujourd'hui âgés de 40 à 50 ans, tous éduqués dans les meilleures universités, ont transformé en exploitation céréalière de 150 hectares. Coiffés de leurs turbans et barbes au vent, ils s'activent sur leurs tracteurs dans les champs tracés au cordeau et irrigués par d'énormes pompes. Le domaine produit chaque saison 250 tonnes de blé et de riz basmati, dont une partie est exportée vers l'Europe et le Japon. Et il ne cesse de s'agrandir. « Chaque hiver, après la moisson, nous achetons une dizaine d'hectares supplémentaires à des voisins, au double du prix normal, précise Arur Singh, le frère cadet, titulaire d'un diplôme de marketing obtenu à Boston. L'important, pour nous, c'est de continuer de nous étendre. » Leurs affaires sont tellement prospères qu'ils ont décidé de se faire construire cinq villas identiques, afin qu'il n'y ait pas de jaloux, et proches les unes des autres. « Comme ça, ils peuvent continuer à se voir tous les jours », explique leur architecte, un réfugié irakien qui a participé à l'édification des palais de Saddam Hussein…

Ce sont des fermes comme celle-là qui, il y a quarante ans, ont permis à l'Inde de passer en quelques années du sous-développement chronique au statut de grande puissance agricole lors d'un des plus grands miracles économiques du XXe siècle : la « révolution verte ». A l'époque, au début des années 1960, la jeune démocratie est au bord de la catastrophe. La population ne cesse de croître et les paysans, qui cultivent encore comme au Moyen Age, sont incapables de répondre à la demande. Une famine récurrente s'installe dans le pays, désormais associé aux images d'enfants faméliques à la Une des journaux. Le Premier ministre, Jawaharlal Nehru, lance alors un grand programme de modernisation agraire. Il s'agit de faire passer les campagnes à l'heure industrielle, en important massivement les engrais, les semences à haut rendement et les techniques de culture intensive utilisées aux Pays-Bas, en France ou dans le Middle West américain. Un jeune agronome et généticien indien, Monkombu Swaminathan, se retrouve chargé de coordonner le projet, auquel personne ne croit. En quelques mois, il réussit à doubler la production de céréales. Dès 1968, contre toute attente, l'Inde recommence à manger à sa faim et parvient à l'autosuffisance. Le pays est aujourd'hui le premier producteur mondial de lait et de thé, le deuxième pour le riz et le blé, et le troisième exportateur de coton…



Le moindre aléa climatique suffit à les plonger dar

Mais le colosse agricole indien a des pieds d'argile. Derrière l'image idyllique de la réussite des frères Singh se cache une autre réalité, beaucoup plus sombre. La très grande majorité des 700 millions de paysans que compte le sous-continent vivent sur de minuscules parcelles de moins de 1 hectare. Ceux-là aussi ont adopté les techniques de la révolution verte, mais sans avoir les moyens des grands exploitants. Poussés depuis des années à investir pour s'équiper, ils se sont endettés pour passer des cultures vivrières à la monoculture du riz ou du coton, quitte à devenir totalement dépendants des firmes agroalimentaires qui leur vendent semences, engrais et produits de traitement.

Le jeu en vaut la chandelle quand les récoltes sont bonnes et les cours au plus haut. Mais le moindre aléa suffit à les plonger dans une spirale infernale. Depuis six ans, une sécheresse persistante sévit dans le pays. Les plantes à haut rendement importées de l'étranger, notamment les OGM, résistent de plus en plus mal au manque d'eau et sont affectées par des maladies en tout genre. Un grand nombre de paysans ont vu leurs récoltes décimées au cours des derniers mois. Incapables de rembourser leurs crédits, certains sont poussés au bout du désespoir.

Au cœur de l'Inde rurale, dans l'Andhra Pradesh, une cinquantaine de badauds aux mines lugubres campent devant la porte d'une petite maison, au centre du village de Datla. Des hurlements de douleur fusent à l'intérieur, où une jeune femme en sari, effondrée sur le sol avec ses trois enfants, s'arrache les cheveux en criant : « Mon Dieu, qu'est-ce que je vais devenir ? Pourquoi a-t-il fait ça ? » Elle pleure la mort de son mari, un fermier de 38 ans, qui s'est suicidé la veille en avalant des pesticides. Le malheureux a été incinéré quelques heures auparavant, dans une clairière non loin de là, où le bûcher finit de se consumer.

Rama Venkanna était propriétaire de 2 hectares de terre où il cultivait du coton et du riz. Ses premiers ennuis ont commencé il y a trois ans, quand il fait creuser un puits pour arroser ses plantes malmenées par la sécheresse. Ayant dépensé une fortune, 10 000 roupies (170 euros), il découvre qu'il n'y a plus d'eau au fond du trou, car le niveau des nappes phréatiques ne cesse de baisser dans toute la région. L'année suivante, il fait creuser un second puits, sans succès, puis un troisième, toujours plus profond et plus cher, sans résultat. Chaque fois, il doit emprunter pour financer les travaux. Les banques indiennes refusent de prêter aux petits paysans, qui se voient contraints de recourir à des prêteurs privés. C'est ce que fait Rama, en acceptant de payer des taux d'intérêt faramineux : plus de 40 % par an. Incapable de rembourser, il doit vendre la moitié de sa propriété au printemps dernier. Comble de malchance, il plante à l'automne des graines de coton transgénique sur les 2 hectares qui lui restent, mais rien ne pousse. Avec une obstination de fourmi, il se remet au travail, retournant la terre pour semer cette



PHILIPPE BORREL

A gauche, les frères Singh exploitent 150 hectares de céréales au Pendjab. Au centre, Madella Venkanna pleure son mari, un agriculteur de l'Andhra Pradesh qui s'est suicidé la veille. A droite, dans la région de Warangal, des plants de coton transgénique sont infestés par les chenilles...

spirale infernale

fois une variété classique. Les plantes sortent bel et bien, mais les insectes commencent à les grignoter au moment le plus crucial, juste avant la floraison. Rama doit à nouveau emprunter pour acheter des quantités d'insecticide avec lesquelles il asperge ses cultures, dans l'espoir de les sauver. En vain. « Il n'y a même pas assez de fleurs dans ce champ pour payer les produits qu'il a répandus, constate le beau-frère en soupirant. Voilà pourquoi il a fini par jeter l'éponge. »

Plus de 25 000 agriculteurs se sont donné la mort depuis dix ans en Inde. Selon une étude publiée en 2002 dans la revue scientifique *The Lancet*, le taux de suicide des régions rurales du Sud atteint 58 décès pour 100 000 habitants, triste record mondial (la moyenne dans les autres pays est de 14,5 pour 100 000). Au centre du territoire, l'Andhra Pradesh est le plus touché : depuis le début de l'année, plus de 500 paysans y ont déjà mis fin à leurs jours. Les premiers signes de ce phénomène dévastateur sont apparus en 1998, quand le gouvernement local a fait voter des lois ouvrant plus largement le marché agricole aux sociétés privées étrangères. Plusieurs études officielles ont été lancées pour tenter de comprendre les raisons de cette hécatombe, au Pendjab, en 1998, ainsi qu'au Kerala, en 2002. Leurs conclusions restent vagues et contradictoires, évoquant pêle-mêle la sécheresse, le système bancaire défaillant, l'alcoolisme ou les « problèmes psychologiques »… La situation ne cesse d'empirer depuis quelques mois et les autorités, qui faisaient jusque-là la sourde oreille, commencent enfin à s'inquiéter. Car les paysans indiens, qui se considèrent comme abandonnés, alors que les villes en plein boom économique captent toutes les richesses, n'hésitent plus à se rebeller en utilisant leur bulletin de vote. Lors des élections législatives d'avril 2004, ce sont les campagnes qui ont déboulonné l'ancien gouvernement, dominé par les nationalistes hindouistes, et porté au pouvoir le parti du Congrès de Sonia Gandhi. Faute de s'attaquer aux causes profondes des suicides, les ●●●

(continuation de cet article à la page suivante)

Afin d'occuper la fin de cette page-ci, voici quelques propos de l'agroécologiste français d'origine algérienne **Pierre RABHI**, recueillis par **Coline SERREAU**, que cette journaliste a rapportés dans un livre intitulé ***Solutions locales pour un désordre global***, paru en 2010 :

« **L'agriculture a subi un dommage très important à cause de la spécialisation.** Avant, dans les fermes, tout était regroupé : la production végétale, les animaux, le poulailler. Ensuite il y a eu des viticulteurs, des arboriculteurs, des maraîchers, des producteurs de viande, de lait, de fromage, et tout a éclaté en spécialisations. Or ces spécialisations vont à l'encontre du système intégré, qui donne de la force parce qu'on ne met pas tous ses œufs dans le même panier. Si on est défaillant sur une production, l'autre peut nous sauver. Alors que, si on ne fait qu'une culture et qu'elle échoue, on est ruiné. Une structure à taille humaine présente en plus l'avantage d'avoir une variété de productions qui **reconstitue l'écosystème** que l'on garde vivant grâce au travail. Je mets du compost dans la terre, qui produit des végétaux, qui nourrissent les animaux, qui font du fumier, qui est reçu sur une litière, qui est compostée, et la boucle est bouclée. [NDLR : il eût été plus précis d'écrire : J'incorpore superficiellement du fumier dans la terre, qui produit des végétaux, dont une partie nourrit des animaux, qui font des excréments, qui tombent sur une litière, qui, compostée durant quelques mois, se transforme peu à peu en fumier, auquel j'ajoute des fanes]. Si en chemin je produis en plus mes graines, je crée vraiment un **système autonome**.

Et l'**autonomie**, c'est le maître mot, c'est la seule chose qui nous permettra de sortir de l'impasse dans laquelle nous nous trouvons. Car on ne se rend pas compte que notre capacité à survivre par nous-mêmes nous est chaque jour confisquée par des systèmes totalitaires, des tyrannies économiques. Et la seule chose qui puisse ébranler les multinationales, c'est de nous organiser pour ne pas en avoir besoin. Ce qui implique de re-localiser l'économie et que chaque territoire puisse assumer ses besoins, ce qui limitera les transports, la dépendance, la pollution, la dégradation… » (fin de citation) L'autarcie fait toujours rêver mais exige beaucoup d'efforts, que plus personne ne veut consentir pour une si faible rémunération.

D'aucuns s'inquiètent de la **spécialisation agricole régionale** : si, à un moment donné, la France n'est plus approvisionnée en pétrole, avec quoi les 8 millions d'habitants du Grand Paris vont-ils se nourrir ? Bien des produits qu'ils mangent viennent de milliers de km : du Maroc (une partie des légumes), du Chili (certains fruits), de Nouvelle-Zélande (la majorité des agneaux), etc.

●●● leaders régionaux de l'Andhra Pradesh ont décidé, voilà quelques mois, d'allouer une aide de 10 000 roupies aux familles des victimes. Mais les conditions d'accès sont si drastiques que la plupart des demandes sont rejetées : une centaine de dossiers seulement ont été pris en considération à ce jour.

« Personne ne se risque à faire la liaison entre les suicides de paysans et les OGM, mais elle existe, affirme Asfar Jafri, responsable d'une ONG qui enquête depuis cinq ans sur les problèmes des paysans. Ces plantes dont on a honteusement vanté les mérites se révèlent désastreuses pour les paysans, qu'elles poussent un peu plus à la ruine. » La révolte gronde dans toute la région contre les vendeurs de semences manipulées, accusés de mensonge et d'escroquerie. Depuis deux ans, le gouvernement a autorisé en Inde la culture d'un coton transgénique, le Bt, mis au point par Monsanto, une société américaine, déjà planté sur quelque 9 millions d'hectares dans les régions du Sud. Génétiquement modifié pour résister, en principe, aux attaques des insectes, celui-ci est loin de tenir ses promesses. Plus de la moitié des plants sont infestés cette année par les chenilles et les vers, quand ils ne refusent pas carrément de germer. Les paysans qui ont fait le choix des OGM, plus chers, dans l'espoir de réduire leurs achats de pesticides, en sont réduits à en répandre toujours plus. « J'en ai ras le bol de devoir sans cesse pulvériser pour rien, peste cette cultivatrice en montrant les bulbes de coton mangés par les chenilles. Tout l'argent qu'on gagne, on le dépense en produits. Les vendeurs nous disent que c'est de notre faute, parce qu'on n'en met pas assez. Ces salauds n'ont aucune idée des problèmes qu'on a avec les OGM. Si ça continue comme ça, ce ne sont pas les insectes, c'est nous qui allons crever. »

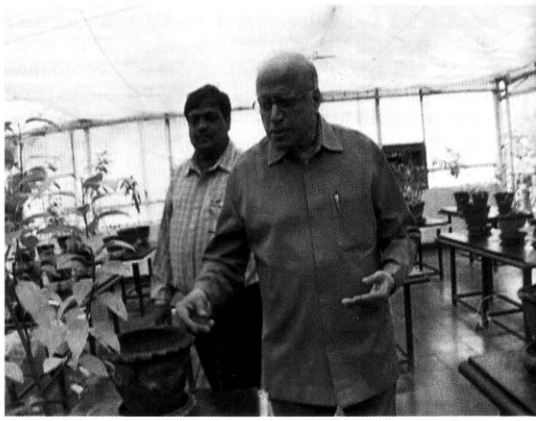
Début novembre, plusieurs milliers de paysans ont manifesté contre les « semences pourries » devant les échoppes des vendeurs de produits agricoles de Warangal, la ville au centre de la grande région cotonnière du plateau du Deccan, en défonçant quelques vitrines. Ils avaient déjà défilé un mois plus tôt pour les mêmes raisons. Les responsables supposés de leurs malheurs se trouvent très loin, dans les bureaux climatisés du siège de Monsanto à New Delhi, dont les responsables, sollicités par L'Express, refusent de s'exprimer. Pour Krishna Reddy, secrétaire général du syndicat agricole All India Kisan Sabha, pas de doute : le gouvernement et les multinationales se sont entendus pour mettre à genoux les petits paysans. « Ce qu'ils veulent, affirme-t-il, c'est nous faire partir et remembrer les terres pour créer de vastes exploitations industrielles : il n'y en a plus aujourd'hui que pour l'agrobusiness. »

Il n'a peut-être pas complètement tort. Le milliardaire indien Sunil Bharti Mittal, PDG de Bharti Televenture, une entreprise spécialisée dans la téléphonie et les *call centers*, a décidé de se lancer… dans l'agriculture. En octobre dernier, il s'est associé avec le groupe Rothschild pour créer une société spécialisée dans la production et l'exportation de fruits et légumes. Des fermes ultramodernes seront installées d'ici un an à travers le pays, reliées entre elles par un réseau de transport et de stockage réfrigéré. « La production nationale de fruits et légumes représente 14 % du total mondial, mais la part de ses exportations se limite à 1 %, en raison du manque d'infrastructures, explique le businessman. Au lieu de gâcher les beaux produits de nos fermiers, nous allons les envoyer en Europe, aux Etats-Unis et au Moyen-Orient. » Doté de 50 millions de dollars, le projet ne profitera probablement pas aux petits cultivateurs : concurrencés par un tel géant, ils n'auront d'autre choix que de travailler pour lui ou de changer de métier.

Dans ce contexte tendu, les écologistes font monter la pression, menés par leur chef de file, Vandana Shiva, fondatrice de l'ONG Navdania. Sorte de José Bové local, cette physicienne de formation, omniprésente dans les médias et célèbre dans le monde entier, mène depuis vingt ans la fronde contre le génie génétique et les multinationales de l'agroalimentaire. « Aujourd'hui, le paysan indien est totalement désorienté, se désole-t-elle. La seule information qu'il reçoit, c'est la publicité des multinationales, fondée sur le mensonge et la propagande. La pression des OGM, des produits chimiques, du libéralisme défini par l'Organisation mondiale du commerce, et voilà ce qui a conduit 25 000 d'entre eux au suicide. Au moins 5 millions de personnes quittent chaque année l'agriculture. C'est une situation que ce pays ne peut plus supporter. »

Et pourtant, il va falloir trouver un moyen de nourrir la population indienne, qui s'accroît chaque année de 20 millions d'âmes. L'agriculture actuelle n'y suffira pas. Une nouvelle révolution verte s'impose. Certains pensent qu'elle sortira des laboratoires de biotechnologies, où l'on met au point la deuxième géné-



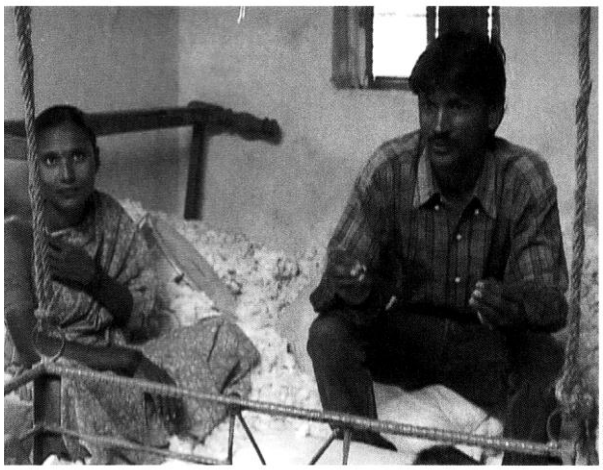


A gauche, Vandana Shiva milite contre l'agrobusiness et les OGM, qui ont appauvri les paysans. Au centre, Swaminathan, 84 ans : le « père » de la révolution verte plaide pour le mariage des biotechnologies et de l'agriculture « bio ». A droite, Ravinder et sa femme, Radha, songent à s'installer en ville.

"Ce qu'ils veulent, c'est nous faire partir et remembrer les terres : il n'y e

ration d'OGM, plus performante que celle cultivée aujourd'hui.

Soucieux de préserver l'indépendance du pays, le gouvernement investit à fond dans la recherche. Sur le campus de l'université de New Delhi, les ouvriers achèvent la construction d'un grand centre exclusivement consacré à la génétique des plantes, financé par des fonds publics. Son directeur, le Pr Asis Datta, a mis au point une pomme de terre transgénique enrichie en protéines, la « protato », qui pourrait régler certains problèmes de malnutrition. Le généticien reconnaît que la tâche est immense, mais il est persuadé que l'ADN est la clef de l'avenir alimentaire de l'Inde. « A condition de ne pas laisser les firmes privées s'emparer totalement de ce domaine stratégique », précise-t-il.



PHILIPPE BORREL

lus que pour l'agrobusiness"

Vandana Shiva, la pasionaria écologiste, balaie tous ces espoirs d'un revers de main : « On a réussi à doubler le taux de protéines de cette patate pour le faire passer de 2,5 à 5 %. La belle affaire ! Le millet, une graminée cultivée en Inde depuis des millénaires, en contient 10 %... A quoi bon dépenser des millions de dollars dans des recherches qui ne servent à rien ? » Elle rêve de stopper la course aux rendements en introduisant massivement dans le pays les méthodes de culture « bio », sans engrais et sans pesticides. Utopie ? Pas si sûr. Un personnage inattendu, agronome et généticien réputé, lui donne en partie raison.

Quarante ans après avoir sauvé l'Inde de la famine, Swaminathan, le père de la révolution verte, est devenu une icône vivante dans son pays. A 84 ans, il dirige une fondation de recherche agronomique qui porte son nom, à Madras, et préside la Commission nationale des fermiers, chargée de conseiller le gouvernement sur les questions d'agriculture. Le vieil homme, auréolé de gloire, se veut lucide et reconnaît que « sa » révolution verte a entraîné des excès : « C'est vrai, l'agriculture industrielle pollue l'environnement et a rendu les paysans esclaves des sociétés agroalimentaires, qui les poussent à la consommation, constate-t-il. Quand on me parle des dégâts de la *green revolution*, la révolution verte, je réponds qu'il s'agit plutôt de ceux causés par la *greed revolution*, la révolution du profit, de l'avidité... » Swaminathan continue aujourd'hui de mener des recherches en génétique – ses équipes ont notamment réussi à transférer sur des légumes les gènes de résistance à la salinité prélevés sur les palétuviers, afin qu'ils puissent pousser sur des terres proches de la mer. Mais il se refuse à tout miser sur la science conventionnelle. Selon lui, le futur de l'agriculture indienne passe par un mariage subtil entre les biotechnologies... et les méthodes de l'agriculture bio chères à Vandana Shiva ! « Il ne faut pas jeter le bébé génétique avec l'eau du bain, explique-t-il, mais on ne peut pas nier non plus l'apport des techniques de développement durable, plus respectueuses de l'environnement : il faut concilier les deux démarches. »

Combien de temps faudra-t-il pour convertir les 700 millions de paysans indiens à ces méthodes douces ? Si rien n'est fait rapidement pour améliorer leur sort, une bonne partie d'entre eux risquent d'abandonner tout simplement la terre – un exode rural qui aurait des conséquences catastrophiques pour le pays. L'envie lancinante de tout plaquer obsède même ceux qui ne connaissent ni les usuriers ni les OGM ravagés par les insectes. Comme ce jeune couple d'un village de l'Andhra Pradesh : ils ont hérité de leurs parents une ferme de 4 hectares qu'ils ne cultivent pas, mais dont ils touchent les bénéfices. Le mari, Ravinder, 23 ans, étudiant en troisième année de mathématiques, veut devenir professeur et ne rêve que d'une chose : les lumières de la ville. « Mon père et ma mère se sont échinés à cultiver ici pendant presque cinquante ans, sans bonheur, sans joie... Moi, dès que je trouve un travail, c'est sûr, je m'en vais d'ici. » ● **G. Ch.**

3.3.9. Organismes génétiquement modifiés (OGM), végétaux ou animaux

Depuis les débuts de l'agriculture et de l'élevage, il y a 12 000 ans, les humains ont amélioré la productivité des variétés et des races, en vue d'obtenir un rendement supérieur et une résistance plus grande à la sécheresse, à la verse et/ou à tel ou tel ennemi (champignon ou autre). Les cultures et les animaux domestiques contemporains, à haut rendement, ont par conséquent très peu de ressemblances avec leurs ancêtres sauvages. Jusqu'en 1973, la sélection des espèces a été un long processus basé sur des **mutations** spontanées ou provoquées et sur des manipulations génétiques par **croisements** (hybridations), qui ne réussissaient qu'entre membres d'une même espèce, voire d'un même genre, donc appartenant à un même règne, végétal ou animal. Cette activité a été du ressort de paysans puis de plus en plus, à partir du XIX^{e} siècle, d'entreprises spécialisées dans la sélection (semenciers privés, centres de recherche) : rien que de très **naturel**, quand on castrait des fleurs que l'on ensachait après les avoir fécondées avec le pollen d'une autre variété de la même espèce. **Les semenciers ont fait éliminer, dans les catalogues, des milliers de variétés rustiques.**

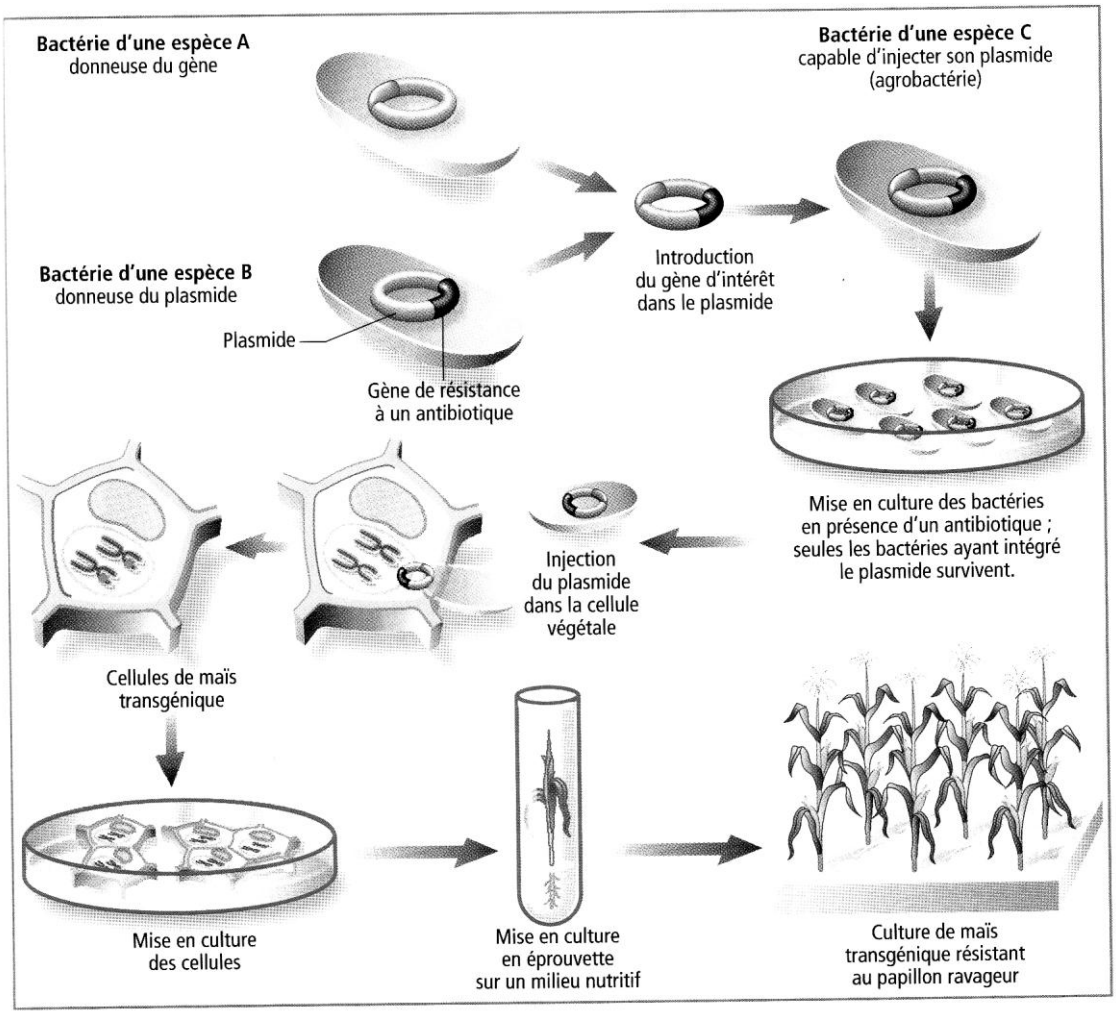
Un organisme génétiquement modifié (**OGM**), dit aussi **transgénique**, est un organisme vivant (bactérie, champignon, plante, animal ou être humain) dont le patrimoine génétique a reçu, par transgénèse (transfert dans le génome), un ou plusieurs gènes venant d'un autre organisme vivant (bactérie, champignon, plante, animal ou être humain) et lui apportant une fonction inédite ou un nouvel intérêt. On est ainsi capable de pratiquer un **franchissement de la barrière qui existait jusqu'à présent entre les espèces d'un même règne et de la barrière qui existait entre le règne végétal et le règne animal**. Selon la réglementation européenne, un OGM est « un organisme dont le matériel génétique a été modifié d'une manière qui ne s'effectue pas naturellement par multiplication et/ou par recombinaison naturelle ». Les OGM ne doivent pas être confondus avec les **hybrides**, obtenus par sélection génétique, c'est-à-dire par croisements successifs, sur plusieurs générations, d'animaux de la même espèce ou de plantes de la même espèce, comme les VHR (variétés à haut rendement) utilisées, à partir des années 1950, dans le cadre de la révolution verte.

Pour les scientifiques et les techniciens, l'avantage, avec les OGM, est que l'on peut aller **beaucoup plus vite** en matière de sélection et, surtout, qu'il est possible de puiser dans l'immense « librairie génétique » de la Nature, pour **modifier des organismes** en vue de leur faire acquérir des caractéristiques particulières ou de leur permettre de produire des substances utiles, parfois vitales. Mais n'y a-t-il pas **danger de voir des transmissions non souhaitées** (à d'autres plantes cultivées ou à des adventices) de ces gênes induisant la tolérance à tel herbicide ou la synthèse de molécules intoxiquant certains parasites et toxiques pour l'environnement, humanité comprise ? Parmi les généticiens français, Chr. VÉLOT est opposé aux OGM, tandis que M. FELLOUS y est favorable ; en 2012, les prof^{rs} SÉRALINI et SPIROUX ont publié une étude, contestée par certains, sur les risques des OGM (cancers observés sur des rats alimentés durant deux ans avec un maïs OGM Monsanto).

Après des centaines de millions d'années de lente évolution biologique, nous pouvons envisager d'**infléchir cette évolution spontanée en créant nous-mêmes**, **en quelques heures**, **de nouveaux organismes vivants** : de quoi donner le vertige à tous les apprentis sorciers et aux dictateurs.

Les premiers OGM remontent à 1973. Il s'agissait de **bactéries** dont le génome (ADN cellulaire, principal constituant des chromosomes et donc porteur de l'hérédité) avait été modifié par des chercheurs états-uniens. Certaines bactéries OGM produisent des molécules d'intérêt médical comme l'insuline (fabriquée par la bactérie fécale nommée ESCHERICHIA coli), qui a remplacé l'insuline extraite auparavant d'animaux pour le traitement du diabète, grave maladie qui se répand à cause de notre alimentation trop riche en sucre. On parle de biodesign (**génie génétique**) et de life science (science de la vie), expression états-unienne que l'industrie du génie génétique se donne à elle-même. Dès 1983, un biochimiste de la firme états-unienne Monsanto a annoncé qu'il venait de modifier génétiquement une **plante** (un pétunia). En Europe, les premiers essais de plantes génétiquement modifiées (PGM), souvent qualifiées de plantes transgéniques ou d'OGM, datent de 1983. L'une des premières plantes transgéniques, un tabac, remonte à 1985 : pour le créer, des chercheurs ont utilisé une bactérie – appelée AGROBACTERIUM tumefasciens – comme **vecteur de gène**.

La 1ère plante OGM lancée dans le commerce a été une tomate « imputrescible », dite Flavr Savr, obtenue après vingt ans de recherche aux Etats-Unis, en insérant dans ses chromosomes un gène qui retardait jusqu'à trois mois le ramollissement succédant normalement au stade de maturité. Vendue en 1994, sous le nom de MacGregor's, cette tomate transgénique, fade et chère, **a été boudée par les consommateurs**. La 2ème plante OGM commercialisée a été un maïs, en 1996.



(Schéma tiré du livre de Sylvie BRUNEL intitulé ***Nourrir le monde. Vaincre la faim***)

Les généticiens ont appris à **exciser un gène** d'un organisme donneur (une méduse, par exemple), à l'insérer dans une construction génétique – un « plasmide » –, à forcer ce plasmide à entrer dans les cellules de l'organisme hôte (tel qu'une pomme de terre), grâce à un vecteur de gène (bactérie ou canon à particules), à sélectionner enfin, au moyen d'un gène marqueur, les organismes qui, au hasard, auront intégré de façon stable le transgène dans leur patrimoine génétique. Ce dernier peut désormais être changé chez une plante cultivée, **pour lui procurer les propriétés souhaitées**, par exemple la production de son propre insecticide empoisonnant un ou plusieurs de ses ennemis (telles les chenilles de pyrales du maïs, qui, au bout de quelques années, **sont devenues**, **en mutant naturellement**, **tolérantes**, **voire résistantes**, **à cette toxine insecticide**), ou l'accroissement de la teneur en fer ou en vitamine A (comme chez un riz OGM), ou bien la faculté de se montrer tolérante à de hautes doses d'un certain herbicide (le Roundup), permettant d'éliminer – pour combien de temps ? – les mauvaises herbes (concurrentes de cette culture de soja, de tabac ou autres) qui survivaient jusqu'alors aux doses habituelles de cet herbicide. En incorporant au sol les résidus de culture contenant de cette toxine insecticide et/ou ces fortes quantités d'herbicide, **on pollue** les nappes phréatiques et les cours d'eau, et on risque de perturber ou d'**anéantir la faune et la flore du sol**, dont les bienfaits sont unanimement reconnus.

Les multiples applications d'OGM concernent notamment :

¤ l'agriculture : **résistance au pourrissement** (permettant une récolte groupée et non plus échelonnée, ainsi que des transports et un stockage plus longs, dans le cas de tomates, par ex.), **plus grande tolérance à un herbicide**, réduction de l'emploi de certains produits agropharmaceutiques, donc de cette pollution, par thérapie génique (ainsi, la variété OGM de maïs dénommée MON 810, destinée à fournir du fourrage, **fabrique elle-même une toxine** qui tue les chenilles de papillons appelés pyrales, parasitant les maïs), augmentation des performances des cultures (des OGM sont disponibles chez des espèces de plus en plus nombreuses, comme la betterave, le colza, le soja et le tabac), **diminution des besoins en eau** (rendant certaines plantes transgéniques aptes à résister à un déficit hydrique ou à être cultivées dans des zones plus sèches que les zones de culture d'espèces identiques, mais classiques), **tolérance accrue aux sols salés**, au froid ou à tel ou tel ennemi.

Les marchands de plantes transgéniques prétendent qu'elles vont nous protéger des produits de traitement et préserver l'environnement, alors qu'ils affirment depuis des années que ces produits ne sont pas dangereux ! « C'est vraiment un discours de malfrats. En fait les OGM ont un autre objet, ils servent de cheval de Troie à des gens qui ont comme projet de **s'approprier le patrimoine génétique de la planète**, qui est notre bien commun, et de faire de l'alimentation de masse un objet de spéculation. » (propos de Philippe DESBROSSES, recueillis par Coline SERREAU)

Les nouvelles générations d'OGM contiennent **plusieurs gènes** (et non plus un seul gène) **manipulés à la fois**, afin de changer radicalement les caractères des variétés dont elles sont issues.

Monsanto devait lancer, en 2012, un maïs OGM moins gourmand en eau que les variétés habituelles. L'un des gènes introduits dans son génome lui permettrait de garder ses stomates (pores) ouverts, même en cas de forte chaleur, alors qu'une plante non modifiée les ferme pour ne pas trop transpirer quand il fait très chaud. L'objectif est d'accroître le volume de CO_2 absorbé par la plante à travers ses stomates et d'accélérer ainsi le processus de photosynthèse, donc la croissance. Grâce à cette propriété, les récoltes ont augmenté de 10 % lors des tests effectués.

¤ le secteur agroalimentaire : amélioration de propriétés nutritionnelles des récoltes, etc.

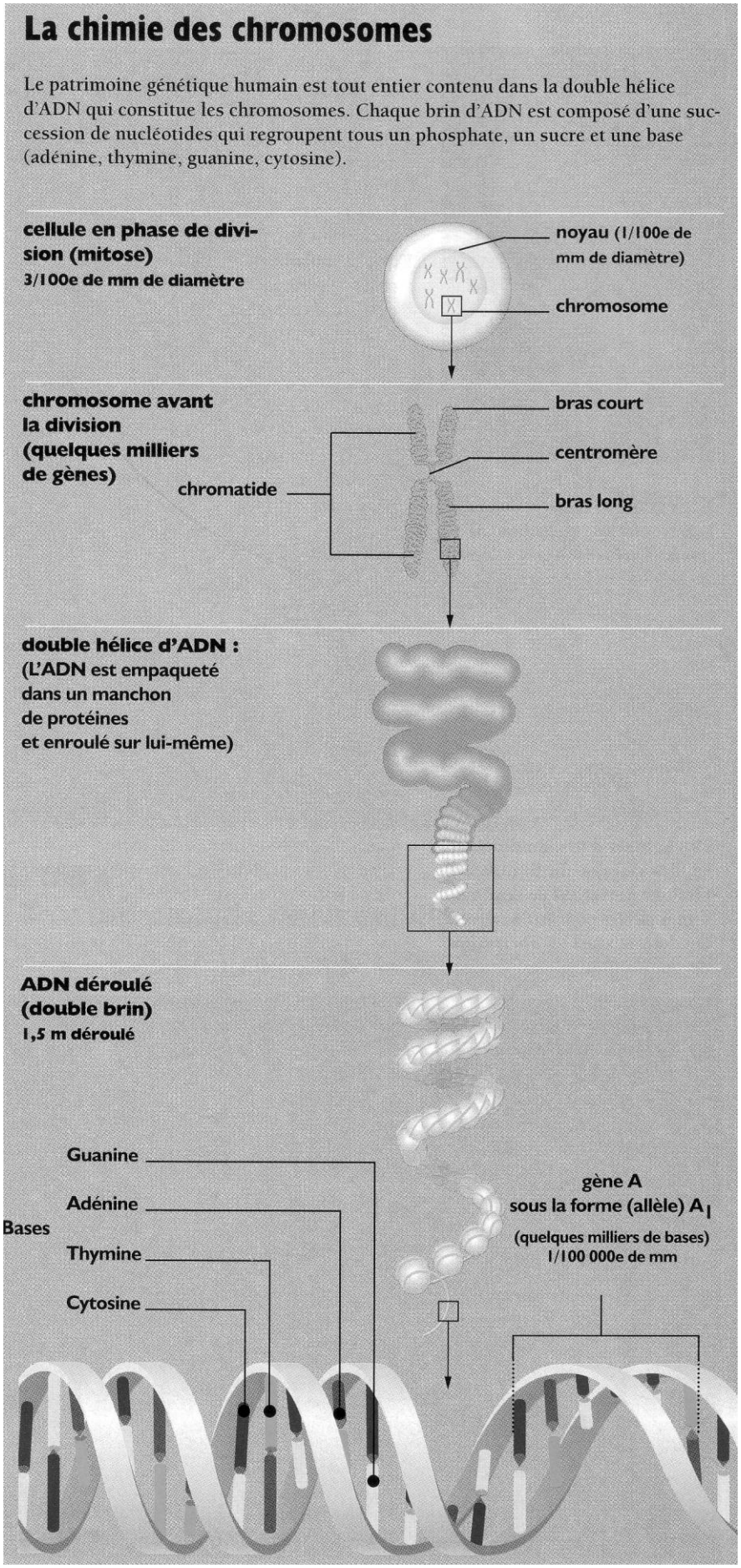
¤ la recherche fondamentale : fonctionnement du génome humain et autres domaines.

¤ la recherche médicale : destruction de cellules infectées, « réparation » de cellules déficientes (dite thérapie génique)...

« Les plantes génétiquement modifiées ont rapidement développé chez le citoyen une vive inquiétude. Celle-ci semble résulter pour une grande part du caractère novateur et inconnu de ce saut technologique. Pourtant, des travaux toujours plus nombreux montrent que les processus fondamentaux de déplacement, de mutation, de portions de génome entre espèces, même très éloignées, qui sont réalisés dans la création d'OGM sont ceux que l'on trouve dans l'évolution naturelle des espèces végétales. La transgénèse végétale a déjà apporté de nombreuses réponses, elle est **grosse de promesses** pour le siècle que nous vivons. Elle permet, notamment, de diminuer l'apport d'insecticides et d'herbicides [non : on met plus de Roundup, NDLR]. » (NAHON, 2008)

Les écologistes fondamentalistes veulent bannir purement et simplement les OGM.

Or ne serait-ce pas un formidable moyen d'améliorer partout les rendements, d'obtenir des récoltes inimaginables autrement dans les pays pauvres et, en cela, de prévenir malnutritions et famines qui, malheureusement, sévissent toujours ? Et le tout, en protégeant l'environnement, car les OGM peuvent être moins exigeants en eau et en engrais que les variétés classiques.
Les bonnes intentions de ces **Verts** (comme l'on surnomme les écologistes) risquent en outre d'aller à l'encontre de l'intérêt des nations défavorisées lorsqu'**ils empêchent la construction de barrages**, qui certes endommagent la Nature, contraignent des populations à se déplacer, aggravent certaines maladies (paludisme…) et éventuellement submergent des sites historiques ainsi que des forêts et des terrains d'alluvions fertiles jusqu'alors cultivés, mais qui permettent la régulation des crues (souvent meurtrières), la distribution d'eau, l'irrigation de vastes superficies, un peu de pêche (voire de pisciculture) et de tourisme ainsi que la production éventuelle d'électricité non polluante et bon marché. Les explications schématisées ci-après sur la chimie des chromosomes sont tirées de la revue française ***eurêka*** n° 12, novembre 1996 :


La chimie des chromosomes
Le patrimoine génétique humain est tout entier contenu dans la double hélice d'ADN qui constitue les chromosomes. Chaque brin d'ADN est composé d'une succession de nucléotides qui regroupent tous un phosphate, un sucre et une base (adénine, thymine, guanine, cytosine).
cellule en phase de division (mitose)
3/100e de mm de diamètre
noyau (1/100e de mm de diamètre)
chromosome
chromosome avant la division (quelques milliers de gènes)
chromatide
bras court
centromère
bras long
double hélice d'ADN :
(L'ADN est empaqueté dans un manchon de protéines et enroulé sur lui-même)
ADN déroulé (double brin)
1,5 m déroulé
Guanine
Adénine
Bases
Thymine
Cytosine
gène A
sous la forme (allèle) A1
(quelques milliers de bases)
1/100 000e de mm

L'économiste sait qu'« il n'existe pas de repas gratuit » ; toute action, toute mesure possède des avantages et des inconvénients. Ne prendre en compte que les inconvénients en oubliant les avantages est une procédure de décision d'autant plus facile à adopter que l'on est bien nourri, mais pour le moins sujette à caution. Ne nions pas qu'il puisse exister des **menaces** liées à toute technologie ou à tout produit ; cependant il ne faut pas négliger les **risques de bloquer ou de retarder l'émergence de découvertes favorables à l'humanité** et de leurs applications. Lire l'ouvrage de Jean-Claude JAILLETTE intitulé ***Sauvez les OGM***, paru en France, en 2003.

Pour la firme Monsanto, la promotion de variétés OGM Roundup Ready, dites RR (tolérantes à de fortes doses d'herbicide Roundup), a été motivée par le fait que le brevet du glyphosate (substance active de son herbicide « total » Roundup) allait tomber dans le domaine public en 2000, et que le Roundup fabriqué par cette société serait alors très concurrencé par les herbicides **génériques** (contenant la même substance active), fabriqués par d'autres entreprises sans qu'elles aient à lui verser de royalties. **En liant la vente de ses semences RR à celle de Roundup**, Monsanto a pu continuer d'écouler ce produit à prix élevé et relancer son marché. En 2006, le soja RR était cultivé sur 27 millions d'ha, rien qu'aux Etats-Unis, et sur des dizaines de millions d'ha ailleurs.

*Versé sur une plante, un herbicide à base de **glyphosate** désactive chez elle l'enzyme productrice des acides aminés ; privée de ces acides, ce végétal meurt. Il suffit de prendre le gène induisant cette enzyme, de le rendre tolérant au glyphosate puis de l'insérer dans le génome d'une plante cultivée, par exemple un soja. Peu après la levée de leurs graines et de celles d'adventices, des cultures successives de cette variété de soja Roundup Ready pourront supporter d'être pulvérisées par une quantité de plus en plus grande de Roundup, au contraire de toutes les autres espèces indésirables présentes sur la parcelle, qui décèderont, promet Monsanto, en peu de jours. Mais à force d'être pulvérisées avec des herbicides à base de glyphosate, des phénomènes de **résistance à cette molécule** ont commencé d'apparaître chez certaines mauvaises herbes, et des résidus toxiques de ces herbicides s'accumulent dans la Nature (sol, sous-sol, lacs, etc.) : voilà de **réels dangers** ! Les paysans qui adoptent, pour une espèce, la variété OGM tolérante au Roundup pulvérisent sur elle **davantage de cet herbicide qu'autrefois**, augmentant ainsi les bénéfices de Monsanto, mais aussi les **résidus nocifs de ce produit** dans le sol, les nappes phréatiques, les rivières, l'eau qu'on boit...*

Jusque vers 1990, les grands semenciers, en France, ne vendaient que des semences **certifiées**.

A tort ou, plus probablement, à raison, la majorité du public pense que les entreprises comme Monsanto tentent d'**imposer au monde entier un mode de production** qui leur procure de gros profits, sans se soucier de ses éventuels effets pervers. Monsanto dispose d'un quasi-monopole en matière de semences OGM **brevetées** : elle en a produit 80 % en 2007. Monsanto peut vendre fort cher son savoir-faire aux paysans, qui deviennent des **clients captifs**, enfermés dans un système qu'ils n'auraient pas choisi ; Monsanto serait une machine de guerre commerciale. Cf le dossier d'***Alternatives internationales*** de juin 2009, intitulé ***OGM : comment ils conquièrent le monde***. On peut aussi consulter le site Internet www.infogm.org (site de « veille citoyenne » sur les OGM).

Un colza transgénique a été introduit au Canada en 1997. En 2002, Monsanto a voulu y commercialiser un blé RR. Mais les producteurs y furent opposés, lui reprochant d'exiger qu'ils lui **rachètent** – **cher** – régulièrement des semences de blé transgénique **et** de l'herbicide (vente forcée). Si l'un des détectives au service de Monsanto découvre, au cours d'une saison donnée, qu'un agriculteur cultive des plantes transgéniques (que cette société a fait breveter) sans les lui avoir achetées cette saison (un paysan est en effet capable de les multiplier lui-même, avec toutefois une baisse de rendement progressive), Monsanto le soumettra à une **forte amende**. Qu'ils soient clients ou pas de Monsanto, les agriculteurs subissent dorénavant des contrôles discrets par les agents de cette firme, qui a déjà engagé des procès contre certains cultivateurs, pour violation de contrats et de brevets.

Percy et Louise SCHMEISER ont reçu, en octobre 2007, la récompense suédoise Right Livelihood, considérée comme « l'autre prix Nobel » (celui des écologistes et des contestataires), pour avoir défendu la biodiversité et les droits des paysans à semer leurs propres semences. En 1998, des enquêteurs de Monsanto avaient trouvé du colza transgénique de cette société poussant sur l'exploitation de ce couple d'agriculteurs canadiens, **que Monsanto a attaqué en justice pour**

avoir semé sans permis son colza OGM breveté. La firme réclamait 400 000 $ de dommages-intérêts. Ces fermiers ont nié avoir utilisé ces semences, affirmant qu'elles pouvaient avoir été disséminées par le vent à partir de la ferme d'un voisin ou lors de transports. Monsanto proposait de retirer sa plainte si le couple s'engageait à lui acheter des semences OGM et, ainsi, à payer pour le droit à employer ces semences brevetées. Les SCHMEISER ont refusé et sont passés devant la Cour suprême du Canada. Ils ont perdu leur procès et le droit de semer des semences de variétés qu'ils avaient adaptées eux-mêmes à leur environnement local, au fil d'années de travail de sélection. C'est maintenant eux qui poursuivent le géant états-unien pour contamination de leurs cultures par des semences de colza génétiquement modifié : ces dernières continuent de germer sur leurs terres… alors qu'ils ont opté pour la culture d'une autre espèce.

Les majors états-uniens de la biotechnologie ont tant besoin d'une tête de pont en Europe qu'ils ont offert des semences OGM à des producteurs espagnols de la province d'Aragon, pour créer une dépendance chez eux et chez les paysans européens qui les imiteront. Une fois accros aux OGM, ces paysans se débarrasseront des graines de leurs variétés traditionnelles, perdues à jamais !

A partir de 1994, les entreprises françaises Rhône-Poulenc Agro et SEITA ont vendu un tabac OGM tolérant au Bromoxynil, un herbicide fabriqué par… Rhône-Poulenc.

Remarque : les agriculteurs « modernes » s'approvisionnant depuis des générations en semences classiques auprès de grainetiers sélectionneurs, on peut dire qu'**ils sont eux aussi tributaires de semenciers**, car ils sont devenus très peu nombreux à produire eux-mêmes leurs graines, laissant ce travail méticuleux à quelques spécialistes, qui leur font bien entendu payer cher leurs compétences. Dans le cas du maïs « normal », tous les agriculteurs des pays développés n'utilisent **que des hybrides** ; la disjonction des caractères aux générations suivantes leur imposant d'acheter des graines produites par des semenciers (et non par eux mêmes, car cette production de semences hybrides sur leur propre exploitation exigerait trop de main-d'œuvre), le remplacement de ces maïs hybrides normaux par des maïs OGM ne va rien changer à leur dépendance vis-à-vis de semenciers ; cependant, ils paieront sans doute les semences OGM plus cher que les semences hybrides classiques.

***Monsanto**, dont le siège se situe à Saint Louis (Missouri, Etats-Unis), est implantée dans 46 pays. Elle a employé 17 500 salariés et réalisé un chiffre d'affaires de 7,5 milliards de $ en 2007, dont 1 milliard de profits. En 2013, son PDg est Hugh GRANT, d'origine écossaise.*

*Des produits **extrêmement toxiques** ont fait la fortune de Monsanto (l'une des plus grandes entreprises chimiques du monde) pendant des décennies : des polychlorobiphényles ou **PCB** (huiles chimiques chlorées, aussi nommées pyralènes, utilisées comme isolants, produites par millions de t, très persistantes, plus ou moins retenues par les sédiments au fond des cours d'eau et des estuaires, interdites depuis les années 1980), le **DDT** (insecticide chloré à décomposition très lente, qui s'accumule dans les graisses animales, fabriqué par millions de t et prohibé aujourd'hui), le **2,4,5-T** (puissant herbicide qui comprend de la **dioxine**, l'un des composants de l'« **agent orange** », le tristement célèbre défoliant, dont 80 millions de litres ont été pulvérisés sur les forêts vietnamiennes par l'aviation militaire des Etats-Unis, au début des années 1970), l'**aspartame** (édulcorant dont l'innocuité est loin d'avoir été établie), des **hormones de croissance** bovine et laitière (interdites en Europe, au grand dam de Monsanto), le fameux herbicide **Roundup**, etc.*

Monsanto connaissait ou subodorait les risques inhérents à l'emploi de chacun de ces produits et les a pourtant commercialisés ! Pour le bien de l'humanité ou pour le portefeuille de ses actionnaires et de ses dirigeants ?

Monsanto affirme s'être convertie aux vertus du développement durable, qu'elle entend promouvoir grâce à la commercialisation de semences transgéniques. Restons dubitatifs…

Si, dès 1985, la société Calgene a annoncé qu'elle était parvenue à rendre un tabac OGM tolérant au glyphosate, il a fallu attendre 1993 pour que Monsanto mette au point son soja RR et dépose un brevet sur le précieux gène rendant ce soja tolérant à l'herbicide Roundup.

En 1992, la Food and Drug Administration (FDA) des Etats-Unis a publié une réglementation stipulant que les OGM sont grosso modo identiques à leurs homologues naturels.

Robert SHAPIRO, PDg de Monsanto de 1995 à 1999, a su transformer en un temps record un géant de la chimie en un opérateur quasi monopolistique sur le marché international des semences OGM. Monsanto n'était pas un semencier. Dès 1996, SHAPIRO a changé de stratégie : comprenant que, pour assurer le maximum de bénéfices, il fallait produire des semences OGM, il s'est lancé dans un ambitieux programme d'acquisition d'entreprises semencières, qui ont profondément bouleversé les pratiques agricoles mondiales. En deux ans, il a fait dépenser par Monsanto plus de 8 milliards de $ et fait de cette société la ***2ème firme semencière*** *du globe, derrière Pioneer.*

Il est possible, nous l'avons vu, de modifier le génome de tout organisme vivant en fracturant les barrières entre les espèces ainsi qu'entre le règne végétal et le règne animal. L'introduction d'un gène étranger (transgénèse) peut s'effectuer directement sur des cellules reproductrices. Les chimères obtenues (plantes ou animaux transformés) transmettent les changements à leur descendance de manière irréversible ; leurs comportements et leurs conséquences lointaines sont **imprévisibles**.

Le débat sur les OGM suscite des échanges d'arguments souvent passionnels et plus ou moins fondés, dans un **climat général de méfiance et de peur**, qui s'est développé ces dernières années vis-à-vis de la gestion des risques, à l'occasion de transfusions de sang contaminé par le virus du sida, de la maladie de la vache folle, d'empoisonnements alimentaires par des bactéries du genre LISTERIA et à d'autres occasions. **Les uns prétendent que les OGM sont inoffensifs** pour la santé des humains, protègent l'environnement en limitant l'usage de pesticides et constituent la seule solution au problème de la faim. **Leurs adversaires affirment qu'ils sont toxiques**, polluent les sols, contaminent les plantes non-OGM, modifient et réduisent la biodiversité. Jusqu'à présent (2013), personne n'a réussi à lever le soupçon en prouvant scientifiquement leur innocuité ou leur dangerosité. Résultat : le débat, au départ scientifique, s'est transformé en « guerre de religion ».

A la suite d'un article intitulé ***Quand les lobbies font la loi***, figurant dans ***Le nouvel Observateur*** du 22/05/2008, voici ce qu'a écrit à cet hebdomadaire, en exerçant son droit de réponse, Michel NAUD, président de l'Association française pour l'Information scientifique : « L'Afis participe au débat public depuis quarante ans, informant sur l'avancement des sciences et des techniques, réfutant les argumentations pseudo-scientifiques, et dénonçant l'instrumentalisation de la crédulité. A ce titre, elle s'est emparée depuis quelques années, parmi de nombreux autres sujets, du thème des biotechnologies en vue d'éclairer le débat public en y apportant l'information **scientifiquement fondée** la plus précise, objective, rationnelle et raisonnable possible. Tel était l'objet du colloque Biotechnologies et agriculture durable (http://agribiotech.free.fr). Il est regrettable, et caractéristique du climat passionnel entretenu autour des biotechnologies, que toute initiative ne reprenant pas le credo de la militance anti-OGM se trouve immédiatement caractérisée, voire dénoncée comme étant l'expression de tel ou tel groupe d'intérêt. » (fin de citation)

A la demande du Premier ministre socialiste Lionel JOSPIN, le Parlement français a autorisé les cultures commerciales d'OGM sur le territoire national en 1997 (jusqu'alors les transnationales n'y avaient procédé qu'à des essais), d'où diverses actions de manifestants anti-OGM dès janvier 1998, qui ont fini par obtenir l'interdiction de telles cultures vers 2007.

Par idéologie, certains, tel l'écologiste français José BOVÉ, ont diabolisé les OGM.

« Croyants » en l'avenir des OGM et « incroyants » en cet avenir se jettent l'anathème en s'accusant d'être respectivement des nostalgiques réfractaires au progrès ou des apprentis sorciers.

L'emploi d'OGM en agriculture laisse, **pour le moment**, **bien des questions en suspens :**

¤ **risque de résistance de bactéries aux antibiotiques usuels** (menace pour les humains) et d'allergies alimentaires ; apparition d'**insectes résistant à la toxine produite par BACILLUS th.**

Les dangers d'empoisonnement alimentaire attribués aux plantes transgéniques existent aussi pour les plantes classiques : intoxications provoquées par l'ergot (un champignon) du seigle, troubles dus aux cacahuètes, chez les individus qui sont allergiques aux graines d'arachide et en mangent par inadvertance, toxicité de l'acide cyanhydrique contenu dans les tubercules frais de manioc, réactions désagréables aux fruits du kiwi, signalées chez certaines personnes, causticité de l'enveloppe des noix de cajou (fruits de l'anacardier), qu'il faut ouvrir en les chauffant, etc.

Nous pourrions multiplier les exemples où la prudence est de mise, mais qui n'ont pas soulevé de sursauts de rejet à ces produits on ne peut plus naturels, alors que l'hystérie s'empare du grand public en Europe dès que l'on évoque des OGM. Bien entendu, il faut également être **vigilant à l'égard des OGM**, mais au cas par cas, et ne pas se contenter des essais faits par leurs obtenteurs.

Les recherches ont montré jusqu'ici que les plantes transgéniques ne sont, en principe, ni plus ni moins toxiques que les variétés obtenues par croisement spontané ou organisé par les humains.

¤ **danger**, pour l'environnement, **de décimer la faune** (vers de terre, etc.) qui se nourrirait, par ex., de maïs fourrager MON 810, ou les humains qui consommeraient des animaux nourris avec ce maïs (ou leurs produits laitiers), et de **diffuser involontairement un transgène dans la Nature** (on parle de pollution génique), c'est-à-dire de diffuser un gène – prélablement transféré dans une plante OGM – de cette plante OGM cultivée à d'autres plantes sauvages (tel le riz sauvage, qui sera alors résistant à l'herbicide associé) ou cultivées (avec **apparition d'hybrides invasifs**, d'où des difficultés pour contrôler non seulement les repousses de variétés tolérantes à tel herbicide, mais également les pousses d'autres plantes devenues tolérantes à cet herbicide par pollinisation spontanée), ou même à d'autres organismes, déstabilisant ainsi certains écosystèmes et diminuant la biodiversité par appauvrissement génétique, c'est-à-dire par éviction accrue d'espèces indispensables à la diversification. Risque de **pollution du sol et des eaux** par une toxine ou un herbicide surdosé.

¤ incitation à la **monoculture** (rendue plus facile avec une variété OGM), **avec ses menaces** : épuisement du sol en tel ou tel élément, attaques foudroyantes de tel ou tel ennemi de la culture...

Une technologie récemment mise au point par une équipe sino-états-unienne permet d'éliminer le gène (introduit dans l'OGM par transgénèse) **avant la floraison** de la plante OGM : il n'y a plus aucune possibilité de transmission de ce gène ajouté, ni dans le pollen ni dans les semences.

Embarrassante Amarante

Comment se débarrasser d'une mauvaise herbe devenue résistante au désherbant censé la tuer ? C'est la question que se posent de nombreux agriculteurs aux Etats-Unis. Dans l'état de la Géorgie, 5 000 hectares ont déjà été abandonnés, et 50 000 autres sont menacés par cette l'amarante. Une plante devenue très envahissante depuis qu'elle est devenue « *accidentellement* » résistante au Roundup. Dès 2004, un cultivateur avait remarqué que l'amarante semblait résister aux traitements de Roundup, pourtant élaboré à partir de glyphosphate, qui est à la fois l'herbicide le plus puissant et le plus utilisé aux Etats-Unis. Tous les champs concernés ont été ensemencés avec des graines de la firme Monsanto, ayant reçu un gène de résistance au Roundup. Selon un groupe de scientifiques britanniques, il semble qu'il y ait eu transfert de gènes entre la plante OGM et certaines indésirables comme l'amarante.

L'Âge de faire n° 32 - Juin 2009 • 2

[NDLR : cette amarante, dite herbe à cochon, a déjà envahi douze Etats des USA]

Dans la revue ***eurêka*** n° 53, mars 2000, L-M. HOUDEBINE, dir[r] de recherche à l'INRA, regrettait que le matraquage médiatique anti-OGM faussât le débat : « La production et la consommation des OGM posent quelques problèmes spécifiques qu'aucun biologiste sérieux ne conteste. Il est probable qu'une bonne partie des risques imaginés va s'avérer ne pas poser de problèmes réels. Encore faut-il **se donner le temps d'évaluer les risques**. Pour des raisons scientifiques ou techniques, il est malaisé, et même impossible dans certains cas, de donner des réponses rapides et tranchées. (…) Les choses sont encore plus complexes pour les effets dont on ne soupçonne même pas l'existence. (…) L'arrogance, ou en tout cas l'obsession dont font preuve certaines entreprises pour s'emparer des marchés et de tout ce qui est prenable pour faire à tout prix du dollar, est devenue intolérable pour beaucoup de monde. Tout ce contexte a fait se lever une contestation bien compréhensible qui se tourne malheureusement en hostilité systématique dans certains cas. (…)

On n'empêchera pas certains contestataires qui en réalité refusent fondamentalement tout véritable débat de déverser des mensonges flagrants sur la place publique. (…) La complaisance vis-à-vis d'une contestation sans nuance s'accompagne souvent d'une hostilité latente contre le savoir en tant que tel, au mépris de l'objectivité la plus élémentaire. (…)

Au cours du dernier trimestre 1999, des informations concernant les plantes transgéniques ont été rapportées. L'une de ces plantes a été qualifiée de **riz doré**, en raison de sa couleur inhabituelle. Ce riz est **supplémenté en vitamine A et en fer**. Actuellement dans le monde 400 millions de personnes souffrent d'un déficit en vitamine A et 20 % d'entre elles risquent de devenir aveugles. Pas moins de 4 milliards d'êtres humains souffrent, par ailleurs, d'un manque de fer qui altère sérieusement leur santé. Selon les auteurs de ces travaux, il suffirait de consommer 300 g de riz doré pour compenser les déficiences en vitamine A et en fer. (…) Le dernier cas enfin est une **plante transgénique capable de pousser dans un milieu salé** (correspondant à peu près à de l'eau de mer diluée au tiers). Beaucoup de sols salés peuvent ainsi potentiellement être utilisés pour l'agriculture.

La presse scientifique a rapporté tout à fait normalement ces très intéressants résultats. Les autres médias qui ne pouvaient pas les ignorer n'en ont pas parlé. **Il y a là la marque d'un parti pris dominant anti-OGM.** (…) Il est certain toutefois que le débat qui est souhaité par la majorité des citoyens ne peut pas bien se dérouler si le mensonge, et notamment le mensonge par omission, est une des bases de fonctionnement de certains journaux, télévisions ou radios. (…)

Il est plus que temps de recentrer le débat sur des faits réels et non sur des mensonges ou des approximations. C'est une exigence permanente de la démocratie… » (fin de citation)

Notons cependant que personne n'a songé à s'insurger contre certaines utilisations d'OGM, tel le transfert de gènes humains dans d'autres organismes, afin qu'ils produisent des substances assimilables par le corps humain ; elles posent pourtant un véritable problème éthique.

Les techniques génétiques seront sans doute employées un jour pour réparer l'être humain lui-même ou carrément le modifier. Ouf ! ou brrr !, selon le point de vue auquel on se place.

Au-delà de la question des OGM se profile celle des **brevets sur le vivant** : par ce biais, des entreprises de biotechnologie peuvent s'approprier des droits sur des plantes et sur leurs usages. En 1997, l'UNESCO a inscrit au Patrimoine de l'humanité ce **trésor génétique** qu'est le génome.

Monsanto a mis au point des semences qui donnent des plantes rendues stériles par l'un de leurs propres gènes. Surnommé Terminator, ce gène viserait, dit-on, à contraindre les « pauvres paysans » à acheter chaque année de nouvelles graines chez un représentant de cette multinationale ; Monsanto a renoncé, sous la pression, à commercialiser le maïs Terminator en 1999. En tout état de cause, **la majorité des agriculteurs des pays développés et des pays émergents achètent déjà leurs graines à des sociétés spécialisées dans la sélection et la multiplication de semences**, car ils y gagnent en temps et en qualité, et en obtiennent des rendements supérieurs à ceux qu'ils auraient en prélevant, comme autrefois, leurs graines sur les meilleurs pieds de leur récolte précédente. En réalité, les chercheurs publics états-uniens ayant identifié ce gène Terminator étaient guidés par le principe de précaution : si l'OGM porteur de ce gène se révélait dangereux pour l'environnement ou la santé, on pourrait ainsi l'empêcher de se reproduire et d'essaimer.

Science et argent ont toujours cohabité, et il n'est ni immoral ni insolent de voir de réelles inventions faire l'objet de **brevets dûment protégés** à l'échelle internationale. La séquence d'un génome n'est cependant en rien semblable à une invention. Quand, en 1992, le Dr états-unien Craig VENTER **a déposé des brevets sur des centaines de fragments de gènes humains**, il savait qu'il « franchissait le Rubicon » car, comme l'a écrit le généticien français Axel KAHN, « ce n'était pas la prise de brevet sur des fragments d'ADN qui faisait scandale, mais la volonté de breveter non plus l'invention mais la connaissance elle-même ».

Le génome humain a été entièrement séquencé en 2000 par le Dr Craig VENTER.
Remarque : quand on a découvert que le génome du riz détient **50 000** gènes, alors que celui de l'être humain, qui se croit au sommet de l'évolution, n'en compte que **26 000**, ça a été un choc pour les biologistes, qui pensaient que plus un organisme était évolué, plus il possédait de gènes dans son ADN. Axel KAHN affirme que le riz est plus évolué que l'homme. En réalité, les règnes végétal et

animal ne sont pas en compétition ; mais nous sommes partis dans deux directions différentes, et la plante est allée plus loin que nous. Contrairement aux animaux, qui sont mobiles, les végétaux, ne l'étant pas, ont dû développer une astuce largement supérieure à la nôtre : ils sont devenus des **virtuoses de la biochimie** afin de s'adapter, de se défendre et de communiquer. Ainsi, pour se protéger des gazelles qui s'en prennent à ses feuilles, un acacia change leur composition chimique en quelques secondes et les rend astringentes (désagréables à manger) ; et dès qu'une gazelle mange ses feuilles, il émet des molécules d'éthylène **qui « préviennent » les acacias voisins** de cette attaque.

Enfin, des chercheurs de l'Institut national de recherche d'Amazonie (INPA) viennent de montrer que les molécules volatiles, émises par les arbres tropicaux, servent en fait de germes pour la condensation de la vapeur d'eau sous forme de gouttes de pluie ; autrement dit, les arbres sont capables de déclencher une pluie sur leur forêt lorsqu'elle en a besoin ! **On ne peut cependant pas parler d'intelligence dans le règne végétal** : il s'agit de phénomènes automatiques.

Trois des plus gros fabricants d'OGM (Monsanto, BASF et Syngenta) ont déposé des brevets sur la plupart des gènes permettant d'adapter les plantes cultivées aux caractéristiques locales : climat plus ou moins sec, sol plus ou moins salé, etc. Médicaments, OGM, aliments transgéniques de toutes sortes rapporteront de l'or quoi qu'il arrive. Nous devons réclamer malgré tout que le génome reste un savoir universel accessible à **tous** les chercheurs.

Rejetés par la majorité de l'opinion en Europe, où leur présence est marginale (en 2004, l'UE a autorisé l'importation et la commercialisation d'OGM, mais pas leur production), les OGM n'ont cessé de s'étendre dans le reste du monde (en particulier en Amérique du Nord et en Amérique du Sud) ; parmi eux, **soja**, **maïs**, **coton**, **colza**, courge, papaye, riz, pomme de terre, betterave, lin, luzerne, tabac, manioc, œillet et peuplier ont connu un grand engouement.

Surfaces cultivées en OGM dans le monde en 2007 (millions d'ha) : 114 (soit **8 % de la SAU mondiale** et 10 millions d'agriculteurs concernés), dont 58 aux Etats-Unis, 19 en Argentine, 15 au Brésil, 7 au Canada, 6 en Inde, 4 en Chine, 1,5 en Afrique du Sud, (…), 0,11 en Europe (dont 0,075 en Espagne)… Les pays émergents et les PED représentaient **40 %** de ces **114 millions d'ha**.

En matière d'espèces OGM cultivées, la répartition était la suivante : 65 % de la superficie totale était cultivée en variétés Roundup Ready (dont 55 % en soja RR), 20 % portait des variétés OGM telles que du maïs Bt ou du coton Bt, qui élaboraient elles-mêmes un insecticide les rendant résistantes aux attaques de certains insectes, et 15 % était plantée avec des variétés cumulant les deux caractères. La production de riz transgénique débutait en Iran.

Pourcentage de tonnage d'OGM récolté, par rapport à la production mondiale, en 2008 : soja : 70 % ; coton : 46 % ; maïs : 24 % ; colza : 20 %. Cette extension spectaculaire profite d'abord aux **six grands groupes agrochimiques privés commercialisant le plus de semences transgéniques** : Monsanto, Pioneer (contrôlé par DuPont), Syngenta, Dow, BASF et Bayer. En 2006, leur chiffre d'affaires cumulé sur ce marché s'est élevé à près de 14 milliards de $.

A elles quatre, Monsanto, BASF, Bayer et Syngenta ont investi environ 1,5 milliard de $ dans le secteur des OGM en 2008. Les pouvoirs publics chinois y ont aussi consacré beaucoup d'argent.

Surfaces cultivées en OGM dans le monde en 2011 : 200 millions d'ha.

Le **soja RR** offre une plus grande souplesse d'utilisation que les variétés classiques de soja, car il permet de pulvériser du Roundup pendant une période plus longue et en une seule fois, quitte à **augmenter la dose de cet herbicide** pour parvenir à éliminer toutes les adventices, même celles déjà bien développées : cela réduit les besoins en main-d'œuvre, limite les passages de tracteurs portant ou tirant un pulvérisateur ou une houe, et **fait gagner beaucoup de temps** (gros avantage).

Dès que Monsanto a fait la promotion de son soja Roundup Ready, les agriculteurs argentins l'ont adopté en masse, vers l'an 2000. Sa tolérance à cet herbicide, qui est pulvérisé par avion sur les exploitations les plus vastes, a permis la **mécanisation** de sa culture sur des millions d'ha (ce qui a entraîné une concentration foncière et a mis des centaines de milliers d'ouvriers agricoles au chômage en quelques mois…). L'**Argentine** a produit 48 millions de t de soja en 2007, dont la majeure partie a été exportée (principalement à destination de la Chine), faisant de ce pays sud-américain le **2e exportateur mondial de soja** : il en a exporté, au total, pour 12 milliards de $ cette année-là.

Il y a eu parfois des **déceptions**, à l'exemple du cotonnier Bollgard : le semencier Monsanto avait transféré au génome d'une variété de cotonnier un gène Bt venu d'une bactérie dénommée **BACILLUS thuringiensis**, afin d'obtenir une **autodéfense** de ce **cotonnier Bt**, dont les semences étaient vendues cher. Cependant Monsanto a dû le retirer du marché et verser des millions de $ de dédommagement aux agriculteurs états-uniens (mais pas à ceux d'autres pays !) l'ayant essayé sans succès : en effet, les plants de ce cotonnier OGM continuaient d'être parasités par un lépidoptère (le **ver américain de la capsule**, réduisant considérablement la qualité des fibres de coton et le rendement), malgré la toxine que cette variété OGM était supposée produire dans ses tissus pour éliminer cet insecte ravageur de ses boutons floraux. Ce cotonnier Bt devait donc être traité.

Certaines bactéries, notamment BACILLUS thuringiensis (Bt), s'attaquent aux larves de ce type de lépidoptères, par l'intermédiaire d'une protéine que ces bactéries produisent, dite **protéine cristal**, qui coupe l'appétit de ces larves et entraîne leur mort par inanition au bout de quelques jours. Utilisée dans la lutte biologique, par pulvérisation sur certaines cultures, ces bactéries n'agissent que faiblement dès que les larves, issues d'œufs pondus par des papillons femelles sur le feuillage, ont pénétré les végétaux et s'y trouvent bien cachées, à l'intérieur des jeunes capsules dans le cas des cotonniers. *Après avoir fleuri, chaque bouton floral de cotonnier se transforme en un fruit appelé capsule. En botanique, une **capsule** est une enveloppe qui abrite des graines.*

Les chercheurs ont pu, par transgénèse, introduire dans le patrimoine génétique d'un cotonnier le gène le rendant capable de synthétiser cette protéine cristal. La nouvelle variété OGM, nommée coton Bt, devait permettre, en principe, une diminution sensible des traitements insecticides.

Lors d'une conférence réunie à Ouagadougou en 2004, à l'initiative des gouvernements burkinabé et états-unien, le Burkina Faso, le Ghana, le Mali et le Niger se sont prononcés en faveur de l'introduction d'OGM dans leur agriculture. Mais les organisations de la société civile africaine n'ont pas cessé de prôner la **prudence envers les OGM**, en particulier lors d'un séminaire à Nairobi, en septembre 2005, où elles ont exigé un système législatif à tolérance zéro pour les OGM.

Au Mali, Gilles PELTIER, PDg de la société française **DAGRIS** (ex-CFDT), a, en février 2005, incité la **CMDT** à faire cultiver du cotonnier OGM par les paysans, mais ces derniers s'y sont opposés, ne voulant pas devoir acheter, chaque saison culturale, leurs semences à tarif élevé.

On estimait que 40 % du coton commercialisé dans le monde en 2005 était du coton OGM.

Le Burkina Faso a planté, pour la première fois, 15 000 ha de cotonnier Bt en 2008.

Remarque : dans la seconde moitié du XX^{e} siècle, avant l'emploi d'OGM, chaque culture de cotonnier nécessitait jusqu'à 12 traitements insecticides durant son cycle, s'étalant sur 170 à 200 jours.

Le maïs est une nourriture de base, dans de nombreux pays, pour les humains et des animaux. Le **maïs Bt** est un OGM supposé capable de résister tout seul aux attaques de chenilles de la **pyrale du maïs** (insecte de l'ordre des lépidoptères), **en secrétant une toxine insecticide**. Pondus par la femelle de ce papillon sur le feuillage des maïs, ces œufs donnent des **chenilles** qui pénètrent les tiges des maïs et en consomment l'intérieur, stoppant la croissance des plants de maïs.

Le bénéfice de cette technique peut être considérable au cours des années où les attaques de pyrales sont virulentes : en effet, avant la diffusion de maïs Bt, les attaques de pyrales poussaient les maïsiculteurs à utiliser des quantités de plus en plus importantes d'insecticides toxiques pour ces parasites et pour l'environnement. Les agriculteurs emploient ce maïs OGM comme une assurance pour garantir leur récolte contre ces ennemis ; il leur permet de diminuer d'un à deux tiers le nombre de leurs traitements à l'aide d'insecticides chimiques anti-pyrales. Par ailleurs, ce maïs Bt présente **moins de mycotoxines**, moisissures émanant de champignons microscopiques, dangereuses pour la santé humaine et rendant les grains infectés impropres à la consommation.

Outre le cotonnier Bt et le maïs Bt, il existe des variétés de pomme de terre Bt (résistantes au doryphore, insecte de l'ordre des coléoptères) et de riz Bt. Un **riz OGM** résistant à la **bactériose** a donné satisfaction, surtout en Asie, où cette maladie est fréquente. Les cultures sont sujettes à d'autres pathologies, en particulier d'origine virale : des **virus** y sont introduits par des insectes ou lors de blessures de la partie végétative des plantes. Les occasions de telles invasions ne manquent pas,

tant **les virus pullulent**, notamment sous climat chaud et humide. Le génie génétique, là aussi, permet l'expression, dans la plante, de gènes de résistance à tel ou tel virus que l'on cherche à combattre. Les résultats ont été concluants pour des fruits et légumes, tels que courgette, manioc, melon, papaye, pastèque et pomme de terre, mais pas pour la patate douce. On devrait bientôt disposer de plantes OGM résistantes à des maladies cryptogamiques.

Des savants indiens ont réussi à transférer à un riz les propriétés d'une variété de millet supportant une salinité cinq fois supérieure à celle de l'eau de mer : la riziculture va pouvoir s'étendre.

Des **bactéries OGM** fourniront des fibres textiles ; d'autres interviendront dans la **dépollution** d'eau ou de sites contaminés par des polluants, tels que des métaux lourds.

Des chercheurs vont extraire le gène permettant aux araignées de produire leur **soie** et l'introduiront dans le patrimoine génétique d'un cotonnier.

A Knoxville (Tennessee, Etats-Unis), Neale STEWART a prélevé des gènes sur des méduses phosphorescentes (animaux aquatiques gélatineux) et les a insérés dans le génome de céréales. Après avoir semé à la volée de telles **céréales OGM** sur un champ risquant de contenir des mines anti-personnel, seules deviennent phosphorescentes les céréales poussant au-dessus d'une mine, que l'on peut ainsi **repérer facilement et détruire**. Qu'en disent les anti-OGM, sachant que des milliers de personnes – surtout des enfants – victimes de telles mines meurent ou restent estropiées à vie ?

En Colombie, des services de lutte anti-drogues viennent de découvrir des cultures de **cocaïer OGM** (ERYTHROXYLON coca, famille des érythroxylacées), nettement plus productives que les variétés traditionnelles, preuve de la puissance des dirigeants des cartels de la cocaïne, capables de faire travailler dans la clandestinité des équipes complètes de généticiens et d'expérimentateurs. Les bateaux de surface ou les avions, par lesquels leur cocaïne est exportée, étant de plus en plus fréquemment repérés par les radars des douaniers des pays clients, puis arraisonnés, ces dirigeants font transporter une partie de leur drogue en petits sous-marins, spécialement construits à cet effet...

Depuis 1996, les OGM sont vendus sans étiquetage spécifique aux Etats-Unis et sont omniprésents dans ce que mangent les habitants de ce pays. La première vague de produits alimentaires **issus d'OGM** a également commencé à envahir les marchés internationaux. Des variétés génétiquement modifiées existent dorénavant pour les principales espèces cultivées, et **il est pratiquement impossible de garantir qu'un lot de semences ou qu'un produit agroalimentaire – même certifié sans OGM – n'en renferme pas quelques traces**. D'ailleurs, en Europe, l'on ne doit mentionner la présence d'OGM dans un produit agroalimentaire que s'il en contient plus de **0,9 %** ; la législation européenne n'impose pas d'étiquetage particulier pour la viande des animaux d'élevage, souvent nourris aux céréales OGM et au soja OGM... Qu'on le veuille ou non, nous sommes donc tous concernés par les OGM.

Dans leur quasi-totalité, les variétés OGM n'ont **pour l'instant** pas meilleur goût, ne sont pas plus nutritives, ne se conservent pas mieux et coûtent aussi cher à produire, sinon plus, que les variétés conventionnelles ; l'unique raison de leur mise sur marché est alors de **faciliter les tâches des agriculteurs**, ce qui diminue leurs coûts de production. Mais les travaux scientifiques (indépendants des semenciers) relatifs à l'efficacité des OGM sur le terrain sont paradoxalement très rares.

Depuis 1994, les partisans de la **révolution génétique** n'ont cessé de promettre l'arrivée de plantes aux qualités gustatives et diététiques améliorées, dopées en vitamines, capables de pousser sur sols arides pour nourrir les habitants des PED ou de produire des médicaments ou des agrocarburants ; mais aucune merveille de ce genre n'a pour l'instant dépassé le stade de l'expérimentation. Les grandes firmes agrochimiques ont tout misé sur **deux applications agricoles** – la tolérance à un herbicide et la résistance à certains insectes – parce qu'elles étaient relativement faciles à transférer sur un nombre limité de plantes cultivées et offraient un retour rapide sur investissement.

Keerti RATHORE, biologiste à l'université A & M du Texas (Etats-Unis), est parvenu à inhiber la synthèse du **gossypol** dans les graines de cotonniers, par modification génétique, en 2006 (ce poison empêchait jusqu'ici de cuisiner ces graines, pourtant connues pour leur richesse en protéines). Reste à convaincre les humains de manger des graines de cotonnier OGM !

D'autres plantes toxiques rendues comestibles pourraient ainsi trouver le chemin de nos assiettes, si l'innocuité des OGM est démontrée… et si les fanatiques anti-OGM se calment.

Loin des champs, des chercheurs travaillent, dans le secret de leurs laboratoires, sur des **médicaments obtenus à partir de plantes transgéniques**. Les vaccins du futur ? En 1995, un chercheur états-unien, Charles ARNTZEN, a imaginé de substituer à la traditionnelle vaccination par injection (qui exige une chaîne du froid pour conserver l'efficacité des vaccins depuis leur fabrication jusqu'à l'instant de leur emploi) la consommation d'un végétal transgénique synthétisant les mêmes antigènes ; mais, devant les risques pour l'environnement, le fruit vaccin n'a pas vu le jour.

Autre échec : le riz Golden Rice, bourré de bêta-carotène (pigment précurseur de la vitamine A) issu de la jonquille et censé supplémenter en vitamine A les populations carencées vivant en PED. Pour couvrir leurs besoins quotidiens, les enfants auraient dû en manger près de 10 kg par jour ! Plutôt que d'ingérer directement des plantes OGM médicamenteuses, mieux vaut les utiliser sous forme de gélules ou de cachets : de nombreux laboratoires planchent sur ce thème, en santé humaine comme en médecine vétérinaire. Des fondations caritatives, telle celle de Bill et Melinda Gates, appuient ces programmes de recherche destinés à fournir des vaccins à bon marché, faciles à conditionner, à stocker et à transporter, sans se préoccuper de respecter la chaîne du froid. Les poulets d'élevage pourraient être les premiers bénéficiaires de ces remèdes du XXI^{e} siècle : en 2006, une autorisation de mise sur marché d'un médicament extrait d'une plante transgénique a été délivrée, aux Etats-Unis, à un vaccin contre une affection aviaire, la maladie de Newcastle. Le traitement est produit dans des cellules de **tabac transgénique**. Le tabac est en effet l'un des végétaux convenant le mieux à la recheche génétique : sa croissance rapide et son importante biomasse en font un sujet de choix pour les scientifiques.

On ne travaille quasiment plus sur des plantes de plein champ ; en procédant désormais à partir de cellules cultivées en **fermentateurs** ou de végétaux cultivés en **serres confinées**, on diminue les risques de dissémination dans la Nature (**sans les éliminer tout à fait**…) et on s'affranchit des aléas climatiques, de même que d'éventuelles contaminations par des pesticides.

En Europe, le rôle médical ou paramédical des OGM est plus facilement accepté par l'opinion publique que leur contribution à l'agriculture et à la nutrition ; cela n'empêche pas des commandos d'écologistes intégristes de s'en prendre régulièrement aux essais d'OGM concernant ces domaines, dans une attitude qui se veut altruiste, mais qui est en fait à l'opposé de l'humanisme.

Sur avis de l'Agence européenne de Sécurité des Aliments (AESA), la Commission européenne **a autorisé**, le 2/03/2010, **la culture de deux variétés OGM de pomme de terre** (dont Amflora) dans les 27 pays de l'UE. Brevetées par la firme allemande BASF, ces variétés féculière, produisant davantage d'amidon que les variétés classiques, sont destinées aux usines de pâte à papier, qui cèderont leurs déchets à des éleveurs pour l'alimentation de leur bétail. Ces OGM contenant un gène de résistance à deux antibiotiques, l'Autriche, la France et l'Italie ont brandi la clause de sauvegarde, bien que ce gène soit apparemment sans danger puisque les humains l'ont aussi ! On a appris que la coordinatrice scientifique du groupe d'experts sur les OGM de l'AESA avait été embauchée en 2008 par Syngenta, une firme qui produit précisément des… OGM. Conflit d'intérêts à éviter !

En traitant des œufs de poisson avec le gène de l'hormone de croissance humaine, une société canadienne obtient des **poissons OGM** qu'elle vend à des centres d'élevage : truites, saumons, tilapias, etc., à croissance plus rapide et de plus grande taille que les mêmes espèces sauvages. La première truite transgénique date de 1986. Une forte tempête a endommagé, en 2000, les installations d'une telle ferme piscicole, établie en bordure de la côte atlantique dans le Maine (Etat du nord-est des USA) ; ses 100 000 saumons transgéniques ont été emportés dans l'océan. Or, bien que six fois plus grands que les saumons sauvages présents en mer, ils étaient parfaitement capables de les féconder. Les Canadiens cherchent dorénavant à produire des poissons OGM **stériles** ; cependant, pour les saumons sauvages confrontés aux saumons OGM, le mal est peut-être déjà fait.

Une pollution chimique peut se révéler dramatique ; mais, une fois survenue, elle ne se reproduit pas, contrairement à une pollution génétique qui, une fois apparue, est irréversible !

La société Aqua Bounty du Massachusetts (États-Unis) est arrivée à bloquer l'inhibition de l'hormone de croissance du saumon de l'Atlantique. Cette inhibition naturelle fonctionne six mois par an, pendant que l'organisme du saumon produit une protéine antigel qui lui permet de résister aux températures très froides des eaux qu'il traverse en effectuant son cycle de reproduction. En bloquant cet inhibiteur, la croissance du saumon se fait douze mois sur douze, et l'on peut produire deux fois plus de saumons avec la même nourriture, pourvu qu'ils soient élevés en cage et n'aillent pas traverser les mers froides. Évidemment, ce poisson est beaucoup plus vorace et la cohabitation avec les saumons ordinaires est problématique. La société Aqua Bounty assure que ces saumons transgéniques sont tous stériles et que le but est de les élever dans des fermes aquacoles, ce qui les garantirait des risques de dissémination dans l'ensemble des mers et rivières [a]. Les recherches se poursuivent et s'étendent en particulier à la truite de l'Arctique et au flétan, deux poissons très consommés également.

De nombreuses autres équipes scientifiques travaillent sur la modification génétique dans d'autres buts : par exemple faire en sorte que le chien résiste aux puces, que les humains ne soient plus allergiques à la fourrure du chat, que le moustique ne puisse plus véhiculer de maladies.

(Source : livre intitulé ***Nourrir l'humanité***, du Français Bruno PARMENTIER)

Selon Andrew KIMBRELL, avocat états-unien spécialiste de la protection de l'environnement, « il ne faut pas manipuler le vivant comme on manipulerait des machines ».

La communauté scientifique est très partagée quant à la dangerosité des OGM.

Certains voient un **progrès fantastique** (diminution de la faim et des carences alimentaires dans le monde) là où d'autres, qui s'interrogent encore sur l'innocuité des nouveaux génomes et la pérennité des avantages annoncés, exigent que cette technique ne soit pas vulgarisée tant que l'on ne sera pas sûr qu'elle est sans danger. Ceci en application du **principe de précaution** (introduit dans le droit international depuis le « Sommet de la Terre », en 1992), stipulant :

« En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement. »

Sous la pression d'écologistes, et imitant quelques autres pays européens, le gouvernement français a évoqué toutes ces menaces potentielles pour activer, en février 2008, la **clause de sauvegarde** auprès de la Commission de Bruxelles : au nom du principe de précaution, cette clause lui a permis de décréter un **moratoire pour les cultures commerciales de maïs MON 810** sur le territoire national (en attendant d'y voir plus clair), mais pas pour les recherches sur les autres OGM, y compris celles menées hors des instituts, en pleine Nature. Il a aussi fait adopter une loi sur les OGM, qui prévoit la création d'un Haut Conseil des biotechnologies, chargé de l'éclairer en évaluant les risques de tout nouvel OGM pour la santé publique et/ou l'environnement.

A l'Institut d'écologie génétique de Tromsø (Norvège), l'équipe de Terje TRAAVIC étudie les effets des OGM sur l'environnement. **Il est temps** car, depuis les années 1990, on a commencé à commercialiser des semences OGM de presque toutes les espèces cultivées et des alevins OGM de plusieurs espèces de poissons, **avant d'avoir méticuleusement vérifié ces effets** ! On a fait confiance aux résultats des seules études menées… par les semenciers et les producteurs d'alevins ! Ils ont testé les effets éventuels des OGM sur les reins et le foie de rats durant trois mois, alors que les tests devraient durer au moins deux ans, et être effectués **par des biologistes indépendants**.

La recherche publique est quasi inexistante en matière d'étude sur la toxicité des OGM.

Les organismes OGM peuvent avoir des effets secondaires bizarres et parfois dangereux : ainsi, des tilapias OGM se sont révélés résistants à l'eau de mer, alors que les tilapias « normaux » sont des poissons d'eau douce, fréquents en régions intertropicales.

Pour l'analyse des risques que feraient courir les OGM, il faudrait identifier les domaines d'ignorance plutôt que d'insister sur les noyaux de certitude. Or les scientifiques ont tendance à se concentrer sur ce qu'ils savent, pour faire avancer la recherche, et à occulter les domaines dans lesquels les connaissances sont réduites ou inexistantes. Personne n'aime avouer son incompétence !

Outre le réflexe primaire de méfiance envers l'inconnu, **deux grandes raisons** sont principalement mises en avant pour rejeter les OGM :

¤ le risque de **dissémination**, à partir de cultures, des nouveaux caractères (issus du transfert génétique réalisé par les chercheurs) à des espèces proches des variétés OGM, qui, devenant par exemple résistantes à tel ou tel herbicide, pourraient envahir tout l'écosystème.

¤ la menace de **nuire aux consommateurs** directs d'OGM (ou indirects, à travers des animaux eux-mêmes nourris d'OGM. Ce danger supposé a conduit certains à désigner par l'expression franken-food cette nourriture provenant d'OGM : c'est une allusion au monstre Frankenstein.

Les aléas environnementaux paraissent sérieux : par l'intermédiaire d'insectes pollinisateurs et surtout du vent, le pollen peut se diffuser à plusieurs km à la ronde et ainsi « contaminer » des cultures conventionnelles ou biologiques, ou bien des plantes sauvages. Il faut l'éviter par l'utilisation d'**OGM rendus stériles**, mais cette pratique oblige aussi les agriculteurs à racheter des semences chaque saison de production. De même, on doit limiter un péril réel : aux Etats-Unis, en Inde et dans d'autres pays, sont apparus des insectes résistants aux toxines fabriquées par les plants de cotonnier OGM, comme il s'en manifeste vis-à-vis de tout type de traitement insecticide.

La mise en danger des consommateurs semble relever du pur fantasme, puisque les protéines et donc l'ADN apportés par l'alimentation sont massivement détruits dans notre tube digestif. Les écologistes français ont fait interdire toute culture d'OGM en France, alors que les animaux élevés dans ce pays engloutissent chaque année plus de 3 millions de t de soja OGM importé. A supposer qu'il y ait danger, la santé des consommateurs français n'est en rien protégée, et seuls les fermiers sud- et nord-américains producteurs de soja OGM profitent de l'inconséquence des Français.

Remarque : introduit dans la constitution française en 2005, **le principe de précaution est contesté par nombre de personnes (**tels Michel ROCARD et Jean de KERVASDOUÉ)**, dont la voix est étouffée par les cris alarmistes des écologistes intégristes.** Il est vrai que, si l'on avait respecté le principe de précaution, aucune invention (train, gaz de ville, électricité, automobile, motocyclette, ascenseur, dynamite, téléphérique, vaccin, avion, rayons X, bonbonne de gaz, fusée, centrale nucléaire, plate-forme pétrolière, etc.) ne se serait concrétisée ! Or toutes ces inventions ont une formidable utilité, bien qu'elles soient des sources de risques. **Pousser le principe de précaution à l'extrême aboutit à des absurdités.** En effet, **le « risque zéro » n'existe pas**. Dès lors que l'absence de risque ne peut être obtenue, la seule approche raisonnable est de peser les risques relatifs et les bénéfices associés. Exemple : est-il plus grave de polluer la planète à coup sûr par les émissions de centrales thermiques (comme le fait l'Allemagne) ou de courir le risque, faible, d'un accident nucléaire, comme le font la France ou le Royaume-Uni ? Donc de la précaution, bien sûr, mais avec doigté, **en acceptant les erreurs inévitables** (sans gravité et vite corrigées, espère-t-on) : elles font partie de l'aventure humaine. **Prendre garde aux excès de précautions : ils sont susceptibles de créer des périls et une stagnation encore plus graves.**

En France, l'Académie des Sciences dénonce à juste titre « une certaine forme d'**obscurantisme**, au nom du principe de précaution ». Voici ce qu'a écrit le Français **Daniel NAHON**, professeur de géo-sciences, en 2008 : « Si les interrogations ne manquent pas sur la nature et la probabilité des risques liés à la généralisation éventuelle des plantes transgéniques, d'autres questions plus urgentes se posent. En cherchant à nous prémunir contre les dangers potentiels, souvent irréalistes, des OGM, on en oublie ceux qui nous menacent réellement. **La terre s'empoisonne, et nous avec, du fait des produits chimiques qu'on y déverse.** A l'heure où la transgénèse végétale s'impose dans les principaux pays agricoles, certains, quelle que soit leur sincérité, s'arrogent le monopole de la légitimité et de l'intérêt général en exigeant au nom du principe de précaution l'arrêt de toute recherche en la matière et de sa mise en culture. Les chercheurs ne sont pas des apprentis sorciers. Ils travaillent avec une extrême prudence sur le front des découvertes. Ils doivent continuer sereinement à approfondir leur connaissance sur les plantes génétiquement modifiées dans la mesure où elles permettent, essentiellement, de ménager notre écosystème contrairement à ce qu'on prétend nous faire croire. » (fin de citation)

Avec à leur tête José BOVÉ, les « faucheurs volontaires » n'hésitent pas, en France, à détruire les cultures d'OGM dans les centres de recherche (comme 70 plants de vigne OGM déchiquettés au centre INRA de Colmar, le 7/09/2009 et le 15/08/2010), les expérimentations en plein champ et les exploitations agricoles. Ces contestataires fanatiques rassemblent principalement des individus qui sont **systématiquement opposés à tout progrès et**, **surtout**, **au libéralisme**, à l'hyperpuissance états-unienne et à la mondialisation. Ils prétendent se battre pour empêcher les agriculteurs d'être contraints d'acheter leurs graines à des sociétés semencières, ce qu'ils font depuis des décennies ! Leurs actions illégales obligent les sociétés concernées à délocaliser à grands frais leurs recherches sur les OGM, voire à les abandonner, ce qui aggrave le **retard de la France dans ce domaine**. Le recours à la violence (« démontage » d'un restaurant McDo, arrachage d'essais d'OGM) plutôt qu'à la persuasion est par essence antidémocratique. « Ce sont des pratiques inquisitoriales auxquelles nous soumettent les **zélateurs du catastrophisme** tous azimuts et ces nouveaux inquisiteurs n'ont même plus comme ceux d'autrefois le salut éternel à proposer à leurs victimes. » (Jacques LIMOUZY, ancien ministre français, in hebdomadaire ***Valeurs actuelles*** du 25/04/2008)



LA CHRONIQUE DE CLAUDE ALLÈGRE

Le progrès... pour les autres

Le moratoire européen sur certaines cultures de maïs génétiquement modifié a été levé, le 19 mai. Enfin. Après plusieurs années consacrées à des études de nocivité potentielle (car il ne s'agit que de potentialités, aucun indice sérieux de toxicité ou de nuisance n'existant), la Commission européenne a courageusement annulé l'interdiction sur certains maïs génétiquement modifiés, mesure normalement assortie d'un étiquetage à la vente. Il n'en a pas fallu plus pour que des politiciens aussi ignorants du fond des choses que désireux de plaire à tout prix déclarent que, dans leur « périmètre d'influence », ils n'appliqueraient pas la décision et même qu'ils y interdiraient les recherches sur les OGM.

Passons sur ces étranges manquements au civisme d'élus chargés de faire appliquer la loi et qui disent qu'ils ne la respecteront pas ! Intéressons-nous à l'objet du débat, à l'ignorance desdits élus et aux dangers qu'ils font courir à la France et aux Français, car, pendant qu'on refuse la science ici, elle continue ailleurs. Une équipe japonaise vient de trouver le moyen de donner aux plantes la possibilité d'assimiler l'azote de l'air. Or l'azote est un constituant essentiel de la matière vivante. Et le composant majeur de l'atmosphère. Mais les plantes ordinaires ne savent pas assimiler cet azote. Elles ne l'assimilent que sous forme de nitrates ou d'ammoniac. Cette transformation de l'azote de l'air est réalisée par des bactéries vivant en symbiose avec des légumineuses. Pour accélérer cette assimilation, on utilise des engrais, à savoir des nitrates, qui polluent les nappes phréatiques. La découverte nippone, c'est la perspective de la fin des engrais aux nitrates.

Une chercheuse d'Afrique du Sud qui vient d'être couronnée par le prix scientifique L'Oréal réservé aux femmes a, elle, « inventé » un maïs qui résiste à la sécheresse, ne meurt pas et repart quelques mois plus tard dès qu'on l'arrose. Et tout cela, bien sûr, a été obtenu grâce au génie génétique, aux OGM.

Ainsi, dans quelques années, par peur imbécile du progrès, nous serons les seuls à utiliser des pesticides, des insecticides, des engrais en masse et à laisser crever de soif nos maïs ! Nous serons les seuls à subir ces nuisances de l'agriculture productiviste, au péril de notre santé, et au risque de détruire plus vite nos sols et de polluer nos nappes phréatiques. Et ce au nom de la prétendue écologie anti-OGM... Bravo !

Avec les offensives anti-OGM, on est en train de faire perdre à l'Europe dix ans de recherche scientifique

Aux autres le progrès, à nous les nuisances et la pollution. Avec les offensives anti-OGM, on fait perdre à l'Europe dix ans de progrès. Dans dix ans, dans vingt ans, nous achèterons aux Américains, aux Japonais, aux Chinois ou aux Indiens ce que nous refusons d'inventer aujourd'hui.

La France serait-elle devenue la patrie de l'ignorance ? Comme le disent très bien Georges Charpak et Roland Omnès (1), l'ignorance scientifique, dans un monde qui est dominé par la science, s'appelle l'ignorance tout court ! ●

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

(1) *Soyez savant, devenez prophète* (Odile Jacob).

Toutes les chroniques de Claude Allègre sur www.lexpress.fr

L'EXPRESS 21/6/2004 ● 93

Cependant, force est de constater que, pour avoir un rapide retour sur investissement, de multiples OGM ont été commercialisés en agriculture et en pisciculture **sans que l'on ait sérieusement étudié**, **de façon objective**, **leurs effets environnementaux**.

Monsanto refuse de fournir les résultats des tests qu'elle a réalisés sur des rats ayant absorbé du MON 863, alors qu'ils présentaient des anomalies du sang, des reins et du foie. Nous savons aussi que le maïs MON 810 se dissémine dans la Nature beaucoup plus qu'on ne l'a dit, et que le colza OGM se dissémine plus que le maïs et contamine des espèces sauvages.

Dans une chronique intitulée ***Les « biotech » en question*** (in revue ***eurêka*** n° 35, septembre 1998), Éric JOUAN a fait part de ses inquiétudes : « (…) A en croire ces promoteurs [d'une publicité lénifiante de la firme Monsanto, NDLR] : tout va pour le mieux dans le meilleur des mondes de la manipulation génétique et nous serions bien bêtes de nous inquiéter. Mais quelques pages de publicité ne suffiront pas à endormir la vigilance de nos lecteurs. Est-il, en effet, raisonnable d'avoir injecté dans le génome du fameux maïs résistant à la pyrale un gène de résistance aux antibiotiques

… alors que, sur la planète, les bactéries deviennent de plus en plus résistantes… aux antibiotiques. Quid des problèmes de prolifération des gènes transgéniques qui peuvent rendre d'autres plantes tolérantes aux herbicides ? [NDLR : quid signifie « que penser de ? »] On sait que les risques de transmission de ces nouveaux gènes par pollinisation croisée de plantes parents, même s'ils sont faibles, ne sont pas nuls. Les grandes entreprises agrochimiques pourraient admettre humblement qu'elles n'ont pas de réponses à toutes ces questions et qu'en l'absence d'un véritable recul scientifique mieux vaudrait faire jouer la sage mesure du « principe de précaution ». » (fin de citation)

Dans une chronique intitulée ***La précaution, rêve bureaucratique***, et publiée par l'hebdomadaire ***LE FIGARO MAGAZINE*** du 5/06/2004, l'essayiste A.-G. SLAMA a écrit ceci :

« (…) Elle [la charte de l'environnement, NDLR] contribue bien plutôt à rendre manifestes les archaïsmes du dirigisme administratif et de l'acharnement juridique qui minent, dans notre pays, tout esprit de responsabilité. (…) Portée à ce degré de radicalité, théorisée en « principe de précaution », l'idéologie de la prévention est un fantasme bureaucratique. (…) Quelle recherche n'a pas d'effets imprévus ? Comment demander à l'expérience de trancher de ce qui n'est pas encore ? La science est seule, au surplus, à pouvoir apporter les antidotes de ses poisons éventuels. (…)

La charte ne s'engage pas moins à contresens quand elle impute les désordres écologiques mondiaux aux effets incontrôlés du capitalisme de marché. Le marché mériterait moins d'être incriminé si ses règles étaient moins dévoyées. (…). » (fin de citation)

« Les grains de café contiennent des protéines qui repoussent naturellement les insectes. Isolées par des chercheurs brésiliens (université de Campinas), ces globulines se révèlent létales pour de nombreux autres parasites des plantes. Voilà qui donne envie aux scientifiques de **greffer les gènes codants** pour ces globulines dans le génome des principales plantes cultivées [afin de les protéger des ravageurs, NDLR]. » (in hebdomadaire ***Le Point*** n° 1967 du 27/05/2010)

En 2010, l'équipe du Dr **Craig VENTER** a synthétisé un ADN (copié sur celui de MYCOPLASMA genitalium, la plus petite bactérie au monde) et l'a injecté dans une autre bactérie à la place de son propre génome ; cette **bactérie artificielle** s'est remise à vivre. But : la transformer en usine à médicaments en lui greffant les gènes adéquats.

MÉDICAMENT

UN TABAC ANTICANCER !

Faire fabriquer une molécule anticancéreuse au tabac ! Cette incroyable reconversion signe la naissance d'une industrie pharmaceutique en plein champ. Les OGM ont parfois du bon !

PAR FRÉDÉRIC LEWINO

C'est probablement le pire assassin que la planète ait jamais porté. A ses côtés, Hitler, Staline et Mao font figure de petits joueurs. En cinq siècles, le… tabac a déjà tué des centaines de millions d'hommes et de femmes. Un Français a, pourtant, décidé que ce tueur en grande série, avant d'être définitivement condamné, avait droit à une seconde chance. Le biologiste Alain Tissier, 41 ans, veut faire de *Nicotiana tabacum* la première usine végétale au monde productrice de… médicaments. A commencer par une substance anticancéreuse ! Un comble !

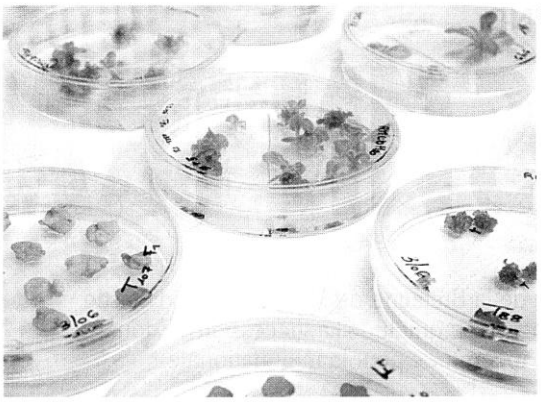
Cette incroyable idée lui est venue lorsqu'il était encore chercheur au CEA. *« J'utilisais des rayons gamma sur des plantes pour créer des mutants susceptibles de posséder des vertus intéressantes. C'est alors que m'est venue l'idée de modifier, toujours par mutation, le métabolisme de plantes pour leur faire produire délibérément des molécules utiles »,* explique-t-il. Il choisit rapidement de se consacrer au seul tabac, lequel est déjà une petite usine chimique. En effet, pour se protéger des insectes, il sécrète naturellement des terpénoïdes, dans des organes disposés sur les feuilles. Or ceux-ci ont l'immense avantage d'appartenir à une très vaste famille chimique comprenant de nombreuses molécules utiles en pharmacologie et cosmétique. Dont le dis-TAB3, extrait actuellement de l'if pour soigner le cancer, et l'artémisine, tirée de l'armoise, pour soigner le paludisme. L'objectif du chercheur est alors tout simple : modifier le métabolisme du tabac pour lui faire produire ces molécules utiles à la place des terpénoïdes. L'enthousiasme le prenant, il quitte le CEA en 2003 pour fonder sa propre entreprise, Librophyt, à Cadarache, avec le soutien de son ancien employeur et de l'Anvar.

Entouré d'une petite équipe, il se met aussitôt au travail. *« La synthèse des terpénoïdes par le tabac est la conséquence d'une suite de réactions chimiques, chacune étant réalisée par une enzyme. Dans un premier temps, nous avons éliminé les enzymes responsables des dernières étapes en inactivant par mutation les gènes correspondants. Maintenant, il ne*

reste plus qu'à importer dans la plante les gènes de l'if codant les enzymes menant au dis-TAB3 », explique-t-il. Ces gènes lui seront fournis par un laboratoire américain. Quand ce bricolage génétique sera achevé, il faudra tester, d'abord, ses plants de tabac OGM en serre, avant de passer à des essais en plein champ, avec toutes les précautions imposées par la loi. Tous les obstacles franchis, 100 hectares d'usines végétales devraient suffire à approvisionner le monde entier en dis-TAB3 pour un prix dix fois inférieur à la molécule extraite de l'if. Avec l'avantage immense de sauver cette essence de la disparition qui la guette.

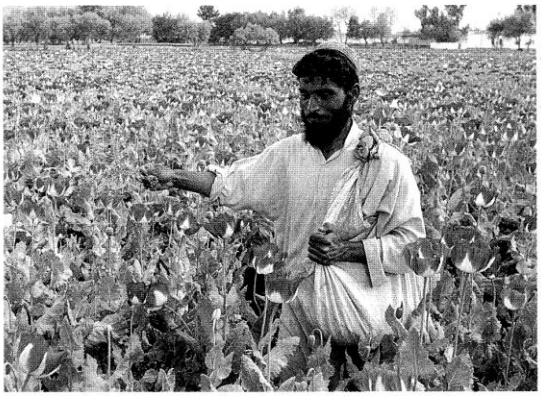
Mais avant de se lancer dans cette prometteuse bataille, Librophyt se fait la main avec une molécule voisine, l'abiénol diterpène, qui entre dans la composition de l'Ambrox. Cette substance utilisée en parfumerie comme fixateur est, aujourd'hui, extraite de la sauge sclarée. Tissier a déjà réussi la greffe des gènes nécessaire sur quelques plants de tabac élevés en serre qui ont sécrété une cinquantaine de grammes d'abiénol. La semaine dernière, le gouvernement l'a autorisé à planter en plein champ 2 000 mètres carrés de ses plants OGM. Ce qui lui permettra, si José Bové et consorts ne s'en mêlent pas, de récolter 10 à 20 kilos d'abiénol d'ici à septembre. Son objectif est de commercialiser une tonne d'abiénol l'an prochain.

Toujours dans le domaine de la parfumerie, Librophyt compte bientôt produire de l'huile de santal. Aujourd'hui, 90 % de la fabrication mondiale est assurée par l'Inde, seulement le santal, surexploité, est un arbre qui se raréfie. C'est une fois de plus l'occasion pour le tabac de jouer les sauveurs, un petit tour de passe-passe génétique et il pourra en produire à flots. Bien d'autres projets chatouillent encore Tissier. Ce ne sont pas les molécules utiles en pharmacologie et cosmétique qui manquent. D'autant qu'il n'y a pas que le tabac pour travailler à la chaîne... biologique. Plusieurs autres plantes font des offres de service : la menthe, la sauge, le basilic ou encore la lavande. Toutes possèdent un métabolisme adaptable. *« L'idée est de leur faire fabriquer de très nombreuses molécules nouvelles, puis de les tester pour rechercher une éventuelle activité thérapeutique »*, s'enthousiasme Tissier. Il rêve ainsi de constituer une moléculothèque dans laquelle viendraient piocher les laboratoires pharmaceutiques, mais aussi les chimistes qui, dans quelques années, faute de pétrole bon marché, seront heureux de trouver une nouvelle source de molécules.



DR

Culture in vitro de feuilles de tabac



THOMAS HEGENBART/FOCUS/COSMOS

Cette reconversion miraculeuse concernera-t-elle un jour le pavot ?

« L'IDÉE EST DE FAIRE FABRIQUER À LA MENTHE, À LA SAUGE, AU BASILIC, À LA LAVANDE DE NOMBREUSES MOLÉCULES NOUVELLES, PUIS DE LES TESTER POUR RECHERCHER UNE ACTIVITÉ THÉRAPEUTIQUE. »

Librophyt n'est pas la seule start-up dans le monde à miser sur le tabac. Mais toutes les autres poursuivent une voie sensiblement différente. Pas de détournement de métabolisme, cette fois. Les biologistes sont autrement plus gonflés : ils ont commencé à greffer des gènes humains dans les chromosomes de la plante pour leur faire produire des enzymes... humaines. Pas n'importe lesquelles, bien évidemment, mais celles que les malades souffrant d'une déficience génétique ne parviennent pas à synthétiser. Le tabac se lance ainsi au secours des victimes de la maladie de Gaucher, incapables de fabriquer l'enzyme GCase. Aujourd'hui, on parvient à en faire produire à des cellules d'ovaires de hamster mises en culture. Mais au compte-gouttes. Alors que le tabac pourra fournir tout le GCase nécessaire. Avec l'avantage d'éviter toute contamination par des prions ou virus. Un hectare de tabac GCase a déjà été cultivé en Italie.

D'autres applications sont à l'ordre du jour. A Londres, le professeur Julian Ma a testé un traitement préventif de la carie, le CaroRX, à base d'une protéine qui pourrait être produite en plein champ. La culture de molécule fait, depuis quelques années, un véritable tabac. Les biologistes ont recensé un bon millier de gènes susceptibles de trouver un asile végétal. Dans le tabac, bien évidemment, mais aussi dans le maïs, le riz, la banane, le blé, la pomme de terre, la tomate, le melon! Plus de 300 essais ont déjà été menés avec plus ou moins de succès. D'ici à 2015, certains voient déjà une quarantaine de médicaments moléculaires cultivés en plein champ.

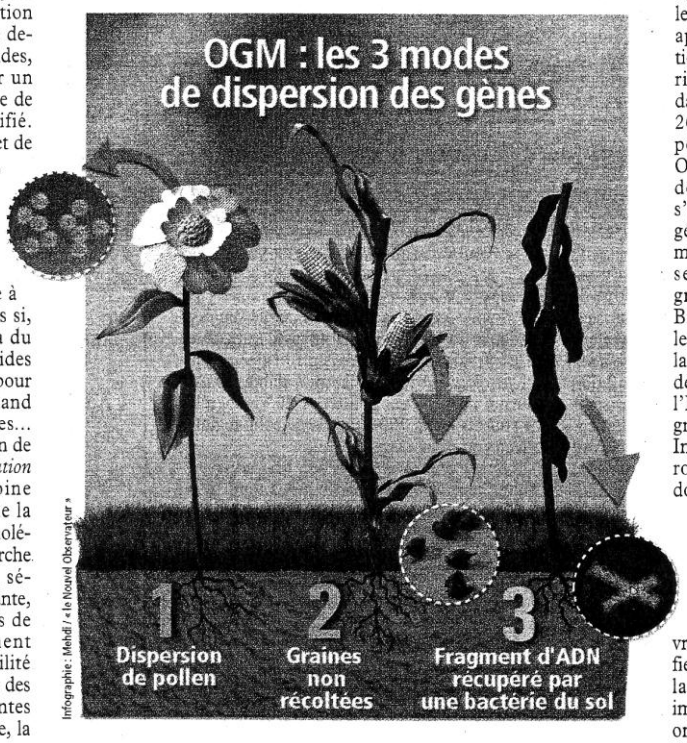
Si le tabac réussit sa reconversion humanitaire, il serait très intéressant qu'une autre plante presque aussi nocive en prenne de la graine : il s'agit du pavot. L'avantage serait immense, car alors on offrirait aux paysans pauvres qui le cultivent la possibilité de gagner leur vie en produisant des médicaments et non pas de l'opium. Qu'attend-on pour entamer les recherches ? ■

Ils sont passés du colza à la moutarde sauvage

OGM baladeurs

Mauvaise nouvelle : un gène modifié vient d'être détecté dans une mauvaise herbe où il n'aurait jamais dû se trouver. Celle-ci est devenue résistante aux herbicides

Coordonné par l'Inra, le programme européen Co-Extra (pour « coexistence et traçabilité des filières OGM et non OGM ») vient juste d'être lancé. Cela pour étanchéifier les cultures OGM, éviter que leurs gènes se mélangent avec les autres. Or, caprice du destin, voici justement qu'on annonce, en Grande-Bretagne, l'apparition d'une supermauvaise herbe devenue résistante aux herbicides, suite à sa fécondation par un pollen échappé d'une culture de colza génétiquement modifié. Par la fantaisie de la nature et de ses pollinisations croisées, les gènes artificiels ont été transférés à de la moutarde sauvage, une cousine du colza dont on cherche justement à se débarrasser tant elle ressemble à sa parente botanique. Alors si, nantie comme le vrai colza du gène protecteur aux herbicides dont on arrose les champs pour l'éviter, elle s'empresse quand même d'envahir les cultures... comment séparer le bon grain de l'ivraie ? *« C'est une information sérieuse »*, reconnaît Antoine Messéan, vice-président de la Commission de Génie biomoléculaire et directeur de recherche à l'Inra. Une information sérieuse, voire même dérangeante, car l'Inra, après des années de recherche, avait justement conclu à la quasi-impossibilité d'un tel croisement spontané des gènes du colza avec les plantes sauvages comme la moutarde, la ravenelle et la navette.



Infographie : Mehdi / « le Nouvel Observateur »

Pourtant la preuve est désormais faite que le croisement peut se produire. Bien sûr, c'est avec un taux de succès statistiquement dérisoire – les chercheurs britanniques ayant eu beaucoup de mal à repérer et isoler les rares plants de moutarde ayant « bénéficié » du pollen OGM. De plus, tout ce qui peut arriver avec le colza n'est pas à redouter avec d'autres végétaux : ainsi le maïs, une plante exotique, ne risque pas de transmettre son pollen à des cousins sauvages qui n'existent pas sous nos latitudes. Enfin, les gènes modifiés ne peuvent vraiment se répandre que s'ils apportent un avantage sélectif à la plante sauvage qui les a reçus. C'est évidemment le cas avec un caractère de résistance aux herbicides, permettant aux mauvaises herbes de se jouer de tous les traitements. Mais il n'en irait pas de même, par exemple, avec la plupart des autres caractères insérés dans les OGM. Par exemple, un gène améliorant la qualité de l'huile de colza n'apporterait aucun atout particulier à une plante sauvage. La diffusion indésirable des génomes modifiés n'inquiète donc pas trop les spécialistes, d'autant moins que les rares plantes ainsi contaminées *« sont des hybrides, moins prolifiques que leurs consœurs restées sauvages »*. N'empêche, la diffusion non désirée de gènes modifiés a bel et bien eu lieu, et on est en droit de se demander s'il sera jamais possible de faire rentrer le génie génétique dans sa bouteille, ou du moins développer de façon vraiment étanche des filières génétiques spécifiques, sans la moindre altération des filières agricoles classiques, a fortiori de la filière dite bio, qui n'admet légalement aucune altération d'aucune sorte.

Les gènes modifiés ne peuvent en théorie s'échapper dans la nature que de trois façons différentes : par la diffusion du pollen ; par les graines perdues lors de la récolte et éventuellement dispersées aux alentours ; et par les débris végétaux, dont les bactéries du sol peuvent recycler des fragments d'ADN – sans qu'on sache jusqu'ici s'ils pourraient ainsi être transmis à d'autres végétaux. En attendant, pour les chercheurs, c'est surtout le pollen et les graines des OGM qui doivent être contenus. Dans ce but, et dans le cadre du programme européen Co-Extra, Joachim Schiemann est chargé de la *« réduction des flux de gènes »*. Approches envisagées : la *« cléistogamie »* – l'obtention de variétés dont les fleurs se fécondent elles-mêmes avec leur propre pollen avant ouverture, une méthode applicable au soja. Ou l'utilisation d'une majorité de plants stériles, non émetteurs de pollen – dans le cas du maïs, il suffirait de 20% de sujets normaux pour la pollinisation de tout le champ. Ou encore la conception d'OGM dont les gènes problématiques s'autodétruiraient à la seconde génération. Enfin, on étudie des méthodes de récolte qui minimiseraient le pourcentage des graines oubliées dans la nature. Bref, les chercheurs s'arrachent les cheveux pour empêcher dans la mesure du possible toute fuite des gènes. En plus de Co-Extra, l'Europe a mis sur pied le programme Sigmea, ou « Sustainable Introduction of GMOs into European Agriculture », que coordonne Antoine Messéan.

Pourtant, ce spécialiste ne croit guère à la possibilité d'une étanchéité parfaite autour des plantes génétiquement modifiées, jugeant même que les responsables politiques devraient avoir le courage de modifier la définition de la filière bio : la garantie du 0% OGM paraît impossible à maintenir. De plus, on sait *« stimuler l'expression d'un gène par des moyens chimiques, donc provoquer des mutagenèses sans créer un OGM »*. D'ailleurs, *« entre le colza et la moutarde, il y a toujours eu des échanges de gènes, et personne ne s'en est jamais préoccupé »*. Autrement dit, non seulement le génie génétique ne rentrera pas dans sa bouteille, mais en plus, même si on abandonnait les OGM, on continuerait à bricoler des gènes susceptibles de prendre la clé des champs. Comme ils l'ont toujours fait.

FABIEN GRUHIER

(Source : hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** n° 2130 du 1/09/2005)

Ogm, où est le problème ?

Au-delà d'interrogations philosophiques et juridiques (manipulation et dépôt de brevets sur le vivant), les organismes génétiquement modifiés (Ogm) posent des questions très importantes, entre risques avérés et vertus douteuses.

• **La contamination.** Il est déjà arrivé que des plantes Ogm cultivées se croisent sans contrôle avec des variétés sauvages. Les mutants pourraient devenir dominants, la contamination au sein d'une même espèce condamne l'agriculture biologique.

• **Le recours aux intrants chimiques.** Contrairement aux promesses, les Ogm ne limitent pas dans la durée le recours aux herbicides. Ceux qui ont pour principe de rendre une plante résistante à un produit donné, permettent simplement de l'utiliser sans endommager la culture... Mais avec le risque d'apparition de résistances des plantes non désirées, ce qui oblige à utiliser des produits toujours plus puissants.

• **Lutter contre la faim ?** Si la lutte contre la faim n'était qu'un problème de productivité, les Ogm pourraient apporter une réponse... S'ils faisaient toujours leurs preuves dans ce domaine. Or, c'est loin d'être toujours le cas.

Il est admis que la faim et la malnutrition sont le résultat de déséquilibres profonds (commerce international, politiques agricoles, difficultés d'accès aux ressources...). Indépendants des progrès technologiques. Les Ogm n'apportent qu'une réponse très partielle.

• **La dépendance des paysans.** L'avènement des Ogm signe en revanche leur mise sous coupe par les firmes agro-alimentaires et la disparition progressive de l'agriculture familiale, pourvoyeuse d'emplois.

• **La santé.** L'impact sanitaire de la consommation d'Ogm est très mal évalué, bien moins que pour un médicament, par exemple.

P.P.

[NDLR : l'un des principaux problèmes est qu'en quelques mois ou en quelques années, les ennemis s'adaptent aux cultures issues de semences OGM supposées résistantes à ces ennemis]

(Source : revue ***Faim Développement magazine*** n° 209-210, janvier-février 2006)



LA CHRONIQUE DE CLAUDE ALLÈGRE

La France et les biotechnologies

La France est-elle en train de se réveiller et de regarder à nouveau le monde de demain avec les yeux de la raison ? Va-t-elle enfin rejeter la peur irraisonnée de l'avenir, et redevenir fidèle à sa tradition qui lie le progrès et la République ? Ces questions-là sont-elles au cœur du débat sur le traité constitutionnel ? Non, je veux parler du rapport réalisé par l'Assemblée nationale sur les biotechnologies.

Pour la première fois en France depuis quinze ans, un groupe d'élus, de députés de droite et de gauche, a produit un document qui examine sans a priori la question du génie génétique. La commission d'enquête a eu le courage d'écrire ce qui, objectivement, émerge de ses travaux. En clair, aucun indice, aucune donnée, rien ne laisse penser que les OGM seraient dangereux pour la santé humaine ou pour les équilibres écologiques.

Pour la première fois, un groupe d'élus examine sans a priori la question du génie génétique

Ce rapport souligne que les préventions envers les progrès de la biologie (craintes que certains vandales transforment en voies de fait) ont pour conséquence de faire prendre à la France un retard considérable dans un domaine clef de l'économie de demain : les biotechnologies. Félicitons le président de la commission, Jean-Yves Le Déaut, d'avoir eu la patience et le courage de coordonner ce travail et d'en exprimer clairement le résultat.

La biologie moléculaire est née en Europe avec les équipes de Cambridge et de l'Institut Pasteur. Puis elle a pris du retard dans ses développements. Le décrochage a ensuite suivi avec le génie génétique. Aujourd'hui, la situation devient alarmante : les Etats-Unis sont en train d'acquérir un monopole dans ce domaine.

La raison de ce décrochage a pris des formes variées en Europe, mais les causes sont les mêmes. Manque de confiance des investisseurs industriels, puis de l'Etat, guerre archaïque engagée par les mouvements écologistes ou religieux contre la biologie moderne. Les recherches sur l'embryon ou le clonage thérapeutique sont interdites ici, celles sur les OGM rencontrent des difficultés là, ailleurs c'est un contrôle tatillon des chercheurs par des incompétents. Le résultat est simple : les scientifiques qui veulent faire des recherches en biologie moderne partent aux Etats-Unis. Les firmes pharmaceutiques ou agricoles, même européennes, y financent ces recherches.

Pour rattraper notre retard, nous avions développé un réseau de Genopoles dont le centre est à Evry (Essonne). Devant la « menace écologiste », on a laissé mourir l'outil et des mesures ont été prises contre la culture d'OGM. Elles sont illégales et vont à l'encontre des intérêts français et du bon sens. Par pur électoralisme.

Dans la lutte contre le bioterrorisme, la France a dix fois moins de chercheurs que la Grande-Bretagne. Qui nous protégera ?

Mais, me direz-vous, le président Bush interdit en Amérique les recherches sur l'embryon ? En fait, il ne fait que restreindre les aides publiques à la recherche sur ce sujet, mais les financements privés sont libres de développer ce secteur. Pour ce qui concerne les OGM, la recherche bat son plein aux Etats-Unis avec des résultats agricoles, mais aussi médicaux et pharmaceutiques !

Enfin, d'autres compétiteurs entrent dans la danse : la Chine aujourd'hui, l'Inde demain. Et l'Europe ? Sera-t-elle contrainte demain d'acheter médicaments et semences aux autres ? ●

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

Toutes les chroniques de Claude Allègre sur www.lexpress.fr

CLAUDE ALLÈGRE

A quoi sert José Bové ?



Oui, il faut réguler la mondialisation, mais l'extrémisme du Robin des bois des « anti » est la meilleure garantie du statu quo. Quant aux OGM, face à lui, qui sont les gagnants ? Les multinationales américaines, évidemment

Il passe dans le ciel politique français des comètes. Elles apparaissent, brillent, puis disparaissent sans qu'on ait très bien compris ni leur origine ni leur devenir. Ces comètes se sont appelées Poujade, Nicoud, Tapie et aujourd'hui Bové. Ils ont séduit, gagné des voix aux élections, puis disparu derrière l'horizon. Quel sera le destin de Bové ?

Baba cool reconverti en paysan, José Bové n'est pas un syndicaliste au sens premier du terme. Comme l'a très bien dit le leader de la CFDT, François Chérèque, c'est un propriétaire terrien, un paysan responsable dans un syndicat qui ne reconnaît pas les conventions collectives pour ses salariés ! Ses premières actions connues ont été la défense des petits propriétaires, menacés par le développement productiviste de l'agriculture moderne. Face à la FNSEA, longtemps dominée par les paysans riches et acquis à la politique agricole commune, la Confédération paysanne semblait défendre nos campagnes et nos villages. C'était sympathique, y compris à beaucoup de citadins qui, comme moi, ont des racines dans ce monde paysan d'autrefois.

Puis ce fut la spectaculaire action du « démontage » du McDo de Millau. L'Amérique était devenu l'adversaire, les méthodes commençaient à être violentes, en marge des lois. Derrière cette opération, y avait-il les riches producteurs de roquefort, adversaires de la surtaxation de ce fromage par les Américains ? En tout cas, Bové est apparu dès ce moment-là comme le troubadour de l'antimondialisation.

L'Organisation mondiale du commerce est devenue rapidement la cible privilégiée de ses attaques. Porte-parole anti-OMC, il est soutenu par une organisation importante, musclée, utilisant des méthodes brutales. Cette violence va se déployer à Davos, lors du colloque annuel des décideurs du monde économique (et politique). Puis, au cours d'un voyage en Israël, Bové fait des déclarations à consonance plus que douteuse. Il devient alors un personnage qui recherche une dimension planétaire et politique. On le voit partout, en Inde, au Brésil, à Seattle, aux sommets antimondialistes, aux réunions du G 8, etc. Il passe les habits du Robin des bois des « anti ».

Entre-temps, il ouvre un second front, s'en prenant aux OGM. Sous le prétexte de s'attaquer à Monsanto, un puissant semencier américain, il détruit les OGM où ils se trouvent. Pour ce fils d'un membre de l'Académie des agriculteurs, professeur et chercheur réputé, s'ouvre une période nouvelle : tout est bon pour convaincre. Il multiplie les discours alarmistes et les amalgames approximatifs et n'a guère de mal à convaincre ses amis, qui sont loin d'en savoir autant que lui. OMC, OGM, c'est pareil ou presque ! On est contre l'OMC et les OGM pour défendre la planète, menacée par les multinationales. Ainsi naît un nouveau fondamentalisme qui s'appuie sur l'obscurantisme scientifique.

Qui sont les victimes de cette psychose entretenue ? Les multinationales, celles que Bové déclare combattre ? Non. Ce sont d'abord les malheureux chercheurs des organismes publics qui veulent comprendre le fonctionnement des plantes, afin d'en faire naître qui consommeront moins d'eau, permettront d'aider les paysans du Sahel, n'auront plus besoin d'engrais, car elles sauront assimiler l'azote de l'air, ne nécessiteront plus de pesticides... Des plantes qui permettront de développer de nouveaux médicaments contre la mucoviscidose, par exemple. Des années de recherches acharnées et patientes sont détruites en quelques heures par des vandales qui ne savent rien mais qui obéissent à quelqu'un qui, en fait, sait beaucoup.

Un obscur agitateur aurait été condamné et aurait purgé sa peine. Mais José Bové, lui, arrive à la prison juché sur un tracteur de fabrication américaine (bien sûr). On le laisse quelques jours derrière les barreaux, le temps qu'il accorde quelques interviews, puis on le libère sous les hourras ! Personne ne s'interroge. Quelles sont les conséquences de ses actions ? Passons sur le résultat politique : il a réussi à diviser un peu plus la gauche, qui ne cherche qu'à lui faire des courbettes, faute d'avoir elle-même posé les bonnes questions.

Oui, il faut réformer l'OMC et établir des règles pour l'agriculture, qui baigne dans les subventions dévastatrices. Mais Bové trompe son monde : il ne peut à la fois réclamer de l'argent à Bruxelles et dire qu'il défend les paysans du tiers-monde : ce sont, en effet, les subventions européennes et américaines qui empêchent les agricultures du tiers-monde de décoller.

Oui, il faut réguler la mondialisation. L'extrémisme de Bové est la meilleure garantie du statu quo. Quant aux OGM, qui sont les gagnants face à lui ? Les multinationales américaines, évidemment. Découragés, les semenciers européens abandonnent les uns après les autres. Aventis, Novartis, maintenant sans doute Bayer. Il reste Limagrain pour le maïs, mais pendant combien de temps encore ? La route est désormais libre devant Monsanto et DuPont de Nemours, les deux semenciers géants américains... en attendant les chinois. Bravo, monsieur Bové, beau travail !

Mais, au fait, qui le finance ? Pour sauter dans un avion et parcourir le monde avec une escouade d'énergumènes, il faut de l'argent. D'où vient-il ? La Confédération paysanne paie-t-elle les voyages anti-israéliens en Israël ? Les sociétés de Roquefort soutiennent-elles les altercations violentes de Davos ? Les citoyens aimeraient savoir qui finance M. Bové. ●

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

[NDLR : José BOVÉ se bat contre les règles hégémoniques du capitalisme globalisé. Elu député européen, il est devenu vice-président de la Commission « Agriculture et développement rural » du Parlement de l'UE. Il s'oppose en particulier à l'exploitation du **gaz de schiste**, envisagée en France et déjà pratiquée dans d'autres pays (USA…), **qui peut perturber et polluer les aquifères**]

Faucheurs contre chercheurs : oui, mais lesquels ?

Directeur de recherche à l'Inra et économiste, j'ai travaillé à l'histoire de la sélection dans le laboratoire de génétique évolutive du Pr Richard Lewontin, à Harvard, et je ne défends aucun intérêt professionnel (je ne fais pas d'OGM) ni financier (je n'ai aucun contrat avec l'industrie). Je suis donc dans cette position de neutralité axiologique que Max Weber recommandait avec quelque ironie aux scientifiques de son temps et j'aimerais préciser que les faucheurs ne sont pas contre les chercheurs *(voir L'Express du 28 mars)*. Ils sont contre des recherches qui contribuent à notre asservissement technique et économique, et à nous enfermer – encore plus – dans l'impasse de la pétro-agriculture industrielle. Un exemple, pour que vos lecteurs puissent exercer leur jugement. Au Kenya, le maïs est attaqué par une pyrale asiatique et parasité par une plante, la striga. La lutte contre ces fléaux par les méthodes de cow-boy de l'agriculture industrielle – les insecticides et les herbicides – échoue. Les chercheurs du Centre international sur la physiologie des insectes et l'écologie (Icipe) ont mis au point une méthode agro-écologique de lutte : semer avec le maïs une légumineuse – le desmodium – dont l'odeur est désagréable pour le papillon de la pyrale. Ce dernier s'éloigne d'autant plus facilement du maïs qu'il est attiré par une ceinture d'herbe à éléphant (une plante fourragère), sur laquelle il pond ses œufs. Après les premiers stades de développement, les chenilles pénètrent à l'intérieur de la tige, où elles sont détruites par le mucilage de la plante. De plus, le desmodium élimine la striga. Cette légumineuse fixe l'azote de l'air et fournit l'engrais au maïs. Enfin, elle couvre le sol et le protège. Ce superbe travail scientifique a associé chercheurs et paysans. Il assure des récoltes fiables, abondantes, sans achat d'engrais, d'herbicide ni d'insecticide. Le bien-être et l'autonomie des paysans s'accroissent, mais… le PIB et les profits décroissent. Pour l'économie et l'Etat, c'est une catastrophe. Deux sciences sont possibles. La première consiste à achever le mouvement historique d'industrialisation de l'agriculture, de privatisation du vivant, d'asservissement des paysans avec les chimères génétiques brevetées (les prétendus OGM) (…) : stériliser le vivant pour séparer la production de la reproduction et confier notre avenir aux semenciers fabricants d'agrotoxiques. La seconde, l'agronomie, fait accomplir gratuitement par la nature ce que nous faisons à coup de machines, d'engrais, de pesticides, d'irrigation de pétrole. L'avenir, s'il est encore temps, c'est l'agronomie « science de la gratuité ». C'est ce que disent les faucheurs.

J.-P. Berlan, Aix-en-Provence, courriel.


FOCUS

DÉCOUVERTES

MÉDECINE

DMP : premier bogue

OGM : faucheurs contre chercheurs

Les urgences attendront

(Source : hebdomadaire ***L'EXPRESS*** n° 2808 du 25/04/2005)

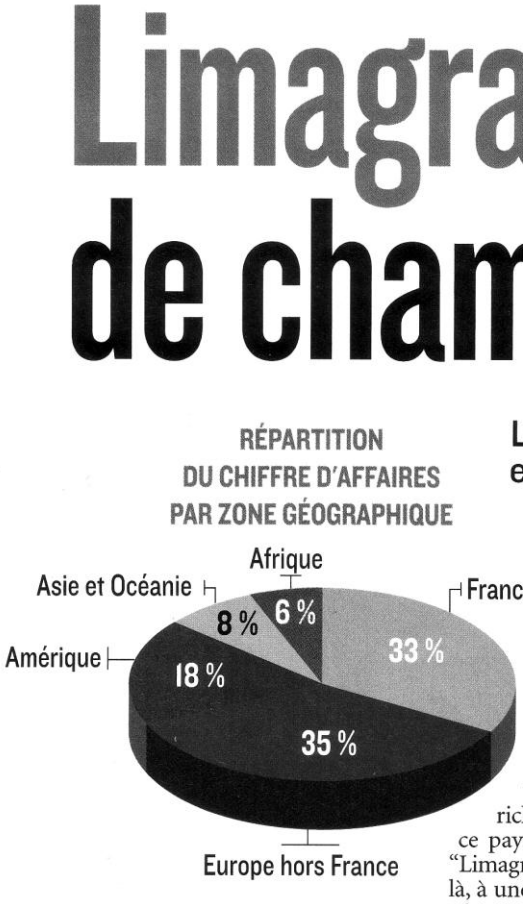
Courrier de J.-J. HAUTEFEUILLE, agriculteur à Pithiviers (France), paru dans l'hebdomadaire ***L'EXPRESS*** n° 2810 du 9/05/2005 :

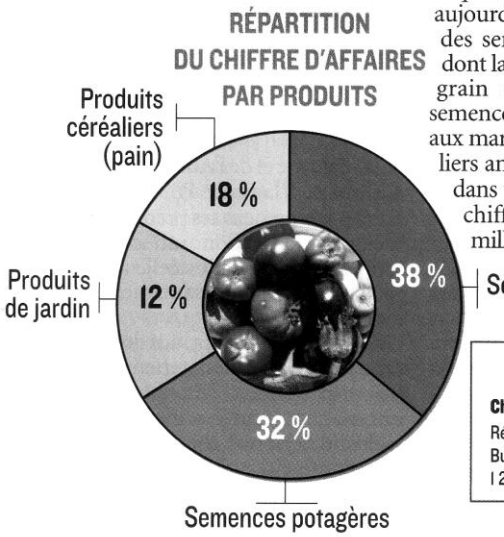
« A la lecture du courrier des lecteurs (*voir L'Express du 25 avril*), j'ai découvert qu'il existait de bons et de mauvais chercheurs et que ceux qui avaient la capacité à faire la différence étaient les faucheurs d'OGM. Non seulement ils avaient la légitimité de faire cette différence, mais, en plus, ils pouvaient juger et exécuter la sentence. Agriculteur sur une commune voisine d'une de celles où a eu lieu une destruction d'essai d'OGM, je tiens à manifester mon indignation face à ces **méthodes d'intimidation**, **directement inspirées de celles des fascistes de tout poil**, qui cherchent à obtenir par la force ce qu'ils ne peuvent obtenir par la voie des urnes, face au silence des politiques, qui attendent le résultat des sondages pour se prononcer, et à celui des intellectuels, habituellement si prompts à dénoncer toute entorse au respect des règles de l'Etat de droit. Sans doute la démocratie ne s'arrête-t-elle pas aux élections ; c'est aussi la liberté d'association, la liberté de pensée, la liberté de manifester, mais ce n'est pas, surtout pas, la liberté de détruire. Les OGM sont une technique nouvelle dont on doit débattre, mais qui en aucun cas ne justifie les errements auxquels les anti-OGM se livrent. J'espère que la justice ne se laissera pas abuser par leur propagande. » (fin de cit^{n})

Malgré toutes les précautions exigées par la Confédération paysanne et les autres associations françaises anti-OGM, il est certain que des OGM se diffuseront en France, même si le gouvernement admet leur interdiction. Du pollen (grâce au vent) et même des graines de plantes OGM cultivées dans des pays voisins traverseront la frontière via des oiseaux ou des pneus de véhicules, par exemple. Des graines d'OGM destinées aux usines d'aliments du bétail s'échapperont de cargaisons déchargées dans les ports ; d'autres encore seront importées clandestinement…

Agriculture. À la pointe de la recherche sur les OGM.

Limagrain, graine de champion





Innovation. Test de germination de maïs. Limagrain consacre 13 % de son chiffre d'affaires à la recherche.

De Riom, MARIE DE GREEF-MADELIN

La polémique sur les OGM oblige le numéro un européen des semences à envoyer ses experts aux États-Unis pour poursuivre leurs travaux. La "success story" continue. Mais loin de l'Auvergne et hors de France.

Au loin, la chaîne des volcans endormis d'Auvergne. À ses pieds, la plaine de Limagne. Des milliers d'hectares de blé, maïs, colza et tournesol. Une terre noire, riche, qui colle aux bottes. Dans ce paysage agricole, un panneau : "Limagrain, de la terre à la vie". C'est là, à une quinzaine de kilomètres de Clermont-Ferrand, qu'est née il y a plus de quarante ans la coopérative devenue aujourd'hui le numéro un européen des semences. Avec 6 000 salariés, dont la moitié hors de France, Limagrain crée et commercialise des semences destinées aux agriculteurs, aux maraîchers et même aux particuliers amateurs de potagers. Présente dans trente-six pays, elle réalise un chiffre d'affaires de plus de un milliard d'euros.

Limagrain EN CHIFFRES

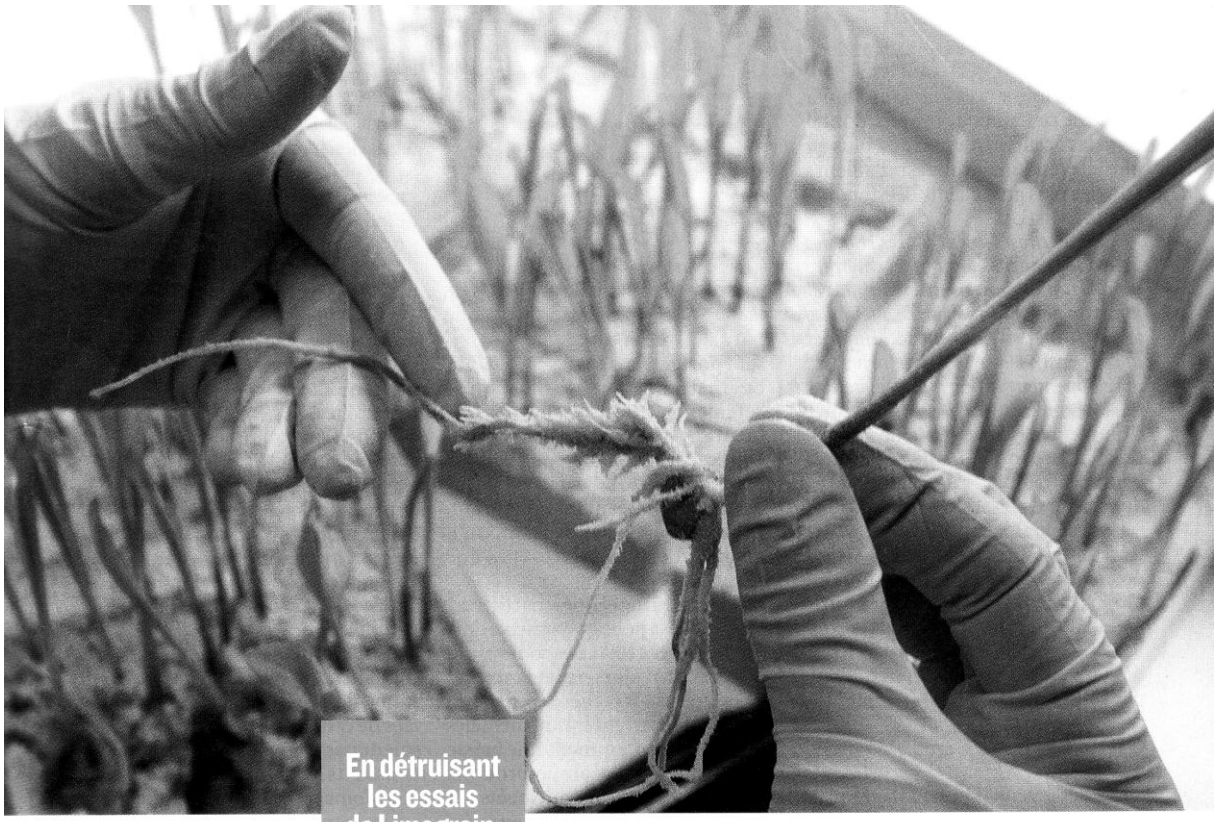
Chiffre d'affaires : 1,136 milliard d'euros
Résultat net : 64,5 millions
Budget recherche : 147 millions
1 200 chercheurs

Détenue par quelque 600 agriculteurs locaux, la coopérative s'est développée sans bruit. Aujourd'hui encore, elle n'a rien de la "*world company*". Son siège, situé dans le petit village de Chappes, est installé dans un préfabriqué. Son président, Pierre Pagesse, a les joues rouges et l'accent du terroir. Ancien responsable syndical, adhérent à la coopérative depuis 1978, il est président de Limagrain depuis 1992, poste auquel il est réélu chaque année depuis cette date. Issue d'une famille modeste où on est agriculteur de père en fils, c'est d'abord un homme de la terre. Lorsqu'on lui demande pourquoi il est si discret et son groupe si peu médiatisé, cet Auvergnat répond ce que sa grand-mère lui disait quand il était petit : Mieux vaut avoir une bonne renommée plutôt que de porter une ceinture dorée.

« *Notre métier est un travail de sélection des gènes en vue d'améliorer la productivité des plantes* », explique Pierre Pagesse. Il ajoute avec fierté : « *L'agriculture est le seul secteur qui a gagné 7 % de productivité par an depuis cinquante ans. Aujourd'hui, cela fait rêver.* »

L'histoire de Limagrain remonte à 1965. De jeunes agriculteurs, rassemblés dans la coopérative alors baptisée

Valeurs actuelles 9 mai 2008
46



JÉRÔME CHATIN/LIMAGRAIN

En détruisant les essais de Limagrain, les partisans de José Bové ont renforcé les atouts de l'américain Monsanto.

"de production et de vente de semences sélectionnées du Massif central", partent en voyage aux États-Unis. Ils veulent comprendre pourquoi le maïs s'est développé outre-Atlantique alors qu'il est encore faiblement cultivé en France. À leur retour, ils nouent un partenariat avec l'Institut national de la recherche agronomique (Inra) et mettent au point un projet de développement d'une nouvelle variété de maïs : le LG 11. C'est le point de départ de la saga Limagrain. Le succès du LG 11 fut tel que cette variété représentera jusqu'à 40 % du maïs cultivé au nord de la Loire puis dans toute l'Europe.

Le trésor financier accumulé sur ce maïs permet à la coopérative de se développer rapidement. Elle met au point de nouvelles variétés de grandes cultures (blé, maïs, tournesol, colza) puis de semences potagères (tomates, melons, haricots…). En 1975, elle rachète les semences Vilmorin. La société potagère, créée en 1743, est alors en faillite, sa propriétaire, madame de Vilmorin, ayant dépensé plus d'argent qu'elle n'en avait. Vilmorin est aujourd'hui coté en Bourse (20 % du capital aux mains du public) et son cours a été multiplié par cinq au cours des cinq dernières années.

En 1990, Limagrain rachète au pétrolier Shell le britannique Nickerson, spécialiste des productions de céréales à paille. En 1995, c'est l'acquisition des pains Jacquet, eux aussi en quasi-faillite. Aujourd'hui, le deuxième boulanger industriel français affiche des comptes à l'équilibre. Dernière opération d'envergure en 2005, le rachat des activités européennes du semencier néerlandais Advanta, l'un des leaders du marché.

En plus des acquisitions, la coopérative donne également priorité à la recherche. En 1965, elle y consacre déjà 10 % de son chiffre d'affaires, qui est alors de 6 millions de francs. Aujourd'hui, le budget recherche atteint 150 millions d'euros, soit 13 % du chiffre d'affaires. C'est trois fois plus que la part habituellement constatée dans l'industrie, et presque autant que dans le secteur pharmaceutique. Plus d'un millier de chercheurs travaillent pour Limagrain dans environ 70 centres de recherche répartis à travers le monde.

« *La découverte de la transgénèse sur le premier tabac génétiquement modifié (OGM) a donné un formidable élan à la recherche en 1983* », se souvient Pierre Pagesse.

Dans les années 1990, ce fut l'essor de la recherche sur les OGM en France. Limagrain mène alors plusieurs centaines d'essais en plein champ en Auvergne. « *C'était avant la destruction sauvage programmée par José Bové et ses amis. En 2006, la moitié de nos essais ont été sauvagement fauchés* », poursuit-il. L'an dernier, Limagrain n'a mené aucun essai en champs, ni dans le Puy-de-Dôme, ni ailleurs en France. La coopérative a jeté l'éponge. Elle concentre désormais toute sa recherche aux États-Unis. C'est plus sûr.

« *Limagrain, Monsanto, même combat* », s'est pourtant insurgé José Bové l'an dernier. Pierre Pagesse répond que l'ancien porte-parole de la Confédération paysanne a fait le jeu de Monsanto. En détruisant les essais de Limagrain, les partisans de José Bové ont renforcé les atouts de l'américain, pour qui la France représente une part infime de sa recherche. Ainsi, pendant que la recherche de Limagrain en France est piétinée, le numéro un mondial multiplie ses essais et construit son monopole à travers le

monde. Monsanto est aujourd'hui à la tête de centaines de brevets, dont il vend les licences à des prix de plus en plus élevés. Limagrain est d'ailleurs l'un des plus gros clients de Monsanto aux États-Unis.

« *Que les choses soient claires ! Soit les OGM sont nocifs et il faut les interdire d'importation, soit ils ne le sont pas et je ne vois pas pourquoi l'agriculteur que je suis serait privé de cette technique et la coopérative que je dirige privée de développement* », poursuit Pierre Pagesse. L'incompréhension domine. Comment la France peut-elle interdire la culture d'OGM sur son sol et l'Europe multiplier les homologations de variétés OGM importées ? Bruxelles, qui serait bien incapable de résister à des mesures de rétorsion en cas de menace d'embargo sur les importations américaines, vient par exemple d'autoriser l'importation de soja RR2, une variété résistante au célèbre désherbant Round Up, mis au point par Monsanto.

Une plante bio est une plante qu'on ne soigne pas

Pour les ingénieurs de Limagrain, le débat sur les OGM en France n'a plus rien de scientifique. C'est devenu un débat idéologique et politique. D'ailleurs, Limagrain n'a pas été invité à participer au Grenelle de l'environnement. Le gouvernement a privilégié la représentativité des ONG (dix-huit en tout), au détriment des industriels. Il n'a pas su résister à la grève de la faim de José Bové début janvier et a imposé de suspendre la culture du maïs transgénique Mon 810, le seul OGM autorisé jusqu'à l'an dernier à la culture. Pourtant, cette variété a tout pour plaire aux yeux des scientifiques : une résistance à l'un des pires ennemis du maïs, la pyrale, une faible consommation d'eau et un rendement de 10 % supérieur aux autres variétés traditionnelles.

À l'heure où les émeutes de la faim se multiplient, la colère de Pierre Pagesse se mêle à la tristesse. « *Aujourd'hui, 800 millions de personnes ne mangent pas à leur faim dans le monde* », rappelle-t-il. De même qu'il a vacciné ses propres enfants contre la tuberculose par précaution, il estime que les OGM, qui permettent d'élargir la défense immunitaire des plantes, sont la première arme contre la faim. Et de rappeler que les agriculteurs ont vocation à nourrir les hommes, pas à les empoisonner.

Partenariat. Le Momagri sort de terre

Les cours mondiaux des matières agricoles flambent, les émeutes de la faim se multiplient… et chaque pays regarde son voisin en lui faisant porter le chapeau. Est-ce le fait de la hausse de la consommation de céréales en Chine, du développement des biocarburants aux États-Unis et en Europe, des spéculations des puissants fonds spéculatifs ?

Pour le président de Limagrain, Pierre Pagesse, la situation, qu'il qualifie d'explosive, n'est pas une surprise.

L'Union européenne a participé à la crise par sa politique agricole de la fin des années 1990. Les cours mondiaux étaient alors bas et Bruxelles avait imposé la jachère et instauré des contraintes environnementales drastiques, notamment une baisse de la consommation de produits phytosanitaires. Les rendements ont diminué pendant trois ans, au point qu'en 2007 le déficit céréalier mondial a atteint 30 millions de tonnes. L'Europe et les États-Unis sont passés rapidement de la surproduction à la sous-production. Or une baisse de 2 % de la production mondiale entraîne une hausse des prix des céréales de 100 à 300 %, voire davantage si les spéculateurs s'en mêlent. Sans compter l'aléa climatique, qui joue le rôle d'allumette susceptible de faire flamber les cours.

Avec d'autres partenaires du milieu agricole (Euralis, Invivo, Crédit agricole…), le président de Limagrain a créé le Mouvement pour une organisation mondiale de l'agriculture (Momagri). Limagrain lui consacre 1 % de son budget recherche de près de 150 millions d'euros. Son combat : gommer les excès de volatilité sur les prix pour permettre de relever le défi alimentaire de la planète.

« *On nous a expliqué pendant de longues années que l'Europe croulait sous les stocks pour un coût exorbitant* », se lamente Pierre Pagesse. « *Aujourd'hui, les prix flambent et les États ne peuvent stopper la spéculation car ils n'ont plus de stocks.* » Amer, il regrette que les responsables de cette pénurie de céréales ne soient pas ceux qui sont privés de croissants le matin.

Le Momagri réclame une politique agricole mondiale, et non pas une libéralisation à tout va, afin de reconstituer un stock suffisant pour assurer la sécurité alimentaire mondiale et freiner la spéculation. Sans intervention concertée des États, la volatilité des cours mondiaux ne peut que s'aggraver. M. DE G.-M.

Les changements climatiques renforcent aussi la nécessité de développer des OGM à haut rendement, capables de résister aux variations de températures, aux inondations, à la sécheresse… Après des mois de négociations, Limagrain vient de nouer un partenariat avec le semencier chinois Yuan Longping, numéro un mondial du riz hybride, scellé par une prise de participation de 10 % au capital. « *La Chine représente 20 % de la population mondiale et 7 % des terres émergées, il était inconcevable d'être semencier sans avoir un pied en Chine.* »

Les Chinois ont bien compris que les semences sont éminemment stratégiques. On ne plaisante pas avec le génome humain, pas plus avec celui des plantes. Il n'est pas question de laisser un monopole, qui plus est américain, se constituer, et que Monsanto fasse, comme Microsoft, le vide autour de lui. La coopérative française donne désormais priorité à l'Asie car, au-delà de la croissance exponentielle de la consommation, les semenciers, là-bas, ne sont pas encore organisés.

À l'opposé des OGM, le bio n'est pas un axe de développement de Limagrain. Au contraire. L'équipe de recherche explique qu'une plante bio est une plante qu'on ne soigne pas. Elle est donc moins saine et son rendement est en moyenne inférieur d'un tiers à celui d'une plante conventionnelle. « *Si la France prend la direction du bio, elle entretiendra la pénurie alimentaire mondiale* », juge Pierre Pagesse. Autant le monde peut se passer de biocarburants, autant il ne peut se passer de nourriture. Dans les campagnes, on raconte l'histoire de l'âne Martin. Son propriétaire n'avait plus de quoi le nourrir. L'âne a fini par mourir de faim. L'homme s'en est étonné : il pensait que son âne s'habituerait à se passer de nourriture. ●

3.3.10. Coopératives et autres associations

Face à la puissance des entreprises qui leur fournissaient matériels et intrants (semences, engrais, produits agropharmaceutiques ou vétérinaires, etc.), et des négociants qui leur achetaient leurs récoltes, des agriculteurs de pays développés se sont mis à fonder des **coopératives** pour l'une ou/et l'autre de ces deux activités et à inviter les autres paysans à y adhérer, voilà plus d'un siècle. En France, la première coopérative **ouvrière** de production a été créée en 1832 ; les coopératives **agricoles** y sont apparues un peu plus tard, puis se sont multipliées dans les années 1930.

En économie libérale, le **groupement** de paysans en coopératives leur confère un **pouvoir de négociation** en amont et en aval de la production agricole ; il permet aussi de **minorer les risques** liés à l'instabilité des prix agricoles, grâce à un **stockage des récoltes** dans de meilleures conditions qu'à la ferme, pour autant que ces récoltes (blé, vin…) soient stockables durant quelques mois.

L'Administration française a implanté le mouvement coopératif parmi les paysans de ses colonies, surtout après 1945. Elle a suscité la création de **Sociétés de prévoyance**, dont l'objectif essentiel était de faire en sorte que les agriculteurs disposassent d'assez de **semences** à chaque campagne agricole, même en cas de soudure problématique. Elle a ensuite incité, pour ne pas dire contraint, les paysans à devenir membres de **coopératives villageoises**, qui les fournissaient à crédit en divers matériels (semoirs…) et intrants (engrais…) et leur achetaient certaines de leurs récoltes (arachide, coton) **à des prix fixés à l'avance**, dans l'ignorance de l'évolution réelle des marchés.

Afin de protéger les paysans contre les appétits des secteurs privé ou public, l'agronome René DUMONT leur recommandait de se grouper en coopératives pour s'approvisionner en intrants et commercialiser leurs récoltes, et d'utiliser en commun du matériel agricole. Or, vers 1960, il était rare, en pays pauvres, de trouver – et de maintenir – à la fois les compétences, l'honnêteté et le respect des règles démocratiques, indispensables à la bonne gestion d'une coopérative. Aussi a-t-il connu des déceptions, au cours de ses visites en PED, en observant l'application de ses conseils ! Remarque : en France, la loi PISANI d'orientation agricole, votée le 5/08/1960, a instauré une forme juridique facultative, le **GAEC** (groupement agricole d'exploitation en commun). Réunis au sein d'un GAEC, quelques agriculteurs voisins (d'habitude de la même famille) peuvent se servir du même matériel et/ou vendre leurs productions en commun, sans renoncer à leur indépendance.

Très encouragées, les coopératives agricoles ont été regroupées, après l'indépendance des colonies, au sein d'offices **qui n'ont eu de coopératif que le nom**. Organisme parapublic mis en place au Sénégal, l'Office national de coopération et d'assistance au développement (**ONCAD**) a été chargé, de 1960 à 1982, d'organiser la production et, surtout, la commercialisation de l'arachide, qui occupa longtemps le 1er poste d'exportation de ce pays. Mais il a été dévié de son but, devenant un moyen de distribuer des avantages à des personnes favorisées par le régime (qui suggérait probablement à l'ONCAD de les recruter) et une **source de revenus pour l'Etat** ; les producteurs d'arachide sénégalais ont ainsi été implicitement taxés, durant plus de 20 ans, afin de financer le clientélisme gouvernemental et certaines dépenses de l'Etat. L'ONCAD est demeuré fort mal géré par un **personnel pléthorique**, la plupart du temps peu motivé, peu courageux au travail, plein de suffisance, voire malhonnête, constitué de fonctionnaires détachés et d'employés contractuels, sans doute recrutés davantage en fonction de leur clan ou de leur appartenance au Parti socialiste au pouvoir que de leurs compétences. **Source de tant de corruption et de détournements** aux dépens des paysans et de l'Etat sénégalais, ce « fromage » inefficace qu'était l'ONCAD s'est effondré en 1982.

Depuis 2008, la **Plateforme panafricaine des producteurs d'Afrique** (cultivateurs, éleveurs et pêcheurs) est le principal interlocuteur des institutions internationales.

*Le révérend père **Louis-Joseph LEBRET** (1897-1966) est l'auteur du livre intitulé **Dynamique concrète du développement**, publié en 1961. Aumonier des marins-pêcheurs, ce dominicain français a été l'instigateur d'une économie coopérative dans le milieu de la pêche, en France. En 1941, il a fondé, avec l'économiste François PERROUX, l'association Economie et humanisme, ainsi que la revue du même nom, dans la perspective de « remettre l'économie au service de l'homme ». Consultant auprès de l'ONU, il a été appelé par différents gouvernements de pays du*

Sud, comme conseiller en développement, ce qui l'a conduit à créer, en 1958, l'Institut international de recherche et de formation, éducation et développement (Irfed), dont la revue ***Développement et civilisations*** *diffusa l'action et la reflexion (site Internet : www.lebret-irfed.org). Le père LEBRET a incité Léopold Sédar SENGHOR, président du Sénégal de 1960 à 1980, à donner,* ***pour le malheur des paysans sénégalais****, le monopole de la commercialisation des arachides à l'ONCAD, qui fournissait aussi les paysans en matériels et en intrants (engrais, semences sélectionnées et produits agropharmaceutiques) à crédit. La gestion de cet office parapublic (****instauré beaucoup trop tôt****) chapeautant les coopératives agricoles villageoises a été pour le moins laxiste.*

Dès l'indépendance, le gouvernement socialiste du Sénégal a adopté une ***politique catastrophique et injuste d'achat des arachides à bas prix et à crédit aux producteurs*** *(qui, pour avoir de suite de l'argent, cédaient leur titre de créance à moitié prix à des usuriers). Il les revendait bien plus cher et payait, avec la différence, une partie des traitements des fonctionnaires, en surnombre et se roulant parfois les pouces car peu dynamisés et mal contrôlés. En outre, il a permis d'importer presque librement des céréales largement subventionnées par la plupart de leurs pays producteurs. Par conséquent, les* ***trop faibles revenus*** *perçus par les paysans sénégalais récoltant des arachides et/ou des céréales (mil, sorgho, maïs, riz) ne leur ont pas permis de rembourser tous les crédits qui leur ont été accordés, ce qui a abouti, dans les comptes de l'ONCAD, à un* ***trou d'au moins 40 milliards de F CFA*** *en l982 (soit 130 millions d'€). Désespérant de pouvoir vivre un jour décemment de leur travail, les paysans sénégalais se sont mis à quitter en masse les campagnes… Les politiques des autres ex-colonies françaises d'Afrique subsaharienne, également inspirées par le père LEBRET, ont conduit à d'aussi mauvais résultats qu'au Sénégal. Pourtant les coopératives constituent un* ***bon maillon économique****,* ***en théorie****. Et le communisme pourrait être le meilleur régime politique si les humains étaient parfaits (****mais ils ne le sont pas et ne le seront sans doute jamais****, martelons-le) ; tenter de l'appliquer maintenant aboutirait à coup sûr au totalitarisme.*

Des coopératives ou des associations villageoises ont été fondées en PED sous l'impulsion d'organisations non gouvernementales (ONG), souvent d'inspiration religieuse (par ex., **Caritas**). Evitant d'être absorbées par des offices nationaux (**ingérables** dans le contexte du sous-développement), certaines coopératives, bien épaulées par ces ONG, ont tenu le coup malgré des hauts et des bas, telles celles des 22 000 producteurs de fèves bio de cacao fin, sur 45 000 ha, au nord du Pérou.

Tant qu'une coopérative, dans un PED, garde un taille humaine et reste animée et contrôlée par un expatrié compétent et honnête (ce qui n'est pas toujours le cas), elle permet à ses membres (paysans ou autres) de court-circuiter des intermédiaires onéreux. Regroupant les commandes des coopérateurs et certaines de leurs productions, son président est en meilleure posture qu'eux pour négocier les prix avec les fournisseurs de leurs intrants et avec les acheteurs de leurs produits, dans la mesure où le gouvernement n'a pas instauré de monopoles d'Etat en amont et en aval de la production. Mais, dès que l'expatrié ayant contribué à la création d'une telle coopérative passe le relais, ça devient vite une foire d'empoigne, qui aboutit à la **mainmise du président de ce groupement et de son clan**, avec toutes sortes de malversations de leur part. **Il y a des exceptions où cela se passe mieux !** Les coopératives des PED sont dirigées de plus en plus souvent par des **autochtones dévoués**, **ayant des qualités comparables à celles de bons expatriés** : il existe de jour en jour davantage de tels autochtones, car leur formation s'améliore et les contextes locaux évoluent. Bonne nouvelle ! Mais **restons lucides** : les marchandises **très périssables**, telles que les fleurs, la majorité des fruits et des légumes, ainsi que les viandes, les poissons et les crustacés s'accordent très mal avec la relative **lourdeur de gestion des coopératives**, surtout en PED, où les retards de livraison ou d'enlèvement de marchandises et les ruptures des éventuelles chaînes du froid sont fréquents.

« Alors qu'au cours des vingt-cinq dernières années, les gouvernements et les institutions internationales, voire bien des ONG, se sont installés dans la routine, les paysans pauvres [des PED, NDLR] ont énormément **innové**, de par la multiplication de leurs associations, la précision de leurs revendications, l'efficacité de leurs actions. La communication entre eux s'étend aujourd'hui au-delà des limites des Etats et des continents, si bien qu'on peut se demander si nous ne sommes pas à l'aube d'un éveil politique aux conséquences inattendues. » (RAVIGNAN, 2009)

3.3.11. Complexe agroalimentaire et ruée sur les terres agricoles de PED

Le concept de complexe agroalimentaire est apparu vers 1960 pour désigner le système d'organisation verticale choisi par certaines **compagnies géantes capables de contrôler l'ensemble de la chaîne alimentaire**, depuis les champs (et même les fournitures aux agriculteurs) jusqu'aux usines de transformation et aux tables des consommateurs, en passant par les circuits commerciaux.

Ces sociétés transnationales, dont deux tiers d'entre elles sont contrôlés par des Etats-Uniens, prônent le « marché total » aussi bien dans les pays riches que dans les pays pauvres.

Certaines utilisent la terre et la main-d'œuvre bon marché d'un PED afin de cultiver et récolter des produits agricoles (par exemple, des fraises au Mexique), rarement pour satisfaire des besoins locaux, mais presque toujours **pour les exporter en pays développés** ; elles peuvent être comparées à des compagnies d'exploitation minière, qui ne craignent cependant pas un épuisement de leurs réserves : quand, à force d'être cultivé, le terrain devient usé, elles vont un peu plus loin. Surnommée El Pulpo (La Pieuvre), United Fruit, appelée aujourd'hui **Chiquita Brands**, représentait vers 1950 l'archétype de la compagnie agroalimentaire états-unienne ; elle possédait 1,5 million d'ha (de bananes, etc.) en Amérique latine, mais elle a réduit de nos jours sa mainmise sur le foncier, d'elle-même ou à la suite de réformes agraires lancées par des gouvernements de la région.

De plus en plus de terres sont consacrées, en PED, à la culture de produits de luxe (fleurs, légumes et/ou fruits) et à l'élevage d'animaux pour l'exportation. En Colombie, 1 ha de culture d'œillets rapportait 1 million de pesos/an en 1975, soit 80 fois plus que 1 ha de maïs ; seule la culture de coca (famille des linacées) faisait mieux que celle d'œillets (poussant pratiquement tout seul, un arbrisseau de coca demande peu de soins et donne trois récoltes par an). A peine 11 % de la valeur finale des bananes d'Amérique centrale vendues en pays développés revient à leurs producteurs.

Vers 2000, les sociétés états-uniennes **Monsanto** et **Wal-Mart** ont lancé un projet commun au Penjab (région de l'Inde où la main-d'œuvre agricole coûtait 3 €/jour) pour y faire produire des légumes (mini-maïs, piments, tomates cerises…) exportés par avion en Europe (notamment au Royaume-Uni, où ils sont commercialisés par la chaîne de magasins Fieldfresh) ou vendus en Inde.

Les USA (en particulier les sociétés ADM et Monsanto) et l'Inde veulent entreprendre une **2ème révolution verte**, mais cette fois-ci « durable », **basée sur des biotechnologies**. Cette implantation de transnationales dans l'agriculture des pays pauvres pourrait y causer des bouleversements encore plus profonds que ceux de la 1ère révolution verte : mise à bas des structures de l'emploi, réduction de la production vivrière (donc aggravation de la vulnérabilité des autochtones), modification des habitudes des consommateurs et des structures villageoises et familiales traditionnelles.

Premier groupe agroalimentaire mondial, **Nestlé** est basé à Vevey (Suisse). Présidé par l'Autrichien Peter BRABECK-LETMATHE, il a réalisé un C.A. de 57 milliards d'€ en 2005.

En 1973, deux spécialistes de la santé des enfants ont accusé Nestlé d'avoir tout fait, en PED, pour dissuader les mères de nourrir au sein leur bébé, **quoique la supériorité biologique du lait maternel fût démontrée**, et de les avoir encouragées à adopter du lait en poudre (Nestlé, bien sûr !) à la place. Or elles n'avaient pas, le plus souvent, d'eau potable ni assez d'argent pour acheter les doses normales de lait en poudre et le matériel de stérilisation des biberons : elles diluaient donc trop ce lait, avec de l'eau plus ou moins potable, et elles mettaient le mélange dans des biberons non stérilisés, d'où une malnutrition des nourrissons et des diarrhées, parfois mortelles (1,5 million d'enfants meurent, chaque année dans le monde, des effets directs ou indirects de l'alimentation au biberon). **Nestlé devait bien savoir cela !** Cette société a pourtant intenté un procès à ses détracteurs britanniques, qui avaient publié, en 1974, une brochure intitulée ***The Baby Killer*** (Le tueur de bébés), traduite en français sous le titre ***Nestlé tue les bébés*** ; ces militants associatifs ont été condamnés pour diffamation… (cf ***Ces biberons qui tuent***, article de Claire BRISSET paru dans le mensuel français ***Le Monde diplomatique*** de décembre 1997). Un boycottage des produits Nestlé a été proclamé aux Etats-Unis par des associations, en 1977, puis maintes fois renouvelé, au motif que Nestlé n'a jamais cessé de vendre son lait en poudre dans les PED.

En 1970, les Ivoiriennes donnaient du café soluble Nescafé à leurs bébés, car elles mettaient

ingénûment la **publicité trompeuse de Nestlé** en pratique : « Nescafé rend les hommes plus forts, les femmes plus joyeuses et les enfants plus intelligents ». Le budget publicitaire annuel de Nestlé est plus important que le budget annuel de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)…

Le président du Chili Salvador ALLENDE souhaitait, en 1970, que soit distribué, aux frais de l'Etat, un demi-litre de lait par jour à chaque écolier de son pays. Nestlé, qui y avait le quasi-monopole du lait, n'aurait pas voulu en livrer au gouvernement d'extrême gauche d'ALLENDE… Attention ! Une puissante société privée disposant du monopole de l'eau dans une ville ou un pays pourrait aussi refuser d'en fournir même si un contrat a été établi, quitte à verser des indemnités.

Ces conglomérats se considèrent cependant comme les sauveurs du monde. Parmi eux, citons la International Basic Economy Corporation (IBEC), dirigée par la famille états-unienne ROCKEFELLER, qui opère depuis 1948 surtout en Amérique latine. La Bank of America a investi dans la Société pour le développement agroalimentaire de l'Amérique latine (LAAD), un consortium de transnationales (dont Cargill, Caterpillar, Dow Chemical, Goodyear, John Deere et Ralston Purina) qui accorde des prêts « aux exploitants agricoles et aux hommes d'affaires méritants ». Un autre groupe (ADELA) investit activement dans l'agriculture latino-américaine et ailleurs. Le Consortium d'investissement privé pour l'Asie (PICA) favorise les moyennes entreprises agricoles.

Le trust états-unien **Gulf & Western** s'est installé en République dominicaine en 1967. Il y possédait des plantations de canne à sucre et une ferme d'élevage couvrant 110 000 ha en 1976, ainsi que la plus grande raffinerie de sucre au monde. Avec ses champs et les contrats qu'il passait avec certains agriculteurs dominicains, Gulf & Western **contrôlait 8 % des terres** cultivées du pays, dont les plantations de canne à sucre occupait 25 % de la SAU et dont le sucre représentait 50 % des exportations, lesquelles comprenaient aussi des fruits, des légumes, des huiles végétales et de la viande de bœuf. Or de nombreux Dominicains anémiques ne mangeaient qu'un seul repas/j !

Tandis que le Costa Rica augmentait ses exportations de bœuf vers l'Amérique du Nord de 92 % au début des années 1970, la consommation locale de viande y diminuait de 26 % ...

En 1963, les USA comptaient 30 000 compagnies agroalimentaires. Les profits considérables des plus grosses d'entre elles ne sont pas utilisés pour faire baisser les prix des produits finis, mais pour acheter d'autres firmes agroalimentaires et **accroître leur taille et leur rentabilité**. C'est la concurrence entre ces firmes, coopératives comprises, qui extermine les petits paysans. N° 2 mondial de l'agroalimentaire derrière **Nestlé** et devant **Unilever**, la société américaine **Kraft Foods Int**[1] (actuel groupe **Mondelez**) avait une capitalisation boursière s'élevant à 57 milliards de $ en 2007. Citons deux autres conglomérats agroalimentaires états-uniens connus : **Tenneco** (5,5 milliards de $ de ventes en 1975, dans l'agro-fourniture et la production agricole) et **Del Monte** (fruits frais et en conserve). Quatre puissantes compagnies contrôlaient 91 % du marché des petits déjeuners en 1975, consacrant 38 % de leur chiffre d'affaires aux frais de production (salaires, machines, énergie, etc.), **20 % seulement aux matières premières** (céréales et autres), 14 % au conditionnement des produits et 28 % au marketing, à la publicité et aux commissions sur les ventes. Une bataille boursière a eu lieu aux Etats-Unis, en 1988, pour la prise de contrôle, par le fonds d'investissement Kohlberg Kravis Roberts (KKR), du conglomérat du tabac et de l'agroalimentaire **RJR Nabisco**.

Les membres du complexe agroalimentaire états-unien se retrouvent sous les auspices du Conseil agroalimentaire, fondé en 1967. Ce Conseil fait des études sur les possibilités d'investissement à l'étranger et gère un programme de l'USAID (aide au développement états-unienne).

La **souplesse** d'adaptation de ces conglomérats leur permet d'aller produire et/ou transformer là où les coûts (du foncier, de la main-d'œuvre, etc.), les impôts et taxes, les droits de douane et les contraintes législatives sont **les plus faibles**, au besoin en fermant des centres de production et en licenciant leur personnel dans les pays développés. Par exemple, quand les coûts à Hawaï (l'un des 50 Etats des USA, situé dans l'océan Pacifique) ont paru élevés aux sociétés Del Monte et Dole, elles ont transféré leurs cultures d'ananas et leurs usines de mise en boîte de ces fruits au Honduras, puis à Taïwan et enfin aux Philippines ; en ne possédant que 107 ha aux Philippines en 1976, Del Monte y contrôlait 18 000 ha d'ananas et Dole 9 000 ha, et elles n'y vendaient que 10 % de leurs productions locales. Environ 55 % des terres cultivées aux Philippines étaient consacrées aux

cultures d'exportation, alors que le Philippin moyen ne consommait que 1 940 calories/j …
NB : en nutrition, on parle de calories pour simplifier, mais il s'agit en fait de kilocalories.

La compagnie **Brooke-Bond Liebig** ne possédait plus, en 1973, que 1 % des plantations de théiers du Sri Lanka, mais elle contrôlait toujours un tiers des exportations de thé du pays, empochant donc une bonne part des profits de la filière.

Rang	Entreprises de l'agroalimentaire	Chiffre d'affaires	Entreprises de la distribution	Chiffre d'affaires
1	Nestlé	89,6	Wal-Mart Stores	378,8
2	Cargill	88,3	Carrefour	115,6
3	Unilever	55	Tesco	94,7
4	Archer Daniels Midland	44	Metro	90,3
5	PepsiCo	39,5	Royal Ahold	50,7
6	Bunge	37,8	Groupe Auchan	50,5
7	Kraft Foods	37,2	Safeway	42,3
8	Coca-Cola	28,9	Sysco	35,0
9	Tyson Foods	26,9	George Weston	30,6
10	Mars	25	Delhaize Group	26,1
11	Coca-Cola Entreprises	20,9	McDonald's	23,2
12	Groupe Danone	20,1	Edeka Zentrale	22,9

Données issues du livre de Jean-Louis Rastoin et Gérard Ghersi, *Le Système alimentaire mondial*, Versailles, Éditions Quæ, 2010.

Les leaders de l'agroalimentaire et de la distribution/restauration en 2008
(en milliards de dollars)

Afin de réduire les risques de voir leur activité perturbée par des syndicalistes, les transnationales optent souvent pour une **mécanisation poussée des travaux**, au moyen d'équipements coûteux importés. En Amazonie (Brésil), elles emploient directement peu de personnel : l'essentiel de leur main-d'œuvre leur est fourni par des « gatos » (« chats ») brésiliens, qui embauchent des ouvriers autochtones à très bas prix (ces semi-esclaves – les peões – sont surveillés par des milices armées ; on leur impose de s'approvisionner à la boutique très chère du patron…).

Dans certains PED, les compagnies agroalimentaires préfèrent établir des « **fermes satellites** » autour d'un noyau industriel leur appartenant, parfois avec la coopération d'agences de l'ONU ou de la Banque mondiale, comme l'a fait, dans les années 1970, la société britannique **Booker**

McConnel pour son **complexe sucrier des Mumias**, au Kenya occidental, l'un des rares projets de ce type d'entreprises à ne présenter **que des avantages pour le PED d'accueil** : près de 10 000 paysans « indépendants » devaient produire sous contrat des cannes à sucre (en général sur 1,5 ha) selon certaines spécifications, dans ces fermes satellites de 4 ha, en moyenne. (cf GEORGE, 1978)

L'agro-industrie et de puissants groupes financiers prennent chaque jour davantage le contrôle de la production agricole aux Etats-Unis, mais aussi dans les autres pays développés et dans certains PED, en liant les agriculteurs ou les éleveurs par des contrats léonins ou bien en produisant directement eux-mêmes tout ou partie de leurs besoins.

D'habitude **transnationales**, les industries agroalimentaires s'approvisionnent dans les régions les moins chères, parfois situées à l'étranger. Leurs clients gavés ne pouvant physiquement ingérer plus, elles proposent sans cesse de nouveaux produits plus onéreux, sous peine de subir une baisse de rentabilité.

Les processus de transformation ont établi une sorte d'**écran entre les producteurs agricoles et les consommateurs**, alors qu'ils étaient autrefois nombreux à se rencontrer sur les marchés.

En pays développés, la maman du début des années 2000, qui a fréquemment une activité professionnelle et qui tient à conserver une belle poitrine, n'allaite pratiquement plus ses bébés au sein (alors que l'allaitement au sein est si bon pour la santé des nourrissons) et ne consacre plus qu'une trentaine de minutes par jour à l'élaboration des repas familiaux, contre 4 heures vers 1970. Les repas (surtout celui de la mi-journée, souvent réduit à un hamburger-frites, trop gras et trop salé, et à une boisson trop sucrée, avalés en 5 minutes) se prennent de plus en plus à l'extérieur de l'habitation, dans ou près des lycées pour les adolescents et à proximité du lieu de travail pour les adultes. Sur les **ravages de la fast-food**, visionner le film ***Super Size Me***, de Morgan SPARLOCK, sorti en 2004.

Quand il mange à la maison, de plus en plus souvent seul, un des membres d'une famille a tendance à se « préparer » lui-même sa nourriture au moment qui lui convient, à la disposer sur un plateau et à l'avaler en état d'hébétude devant son poste de télévision (dont 10 % des programmes est constitué de publicité et plus de 50 % du reste est niais). Pour cela, il n'a qu'à réchauffer au four à micro-ondes, en quelques secondes, un plat congelé acheté **tout prêt en portion individuelle**, qui a été cuisiné industriellement et qui est **bourré de produits chimiques** (tels qu'antioxydants, arômes, colorants, conservateurs, édulcorants, nitrites, sulfites…) et souvent d'huiles hydrogénées de palme ; tout ce qui n'est pas mangé est jeté, ce qui réduit la corvée de vaisselle. Ce type d'alimentation « sur le pouce » (qualifiée de convenience food par les Etats-Uniens) **va hélas faire disparaître des connaissances culinaires accumulées durant des siècles**. Mais, à notre époque, qui (femme, homme ou enfant) consent volontiers, en pays développé, à « perdre » de longues heures chaque jour au marché et en cuisine ? Combien de ménages peuvent-ils s'offrir les services d'une personne qualifiée pour ces tâches répétitives et monotones ? En outre, les excellents fromages au lait **cru** sont interdits dans bien des pays développés et risquent de l'être bientôt en France.

Remarque : les industriels ne sont pas tenus d'indiquer, sur l'étiquette de chacune de leurs préparations pour humains, la provenance des ingrédients, ni de préciser si elle contient des OGM, du moment que sa teneur en OGM reste inférieure à un seuil légal, qui est, comme déjà indiqué, de **0,9 %** en France. Au moins 90 % de la charcuterie étiquetée comme étant corse est produite en Corse avec de la viande non corse ! En février 2013, on a trouvé de la viande de cheval dans des milliers de plats cuisinés étiquetés Pur bœuf...

Signalons qu'en UE, la loi n'impose pas d'étiqueter les aliments pour animaux, bien que 80 % des OGM soient destinés à nourrir des animaux d'élevage.

Les compagnies agroalimentaires ont pour cible, dans les PED, les consommateurs aux revenus les plus élevés, mais leur publicité aide à convaincre les consommateurs à faibles revenus

qu'ils doivent acheter certains produits transformés coûteux, car leurs aliments traditionnels, moins chers, sont accusés d'être inférieurs aux aliments modernes (souvent importés) et, ainsi, de leur faire courir des risques de malnutrition.

Plus les sous-alimentés sont pauvres, plus ils ont tendance à dépenser une part disproportionnée de leurs maigres revenus pour se procurer des produits nocifs (cigarettes, sodas trop sucrés…), plutôt que des aliments nourrissants de première nécessité.

Les terres cultivées ou faciles à mettre en culture ont suscité l'envie dès les débuts de l'agriculture, ce qui a provoqué des conflits familiaux, villageois, régionaux puis internationaux.

L'éclatement de l'URSS, en 1991, a permis à des agriculteurs ou à des groupes agricoles ou financiers occidentaux d'acheter ou de louer pas cher des terres fertiles sous-utilisées dans certains pays de l'ex-bloc soviétique, tels que la Pologne et la Roumanie, et d'y pratiquer des cultures intensives. En 2009, la société AgroGeneration, dont le principal actionnaire est l'homme d'affaires français Charles BEIGBEDER, **a acquis 22 000 ha** d'anciens kolkhozes en Ukraine, qu'elle cultive pour produire 100 000 t de céréales/an ; elle compte augmenter ses acquisitions jusqu'à 100 000 ha.

Une ruée sur des terres agricoles a lieu à plus grande échelle, **depuis les années 1990**, **dans des PED ou des pays émergents**, avec expulsion – le plus souvent sans indemnité – de leurs éventuels occupants.

Elle s'est accélérée après la flambée des prix des produits agricoles survenue en 2007-2008, **qui a mis en défaut la sécurité alimentaire de nombreux Etats** (d'où des émeutes de la faim en PED), y compris d'Etats émergents ou développés (il est alors apparu, en Europe, une rupture entre gros agriculteurs et éleveurs, ces derniers ne pouvant plus supporter l'augmentation des prix des aliments pour bétail, tels que céréales, protéagineux et oléagineux). Les cris d'alarme de la FAO sur une hausse concomitante de la malnutrition dans le monde ont été éclipsés par le terrible krach financier et la crise économique qui ont immédiatement suivi cette crise alimentaire.

L'association **GRAIN** (site : www.grain.org/landgrab/) recense les millions d'ha accaparés en PED par des groupes étrangers (fonds souverains, hedge funds…), ces dernières années.

Quand un pays a trop d'habitants par rapport à sa surface de terres arables, comment peut-il nourrir sa population ? Il lui suffit, lorsque son Trésor public ou certains de ses groupes en ont les moyens, d'**aller produire à l'étranger ce qui lui manque**, là où des terres sont exploitables à bon compte, en prétendant aux autorités locales qu'il s'agira d'un accord gagnant-gagnant (win-win, en anglais) : « Vous disposez de terres, nous avons de l'argent et des techniciens pour les mettre en valeur ». La Chine, l'Inde, la Corée du Sud, des pays pétroliers qui bordent le golfe Persique (et importent 50 à 90 % de leur nourriture, telle l'Arabie saoudite), le Japon, la Libye et d'autres pays se sont lancés dans une **course à la terre**. Ce ne sont pas seulement des récoltes, qu'ils se procurent, mais **des régions entières**, exploitées jusqu'alors de manière extensive ou pas encore défrichées, dans des pays qui ont pourtant du mal à alimenter correctement leur propre population, tels le Cambodge, l'Ethiopie, le Laos, le Mali, la Mongolie, le Mozambique, les Philippines, le Sénégal ou le Soudan, voire dans des pays émergents, comme l'Argentine et le Brésil, ou dans des pays en transition, telles la Roumanie ou l'Ukraine. Cette **mainmise sur des terres fertiles** se fait en obtenant leur concession (parfois à 25 ans, mais d'habitude à 99 ans) à titre gratuit ou peu onéreux, en les louant (à peine 5 € par ha et par an en Ethiopie en 2012, par exemple, contre 200 à 300 € en Europe, soit 40 à 60 fois moins qu'en Europe) ou, plus rarement, en les acquérant à bon marché. NB : le gouvernement éthiopien loue aussi de vastes terres à de hauts dignitaires du régime local.

Un cabinet d'avocats brésilien proposait récemment d'acheter 482 000 ha de forêt au **Brésil** pour 3 millions de $. 1 ha de forêt équatoriale rapporte 10 à 15 fois plus s'il est converti en soja ou en palmier à huile que s'il reste juste exploité pour son bois : ça explique pourquoi la jungle d'Amazonie ou celle de Bornéo partent en fumée et sont remplacées par de telles cultures.

Ayant acquis 900 000 ha en Patagonie dans les années 1990, des industriels italiens du textile

– les frères BENETTON – sont devenus les plus grands éleveurs de moutons d'**Argentine**. Des Indiens Mapuche, qui vivaient là depuis des générations, se plaignent de ne plus pouvoir circuler sur ces terres, qu'ils considéraient jusqu'alors comme leurs, et de devoir faire de grands détours.

HUN Sen, le Premier ministre du **Cambodge**, a annoncé que son pays devrait avoir signé avant mi-2009 des accords concernant 2,5 millions d'ha mis à la disposition de certains pays (on a évoqué l'Arabie saoudite et le Qatar). Etant donné que le Cambodge reçoit une aide d'urgence du Programme alimentaire mondial, on peut douter de sa capacité à nourrir à bref délai à la fois sa population et partiellement celle de pays du golfe Persique, totalisant des millions d'habitants.

Les chefs d'Etat de **Madagascar**, du **Sénégal**, etc. ne supportent plus de voir l'agriculture traditionnelle de leur pays incapable de réellement décoller, malgré les efforts consentis depuis l'indépendance (et même avant) pour qu'elle se développe. Ils **supplient** des opérateurs étrangers de se substituer à des paysans ou à des éleveurs locaux, afin d'accroître rapidement et de façon sensible la productivité des terres que ces nationaux exploitaient : ils espèrent ainsi que leur pays bénéficiera de répercussions positives, directes ou indirectes. Que feront les nombreux autochtones expulsés ?

Jacques DIOUF, ex-dir^{r} gén^{l} de la FAO, s'est inquiété de cet accaparement de terres de PED et de l'apparition éventuelle d'un **néocolonialisme agraire** : « Cette situation risque d'entraîner l'émergence d'un pacte néocolonial pour la fourniture de matières premières sans valeur ajoutée dans les pays producteurs, et des conditions de travail inacceptables pour les ouvriers agricoles. »

La Deustche Bank (banque allemande) et Goldman Sachs (banque états-unienne) ont investi dans des fermes et des usines de viande en Chine. La banque états-unienne JP Morgan-Stanley a acheté 40 000 ha en Ukraine. Après avoir acquis 270 000 ha en Mongolie (pays très pauvre situé au nord de la Chine), la Corée du Sud (qui importe 11 millions de t de maïs par an, entre autres) a failli rafler 1,3 million d'ha à Madagascar, soit la moitié (!) des terres arables de cette île misérreuse de l'océan Indien, pour y faire pousser du maïs et des palmiers à huile : ayant contribué à soudain renchérir le prix des terres à Madagascar, ce projet du groupe sud-coréen Daewoo Logistics a été l'élément déclencheur des émeutes du début 2009 (porté au pouvoir par un coup d'Etat, le nouveau président malgache n'a pas autorisé le lancement de ce projet agricole sud-coréen).

L'afflux de capitaux étrangers n'est pas en soi une mauvaise chose, à condition que les paysans autochtones en profitent et que soient mis en place, pour eux, un système de microcrédit, par exemple. Comme le développement rural prend beaucoup de temps, « la tentation est d'aller vers un modèle de **pillage des ressources**, un peu comme la Chine en Afrique, avec une main-d'œuvre importée et aucun bénéfice local. Mais là, attention au retour de bâton… », dit Alain KARSENTY, chercheur au CIRAD. Si la production agricole ne parvient pas à au moins suivre la croissance démographique mondiale, la ruée sur les terres concernera aussi celles des pays développés.

Conclusion sur l'intensification de l'agriculture tropicale

Malgré l'augmentation phénoménale des rendements (qui ont toutefois **tendance à plafonner**, ces temps-ci), et alors que les paysans ont exécuté ce que la société leur a demandé de faire, l'agriculture intensive a maintenant une mauvaise image (il vaudrait mieux la qualifier de productiviste, car **des terres sont souvent cultivées intensivement en agriculture biologique**). Elle est accusée de ne pas se soucier des **conséquences néfastes du productivisme**, telles que pollution de l'environnement (air, eaux, sols), traitements au moyen de produits agropharmaceutiques de synthèse et de médicaments vétérinaires plus ou moins nocifs pour les êtres humains (en premier lieu les agriculteurs qui pratiquent ces traitements, mais aussi les consommateurs), pour la flore et la faune sauvages (notamment celles du sol, indispensables à sa fertilité) ainsi que pour les animaux élevés, irrigations gaspilleuses entraînant l'épuisement des ressources en eau douce faciles d'accès, altération de la biodiversité (par la déforestation, la chasse incontrôlée et le remembrement des fermes, qui facilite la mécanisation des travaux agricoles mais élimine des haies éminemment utiles), perte de l'indépendance des paysans (qui tombent sous la coupe de puissants groupes agroalimentaires et d'organismes de crédit), dégradation du paysage… On a quasiment supprimé les jachères, on cesse

fréquemment d'épandre du fumier sur les champs puis de l'y enfouir, et on apporte de grosses quantités d'engrais chimiques, qui inhibent le développement en profondeur du système racinaire des plantes cultivées, ce qui les rend plus sensibles aux éventuels assèchements prononcés du sol.

Contrairement aux bêtes nourries **à l'herbe** (poussant sur l'exploitation ou aux environs), qui fournissent du lait et/ou de la viande de **bon goût** (mais exigent beaucoup de travail, ce qui incite à abandonner ce type d'élevage traditionnel), les animaux des élevages **hors-sol** sont nourris principalement avec des aliments obtenus en dehors de l'exploitation, parfois à des milliers de km, et préparés en usine. La densité d'animaux très élevée dans ces élevages hors-sol **favorise les épidémies**, dont on tente d'empêcher l'apparition par des vaccinations et des traitements préventifs comprenant des antibiotiques ; une partie de ces médicaments se retrouve dans le lait et la viande que nous mangeons, rendant nos remèdes inefficaces en cas de besoin. En outre, ces élevages de milliers d'animaux n'ont pas assez de surface alentour pour y épandre leurs déjections sans risquer de polluer les nappes phréatiques, les eaux de ruissellement, les cours d'eau, les lacs et la mer. *Les animaux élevés en **hors-sol** vivent dans des bâtiments plus ou moins ouverts sur l'extérieur, dont ils ne sortent jamais ou sortent rarement ; mais le lien au sol peut subsister à travers le cycle production éventuelle de l'alimentation des animaux - recyclage de leurs déjections épandues sur des champs.*

Ceux qui pratiquent l'élevage et l'abattage « industriels » n'ont plus l'amour des bêtes, **les maltraitent souvent** et produisent de la viande forcée, sans goût : ils déshonorent la profession.

Certains prônent une **agriculture raisonnée** (moins polluante parce qu'utilisant « à bon escient » peu de produits de synthèse) ou une « **révolution doublement verte** ». D'autres demandent aux gouvernements d'arrêter d'appuyer l'agriculture productiviste et de reporter ces aides, directes et indirectes, au profit d'une expansion de l'**agriculture biologique** et de l'**agroforesterie** (cf § 4).

Une transformation massive vers de nouveaux systèmes de production (agriculture raisonnée, agriculture biologique et autres) ne peut s'envisager que dans la durée, car cela suppose de profondes modifications des structures d'exploitation agricole, des industries d'amont et d'aval, des circuits d'approvisionnement et de commercialisation, donc des prix d'obtention des intrants et de vente des récoltes, etc. Il faut plusieurs années pour passer de l'agriculture productiviste à l'agriculture bio et pour maîtriser les techniques culturales en bio, **plus exigeantes en main-d'œuvre** : ceci entraîne des **prix de revient plus élevés** en pays développés, malgré les économies entraînées par le renoncement à tout engrais chimique. Par ailleurs, **les rendements seront plus bas** en agriculture bio qu'en agriculture productiviste (du moins pendant les premières années d'une reconversion) et **les aspects** extérieur et intérieur des récoltes (gâtées parfois par quelques ennemis des cultures) **seront moins avenants**. Les consommateurs accepteront-ils unanimement cette évolution ?

De nombreux sols de la zone intertropicale sont pauvres. On ne pourra pas tellement y accroître les surfaces mises en culture en défrichant, car on exposerait les nouveaux champs à une violente érosion ; construire d'immenses dispositifs antiérosifs exigerait du temps et une organisation à base de bénévolat (ou beaucoup d'argent pour payer des salariés), et il faudrait les entretenir régulièrement. **Or un entretien défectueux**, tant des végétaux et des animaux que des installations (gabions, terrasses, digues, réseaux de canaux, stations de pompage, bâtiments, etc.) et des matériels (tracteurs…) **est l'une des principales causes d'échec des projets de développement en PED**…

Pour vite augmenter (vu l'explosion démographique) les rendements des sols déjà cultivés de cette zone, on peut utiliser des engrais et des pesticides chimiques, ainsi que des variétés hautement productives, voire des OGM (si l'on prouve que les OGM retenus sont inoffensifs pour les humains et la Nature), ou promouvoir – ce sera long – le push-pull (cf § 3.2.6.3.) ou l'agroforesterie (cf § 4).

Même si les fondamentaux sont identiques (photosynthèse, humification, minéralisation), **on ne peut pas appliquer les mêmes conseils agronomiques à tous les terroirs** (car il n'y a pas qu'un seul type de nature de sol ni de relief de terrain), ni sous tous les climats, très variés : tempéré maritime ou continental, méditerranéen, désertique, tropical, équatorial... Une région peut comporter plusieurs climats selon l'altitude (plaine, coteau, montagne) et l'exposition (soleil, pluie, vent).

On devrait installer en PED **plus d'usines privées de transformation** de produits agricoles : fèves de cacaoyer, fibres de coton, graines de soja, certains fruits ou légumes tropicaux, grumes...

Disponibilités des terres agricoles par personne en 2003

Pays disposant de plus de 10 millions ha de terres agricoles	Population *(milliers)*	Terres cultivées *(milliers ha)*	Ares/hab.	Terres irriguées *(milliers ha)*	Ares irrigués/ hab.
États-Unis	294 043	175 500	59,69	22 385	7,61
Inde	1 065 462	169 739	15,93	55 808	5,24
Chine	1 311 709	154 850	11,81	54 596	4,16
Russie	143 246	124 373	86,82	4 600	3,21
Brésil	178 470	66 600	37,32	2 920	1,64
Canada	31 510	52 115	165,39	785	2,49
Australie	19 731	47 935	242,94	2 545	12,90
Indonésie	219 883	34 400	15,64	4 500	2,05
Nigéria	124 009	33 400	26,93	282	0,23
Ukraine	48 523	33 387	68,81	2 208	4,55
Argentine	38 428	28 900	75,21	1 550	4,03
Mexique	103 457	27 300	26,39	6 320	6,11
Turquie	71 325	26 013	36,47	5 215	7,31
Kazakhstan	15 433	22 686	147,00	3 556	23,04
Pakistan	153 578	20 130	13,11	18 230	11,87
France	60 144	19 573	32,54	2 600	4,32
Soit en % du monde	*0,95 %*	*1,27 %*		*0,94 %*	
Espagne	41 060	18 715	45,58	3 780	9,21
Iran	68 920	18 248	26,48	7 650	11,10
Thaïlande	62 833	17 687	28,15	4 986	7,94
Soudan	33 610	17 420	51,83	1 863	5,54
Afrique du Sud	45 026	15 712	34,90	1 498	3,33
Niger	11 972	14 500	121,12	73	0,61
Pologne	38 587	12 901	33,43	100	0,26
Allemagne	82 476	12 040	14,60	485	0,59
Éthiopie	70 678	11 769	16,65	290	0,41
Myanmar	49 485	10 981	22,19	1 870	3,78
Philippines	79 999	10 700	13,38	1 550	1,94
Italie	57 423	10 697	18,63	2 750	4,79
TOTAL monde	6 312 234	1 540 572	24,41	277 098	4,39

Source : FAO, 2003.

(Tableau tiré du livre intitulé ***Nourrir l'humanité***, de Bruno PARMENTIER)

Main basse sur l'agriculture

La lutte contre la faim se libère peu à peu de l'obsession productiviste. Globalement, l'idée que le manque de nourriture s'explique par un décalage entre croissance de la production agricole et croissance démographique est démentie par les faits. Depuis trente ans, la première est plus rapide que la seconde (2,5 % par an, contre 1,8 %). Tout indique, en revanche, que si environ 850 millions de personnes dans le monde ne disposent pas d'une alimentation suffisante et que deux milliards ne peuvent se nourrir correctement, c'est d'abord la pauvreté qui est en cause, la possibilité d'accéder à une alimentation produite en quantité suffisante.

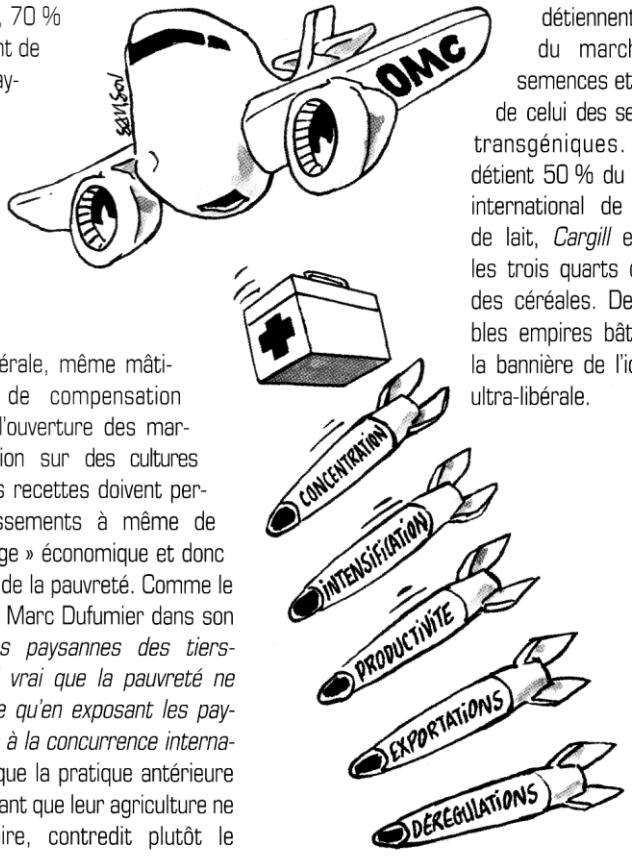
Les grandes pénuries à l'origine des famines aiguës sont désormais généralement liées à des situations de conflits. Mais là encore l'accès aux ressources, à la terre, à l'eau est souvent un des enjeux clé autour duquel se cristallisent les confrontations.

Orthodoxie libérale

Des pays comme le Brésil ou l'Inde sont devenus des pays exportateurs, admis aux rangs de puissances agricoles et pourtant, la faim y demeure un problème, augmente même à nouveau en Inde. Comble du paradoxe, 70 % des gens qui souffrent de la faim sont des paysans. Poussés à l'exode dans les centres urbains, cantonnés aux quartiers précaires et à la mendicité (lire pages 26-27).

Pour vaincre la faim, l'orthodoxie libérale, même mâtinée de mesures de compensation sociales, préconise l'ouverture des marchés, la spécialisation sur des cultures d'exportation dont les recettes doivent permettre des investissements à même de favoriser le « décollage » économique et donc la réduction à terme de la pauvreté. Comme le demande l'agronome Marc Dufumier dans son ouvrage *Agricultures paysannes des tiers-mondes : « Est-il si vrai que la pauvreté ne pourrait être vaincue qu'en exposant les paysans du tiers monde à la concurrence internationale ? »* D'autant que la pratique antérieure des pays du Nord, avant que leur agriculture ne devienne excédentaire, contredit plutôt le dogme de l'ouverture-miracle. Pour des produits comme le sucre ou la volaille, l'Europe continue à protéger son marché... tout en bénéficiant de l'ouverture des frontières des pays du Sud. L'Union européenne, qui n'a pas renoncé à faire de l'agriculture son « pétrole vert », a certes progressivement aligné les prix garantis à ses agriculteurs sur les prix mondiaux, mais elle a plus ou moins compensé ces baisses par des aides. Les exportateurs peuvent continuer à vendre à prix cassés dans les pays du Sud. La politique américaine n'est pas moins ambiguë. Les États-Unis maintiennent également un système d'aides à leurs agriculteurs et leur permettent ainsi d'être présents sur le marché mondial où les prix ne couvrent pas leurs coûts de production.

Plutôt que de *« libre »* échange, estime Vandana Shiva, l'illustre défenseuse des agriculteurs indiens, il faudrait parler de *« commerce forcé »,* au détriment des marchés locaux et nationaux. Et en fait de lutte contre la faim, on a plutôt le sentiment d'assister à la prise de contrôle de l'agriculture mondiale par un petit nombre de groupes agroalimentaires qui contrôlent les filières de la semence à la distribution, en passant par toute la gamme de produits phytosanitaires, la production, le transport, le stockage. Aujourd'hui, dix d'entre eux détiennent 32 % du marché des semences et 100 % de celui des semences transgéniques. *Nestlé* détient 50 % du marché international de poudre de lait, *Cargill* et *Adm,* les trois quarts de celui des céréales. De véritables empires bâtis sous la bannière de l'idéologie ultra-libérale.



Pour le plus grand bien de l'humanité bien sûr. *Monsanto*, numéro un de l'industrie biotechnologique qui a mis en place une fondation de soutien aux paysans, cite Gandhi et se réclame de l'agriculture durable, avait déclaré voici quelques années dans une publicité que pour résoudre l'équation de la faim, de l'érosion des sols, de la pression démographique, *« les biotechnologies appliquées à la production alimentaire représentaient la meilleure solution d'avenir »*.

Le langage à usage interne est moins altruiste : *« Livrons en même temps le pipeline et l'avenir »*, déclarait en janvier 2001, un de ses hauts responsables. Évidemment les firmes agroalimentaires ont surtout les yeux rivés sur la maximisation de leurs profits et s'attachent donc à rendre les clients dépendants. Elles ont développé pour cela des semences stériles, obligeant les agriculteurs à se réapprovisionner chaque année auprès d'elles, ou d'autres, pour le blé ou le soja, associées à l'herbicide qu'elles produisent (le *Roundup* en particulier), dont la vente est obligatoirement liée par contrat.

Une agriculture « rationnelle »

Résultat : les paysans perdent la maîtrise de leurs semences et de leurs modes de production. Et s'endettent. *« L'agriculture dont le rôle était de produire des aliments nutritifs et variés, devient un marché pour les semences génétiquement modifiées, les herbicides et les pesticides. Tandis que les paysans cessant d'être des producteurs, deviennent de simples consommateurs de produits à usage agronomique brevetés par les firmes »*, conclut Vandana Shiva.

Présentés évidemment comme inoffensifs, les Ogm comportent des risques de contamination d'autres cultures, d'autres espèces végétales difficilement maîtrisables, menacent la biodiversité. Sans compter avec la possibilité d'apparition de résistances aux toxines délivrées par les plantes génétiquement modifiées. La protection contre les insectes, la réduction des épandages, les rendements promis ne sont d'ailleurs pas forcément au rendez-vous. Sur ce point crucial, les constatations scientifiques se contredisent radicalement. Une chose est certaine, elles endettent les paysans, rendus dépendants, économiquement et juridiquement, de leurs fournisseurs.

Au-delà de ce débat, c'est tout un modèle d'agriculture qui est en cause. Une conception rationnelle où l'abeille *« usurpe le pollen »* et les *« mauvaises herbes volent le soleil »*. *« Les écosystèmes naturels sont en voie de disparition »*, s'inquiète Marc Dufumier qui dénonce *« une artificialisation et une simplification exagérées des écosystèmes cultivés : éradication outrancière des "mauvaises herbes", élimination radicale des insectes parasites, destruction de la mesofaune des sols, très forte sélection variétale… »* Une nature trop homogène serait extrêmement vulnérable.

Cette prise de contrôle dont les effets sociaux désastreux sont bien plus tangibles que les bénéfices pour la lutte contre la faim est appuyée par les règles de l'Omc.

« Dans le cadre de la mondialisation et du libre-échange, un complet retournement de valeurs s'est opéré. Le droit de produire soi-même et de consommer en fonction de ses traditions culturelles ou de ses préoccupations de santé est devenu illégal, au nom des nouvelles règles du commerce. En revanche, un droit absolu est reconnu aux firmes d'imposer aux citoyens du monde entier des aliments culturellement inappropriés et éventuellement dangereux pour la santé. » L'exemple du conflit entre les États-Unis et l'Union européenne autour du bœuf aux hormones, sous embargo en Europe, est une illustration parfaite de cet empiètement des intérêts commerciaux sur la souveraineté alimentaire.

Finalement, tranche Marc Dufumier *« la nourriture apparaît donc comme une chose beaucoup trop importante pour que l'agriculture et l'alimentation soient livrées aux seules lois du marché »* ■

Thierry **Brésillon**
Avec Laurence **Estival**



Le piège de l'aide alimentaire

L'aide alimentaire n'est pas seulement destinée aux situations de famines. Elle est aussi délivrée dans des pays structurellement déficitaires. Il s'agit essentiellement de céréales (froment et farine de blé pour une bonne part). Elle permet de nourrir facilement les citadins à bas prix et d'éviter d'éventuels troubles sociaux. Mais sa vertu est ailleurs, du point de vue des puissances céréalières : elle permet de réguler les stocks. Quand les cours sont bas, l'aide augmente et les stocks diminuent. Mais quand les cours sont élevés : plus question de distribution gratuite, l'aide diminue.

Malheureusement au passage, cette aide structurelle a de profonds effets pervers : elle crée une situation de dépendance, elle dévalorise les productions vivrières locales et donc appauvrit les paysans, elle modifie les habitudes alimentaires en introduisant par exemple le pain à farine de blé dans des pays qui ne sont pas producteurs de blé, ouvrant ainsi des marchés pour les pays céréaliers. Enfin, elle fait des villes le pourvoyeur d'une alimentation à bon marché, y compris pour un monde rural appauvri par la réduction de ses débouchés.

Th.B.

[NDLR : la présentation de ce dossier était libellée ainsi : « Une dizaine de firmes internationales contrôlent l'essentiel de l'agriculture mondiale. Pour elles, toutes les étapes de la filière, les semences, les pesticides, les engrais, le stockage, le transport, la commercialisation sont des marchés potentiels. Des pays dont l'économie, l'équilibre social et l'alimentation dépendent d'une agriculture paysanne, sont contraints par les Institutions financières internationales et des règles commerciales édictées par l'OMC, de leur ouvrir leurs portes sans restriction. Une concurrence inégale aux conséquences souvent dramatiques. »]

(Source : revue ***Faim Développement magazine*** n° 201, février 2005)

La ruée vers l'or vert

En Afrique, en Asie... les terres arables attirent les investisseurs. Un désastre au niveau local.

TT
Planète à vendre
MARDI 20.40
Arte

C'est le *Financial Times* qui le premier soulève un coin du voile. En novembre 2008, le quotidien britannique révèle que le conglomérat sud-coréen Daewoo vient d'acquérir à Madagascar la jouissance, pour quatre-vingt-dix-neuf ans, de... la moitié des terres arables de l'île ! Objectif : produire du maïs et de l'huile de palme pour le marché coréen. L'information fait l'effet d'une bombe. Et pas seulement à Madagascar, où la population ne décolère pas[1]. Partout dans le monde, des journalistes et des associations enquêtent et découvrent que l'« affaire Daewoo » n'a rien d'un cas isolé.

« J'ai aussitôt tourné un reportage sur place pour Globalmag, le magazine environnemental d'Arte produit par Capa, se souvient le réalisateur Alexis Marant – Prix Albert-Londres 2006 avec Manon Loizeau pour le film *La Malédiction de naître fille. Et dans la foulée j'ai commencé à plancher sur une grande enquête internationale. »*

Tandis qu'Alexis Marant cogite, les révélations tombent. La Chine, l'Inde, La Libye, les pays du Golfe achètent des terres en Afrique, en Amérique du Sud, en Asie, en Europe de l'Est. *« Plus de 50 millions d'hectares ont changé de main en 2009 dans des pays du tiers-monde,* note Marant. *L'équivalent de la totalité des surfaces agricoles de la France, de l'Allemagne, du Royaume-Uni et de l'Italie ! »* Dans cette partie de Monopoly planétaire, trois types de joueurs s'agitent. Les pays importateurs, échaudés par les récentes crises alimentaires et financières, veulent produire eux-mêmes leurs récoltes à l'étranger. Les « pays hôtes », ravis de l'aubaine, se montrent très réceptifs aux promesses de création d'emplois et d'infrastructures. Et les spéculateurs de tous acabits, négociants de céréales, fonds de retraite... se glissent dans la partie. *« Des petits malins qui hier investissaient dans l'immobilier et aujourd'hui injectent massivement du fric dans l'agriculture. En 2050, nous serons plus de neuf milliards, autant de bouches à nourrir ; il s'agit de prendre fissa le contrôle des sols les plus fertiles, proches d'un accès à l'eau et, mieux encore, d'un point d'exportation. »*

Lorsque, début 2009, Alexis Marant sollicite Arte, la chaîne franco-allemande marche aussitôt. C'est l'époque où le *land grabbing* (accaparement des terres, en VF) fait l'objet d'articles généraux dans la presse (lire n° *Télérama* 3085). Lui propose une grande enquête de terrain, en Arabie saoudite, en Ethiopie, en Argentine, en Uruguay... *« Je voulais m'extraire de la théorie, voire du fantasme, afin de présenter la réalité à hauteur d'hommes. Incarner les processus économiques pour montrer que, mondialisation ou pas, ils n'ont rien d'inéluctables mais résultent de volontés individuelles. »*

Neuf semaines de tournage plus tard, des images de parcelles gigantesques labourées par des machines et vaporisées d'engrais et de pesticides lui trottent méchamment dans la tête. *« C'est ce qui me perturbe le plus : on connaît parfaitement les limites de l'agriculture intensive, ses conséquences désastreuses pour l'environnement comme pour les petites communautés rurales, condamnées à l'exode. Et pourtant, alors qu'on cherche à remplacer ce modèle chez nous, on l'impose dans les pays du tiers-monde. »* Et c'est ainsi que pour les petits paysans d'Ethiopie et d'ailleurs, le développement de l'agriculture est en passe de signer leur arrêt de mort.

MARC BELPOIS



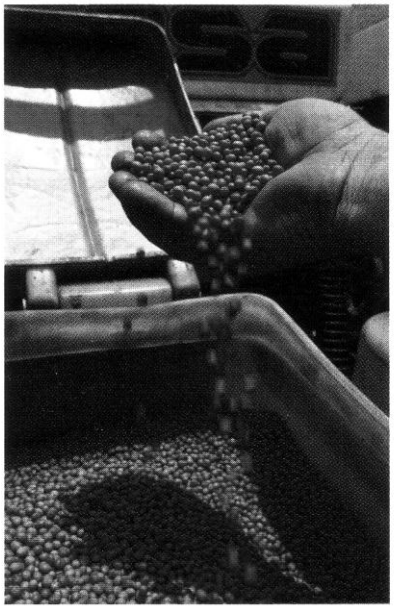


MAIN-D'ŒUVRE EXPLOITÉE (ICI, LES PAYSANS DE BAKO), AGRICULTURE INTENSIVE : PÉRIL SUR LES TERRES ÉTHIOPIENNES.

[1] Face à la contestation populaire, ce contrat a été résilié, mais il a contribué à faire chuter le président Marc Ravalomanana l'année suivante.

Le soja contre la vie

Matière première d'une agriculture mondialisée, le soja est devenu l'une des nouvelles expressions de la prédation humaine sur la planète. Avec une production en croissance exponentielle et une part croissante dans les échanges internationaux, cette légumineuse présente des caractéristiques qui en font aujourd'hui une composante essentielle (associée aux céréales et au fourrage) de l'alimentation animale des élevages industriels. Sa richesse en huile (20 %), mais surtout sa teneur inégalée en protéines (40 %) en font la seule plante recelant les huit acides aminés indispensables à la croissance des organismes animaux.



Cet apport en protéines a été un temps concurrencé par les farines animales jusqu'à ce que la crise de « *la vache folle* » vienne mettre un terme à cette aberration. Maître incontesté des matières riches en protéines végétales, le soja s'est imposé de plus belle dès la fin des années 1990. Pour les bovins en partie, mais surtout pour le porc et les volailles, filières dominantes de la production de viande mondiale (40 % et 30 % respectivement), et qui devraient connaître la plus forte croissance dans les années à venir – notamment les volailles.

Un marché gigantesque

La croissance des surfaces cultivées en soja a donc accompagné logiquement l'accroissement de la consommation de viande dans le monde (notamment dans les pays en développement) au cours de la dernière décennie. Bien plus encore que les autres grandes cultures mondiales (les céréales notamment), c'est un produit d'exportation. En 2004-2005, il s'en est échangé 120 millions de tonnes soit la moitié de la production mondiale. Un marché gigantesque s'est donc ainsi ouvert, redistribuant les rôles entre pays exportateurs et importateurs.

Pressés de conquérir une place dans l'économie mondialisée, certains pays, Brésil en tête – désormais premier exportateur mondial – suivi, du Paraguay, de l'Argentine, de la Bolivie s'y sont engagés à marche forcée, avec une explosion des surfaces cultivées – plus de 17 % de croissance par an en Amérique latine depuis cinq ans.

L'augmentation de la ration carnée des populations est généralement interprétée comme une élévation du niveau de vie, en référence aux modèles de consommation des pays riches. Pourtant, il est difficile de se contenter d'un tel *satisfecit*, tant cette évolution s'accompagne d'impacts négatifs. Le cas du Brésil est emblématique des enjeux environnementaux, économiques et sociaux à grande échelle du phénomène.

Dans les années 1970, la croissance de la demande de viande, et notamment pour l'exportation, s'est traduite par la conquête de millions d'hectares de pâturages à bovins, d'abord aux marges de la forêt amazonienne, puis de plus en plus profondément. Aujourd'hui, le moteur principal de la déforestation au Brésil n'est plus l'élevage extensif, mais la production du soja. Monoculture (souvent en alternance avec le maïs) tournée vers l'exportation, prolifèrant par conquêtes de terres « *inexploitées* », ou bien par conversion à la hussarde de productions vivrières paysannes, la légumineuse occupait 0,25 million d'hectares il y a quarante ans, 100 fois plus aujourd'hui. Modèle boulimique, destructeur d'emplois et de ressources, au nom de la viande qui finit dans nos assiettes.

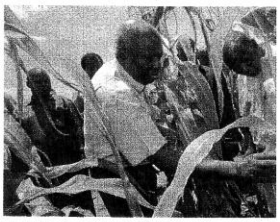
Nous sommes partis sur les routes du soja, théâtre du désastre, et à la rencontre de Brésiliens et de Français qui luttent pour limiter la casse. ■

(Article de Patrick PIRO, in revue ***Faim Développement magazine*** n° 209-210, janvier-février 2006)

Jacques Diouf (G59)
« Pour aider les PED, il faut augmenter leur production agricole et vivrière »

Jacques Diouf est Directeur Général de la FAO depuis janvier 1994.
Ancien élève de Grignon, il est également diplômé de l'Ecole Nationale d'Agronomie Tropicale de Nogent et titulaire d'un Doctorat ès sciences sociales du monde rural.
Il a notamment été Secrétaire d'Etat à la recherche scientifique et technique du Sénégal, Député à l'Assemblée nationale du Sénégal et Député confédéral sénégambien, Secrétaire Général de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest à Dakar et Ambassadeur du Sénégal auprès de l'ONU.


© FAO/Simone Casetta



agro Mag : Quel meilleur souvenir avez-vous conservé de vos études à Grignon ?
Jacques Diouf : En dehors des études, c'est l'organisation de la garden-party. C'était l'occasion de travailler en équipe et de manière solidaire sur un projet commun. Il fallait faire preuve d'organisation et de méthode, mais aussi intervenir sur des questions de culture, de communication, de financement, de logistique et de sécurité. La garden-party nous offrait l'occasion d'aller à la rencontre de la vie réelle en dehors des murs de Grignon.

René Dumont préconisait le développement des cultures vivrières dans les Pays en Développement (PED). Est-ce toujours d'actualité ?
A la Conférence sur la sécurité alimentaire à Rome le 3 juin 2008, j'indiquais que « *la solution structurelle au problème de la sécurité alimentaire dans le monde, c'est l'accroissement de la productivité et de la production dans les pays à revenu bas et à déficit vivrier* ». La gravité de la crise alimentaire actuelle et la difficulté d'y faire face sont la conséquence de vingt années de sous-investissement dans l'agriculture des pays les plus pauvres.
Il est essentiel de se concentrer sur l'agriculture vivrière et le développement rural. Le rendement céréalier devra augmenter de 40 %, alors que les besoins nets en eau d'irrigation connaîtront une hausse de 40 à 50 %. En outre, 100 à 200 millions d'hectares de terre supplémentaires pourraient s'avérer nécessaires.

Quelles incidences favorables ou défavorables les accords de l'OMC ont-ils sur les pays pauvres, en matière d'alimentation ou de nutrition ?
Dans les négociations commerciales, jusqu'à présent, les perdants ont généralement été les petits producteurs. Mais cela ne signifie pas que les PED n'ont pas d'intérêts à défendre dans les négociations commerciales multilatérales, car ils ont beaucoup à perdre avec le statu quo des accords de Marrakech.
Eliminer les barrières au commerce de produits agricoles pourrait avoir un impact positif sur la lutte contre la pauvreté et la faim. La vente de la production et des biens transformés aiderait à augmenter le revenu et à développer le secteur agricole. Des investissements dans les intrants modernes et les infrastructures rurales permettraient d'accroître l'élasticité de l'offre de produits agricoles.
La FAO apporte son soutien aux pays dans les négociations de l'OMC en offrant des ateliers de formation, en conduisant des études et en développant des modèles de simulation d'échanges, parmi d'autres activités.

[NDLR : le 25/06/2011, le Brésilien **José GRAZIANO da SILVA**, incarnant dans son pays le si efficace programme social Fome Zero (Faim Zéro), été élu à la tête de la FAO, en remplacement de **Jacques DIOUF**, qui avait terminé son mandat. Selon le spécialiste de la faim Jean ZIEGLER, J. DIOUF a été un bon Directeur général de la FAO, mais M.-M. ROBIN a déploré, p. 131 de son livre ***Les moissons du futur***, que la FAO ait connu « dix-sept ans d'immobilisme sous la houlette du Sénégalais Jacques DIOUF »]

Quels sont les mécanismes les plus efficaces aujourd'hui pour aider les PED ?

C'est d'augmenter leur production agricole et vivrière. Pour cela, il est nécessaire d'investir davantage dans le développement agricole et rural : les agriculteurs ont besoin de semences à haut rendement, d'engrais, d'aliments du bétail et d'autres intrants modernes. Des investissements dans les infrastructures rurales sont aussi nécessaires pour la maîtrise de l'eau, pour les moyens de stockage afin d'éviter les pertes de récoltes. Des routes rurales sont indispensables pour apporter les facteurs modernes de production et permettre que les récoltes atteignent les marchés nationaux et régionaux à des coûts compétitifs.

Ces pays ont également besoin d'assistance technique pour mettre en place des politiques et des stratégies appropriées et des projets porteurs pour renforcer leurs capacités humaines et institutionnelles.

Il convient, enfin, d'améliorer l'accès direct des pauvres à la nourriture à travers des filets de sécurité et des programmes de protection sociale, ciblés pour les personnes vulnérables et les démunis.

C'est ce que je m'efforce de faire.

En quoi l'Afrique est-elle spécifique au sein de l'ensemble des PED ?

Dotée d'une superficie d'environ 30 millions de km^2 chevauchant l'équateur, l'Afrique comprend 53 pays dont 34 sont parmi les moins développés dans le monde. Entre les déserts les plus chauds et les forêts pluviales tropicales les plus humides, la pluviométrie annuelle totale varie de moins de 20 mm à plus de 5 000 mm dans certaines zones.

L'agriculture y représente 17 % du PIB, 57 % des emplois et 11 % des exportations. La population, qui compte cette année environ 970 millions d'habitants, dont 53 % de jeunes de moins de 20 ans, atteindra 2 milliards en 2050. Plus de 200 millions de personnes, souffrent encore de sous-alimentation chronique, et 70 % des pauvres vivent en milieu rural.

En Afrique, seulement 7 % des terres arables sont irriguées, comparé aux 38 % en Asie. Le continent utilise seulement 4 % de ses réserves en eau, contre 20 % en Asie. Cela veut dire que sur 93 % des terres en Afrique, la survie des populations, dépend de la pluie !

L'utilisation des intrants modernes est insignifiante : seulement 23 kg d'engrais/ha contre 151 kg en Asie. L'utilisation des semences sélectionnées est aussi très faible. Les infrastructures de transport, les moyens de stockage et de conditionnement font terriblement défaut. Les routes rurales sont au niveau de l'Inde du début des années 70. Les pertes de récolte atteignent 40 à 60 % pour certains produits....

Que pensez-vous de la nouvelle pratique de location des terres agricoles par un Etat à un autre Etat pour nourrir sa population ?

Lors de la Conférence mondiale sur la sécurité alimentaire en juin 2008, j'ai avancé l'idée de développer des accords de partenariat entre, d'une part, les pays qui ont des ressources financières et, d'autre part, ceux qui ont des terres, de l'eau et des ressources humaines, comme un moyen d'accroître la productivité et la production agricole dans les pays à revenu faible et à déficit vivrier.

L'objectif devrait être la création de sociétés mixtes dans lesquelles chaque partie apporterait une contribution sur la base de son avantage comparatif. L'une assurerait le financement, la capacité de gestion et la garantie d'un marché pour les productions. L'autre fournirait les terres, l'eau et la main-d'œuvre. Les complémentarités dans l'expertise technique, économique, comptable, fiscale et juridique, ainsi que la connaissance de l'environnement écologique, social et culturel constitueraient le socle solide d'un partage des risques et des bénéfices dans une coopération de longue durée.

L'achat de terres et les baux de longue durée semblent avoir la préférence des investisseurs étrangers. L'exploitation des ressources naturelles dans le seul souci de la rentabilité financière n'est pas propice au type de production qui préserve le stock minéral et organique des terres et empêche les brûlis et la déforestation. Elle ne permet pas non plus l'utilisation judicieuse des engrais et des pesticides pour éviter les pollutions. Elle n'encourage ni la coexistence entre « labourage et pâturage », ni la rotation culturale propice à la lutte biologique et aux restitutions des éléments nutritifs exportés par les plantes. Elle risque d'entraîner l'émergence d'un pacte néo-colonial pour la fourniture de matières premières sans valeur ajoutée dans les pays producteurs et des conditions de travail inacceptables pour les ouvriers agricoles.

Il convient donc d'éviter un mauvais usage d'une bonne idée. L'adoption, par consensus, d'un cadre référentiel international permettrait d'éviter les problèmes qui se profilent à l'horizon pour la sécurité alimentaire mondiale et de tirer profit, avec le sens de la mesure, des opportunités de la demande agricole croissante.

Le riz complet possède des qualités nutritionnelles bien supérieures au riz poli, tant en matière de protéines que de minéraux ou même de vitamines. La généralisation de la consommation de riz cargo permettrait d'accroître instantanément les tonnages disponibles tout en augmentant la valeur nutritive et en réduisant les coûts de transformation. Quel est votre sentiment à ce sujet ?

Le riz est la nourriture de base dans 17 pays d'Asie et du Pacifique, 9 pays en Amérique du Sud et du Nord et 8 pays en Afrique. Il fournit 20 % des besoins énergétiques de l'alimentation mondiale.

Le riz cargo est plus nutritif que le riz poli, parce qu'il contient du son, qui est une source de fibres alimentaires, d'huiles, de vitamines B et de matières minérales importantes. Si nous ne consommions que du riz complet, avec ses fibres (son), nous aurions effectivement 15 % de riz en plus, encore que les enveloppes de son ne sont pas forcément jetées et peuvent être transformées en aliments ou en compléments alimentaires.

Le riz n'est pas seulement une source importante d'énergie alimentaire, il est aussi une source de thiamine, riboflavine et de niacine. Naturellement, le riz ne peut pas tout seul fournir l'ensemble des nutriments nécessaires à une alimentation équilibrée. Les produits carnés et le poisson constituent des compléments utiles puisqu'ils fournissent une quantité importante d'acides aminés essentiels et d'oligoéléments.

La récolte exceptionnelle de riz de 2008 (683 millions de tonnes) pourrait aider à faire baisser les prix sur le marché international après avoir atteint le record de 963 dollars la tonne en mai 2008.

Quels conseils donnez-vous aux jeunes camarades qui souhaiteraient faire leur carrière à la FAO (ou dans l'humanitaire) ou y consacrer quelques années ?

Il faut beaucoup travailler pour atteindre l'excellence. Au-delà des connaissances techniques qui sont indispensables, il faut de grandes qualités humaines et notamment une capacité de contacts et d'échanges avec des hommes et des femmes venus d'horizons divers, sur le plan culturel et géographique. Il faut surtout avoir la volonté de mener un combat professionnel en trouvant les solutions appropriées aux différents problèmes de l'agriculture et de l'alimentation. Enfin, il faut être prêt à s'engager dans une lutte difficile à l'échelle planétaire, pour assurer aux plus démunis le droit humain le plus fondamental, le droit à l'existence et donc à la nourriture. ◆

PROPOS RECUEILLIS PAR GUY CHAMBERLAND (P54) ET OLIVIER PLEPLÉ (PG80)

(Source : revue ***agro Mag***, dont les articles sont rédigés par des ingénieurs diplômés des écoles nationales supérieures agronomiques, des ENS des industries agroalimentaires, etc.)

« La course que mènent des pays importateurs de denrées pour s'assurer des terres arables outremer afin d'améliorer leur sécurité alimentaire risque de créer un **système néocolonial**. » (J. DIOUF)

BUD-Sénégal : un projet ambitieux, mais précipité et qui a eu la poisse

==========

Après une étude de faisabilité effectuée par le bureau néerlandais ILACO et des **essais** de cultures légumières irriguées sur **1 000 m²** à l'ex-Ecole normale William PONTY, à 7 km de Rufisque, en 1970-71 puis en 1971-72, la société **BUD-Sénégal** a été créée, en 1972, par un Allemand, **Fritz MARSHALL**, fondateur de l'entreprise belge House of BUD, dont la principale filiale, BUD-Holland, basée à Delft (Pays-Bas), importait des fruits et légumes frais, en partie cultivés aux USA, qui lui permettaient d'approvisionner, entre autres, des milliers de soldats états-uniens stationnés en Europe, où beaucoup vivaient en famille. Comme elle devait payer des droits de douane de 17 % sur les végétaux des USA importés en Europe communautaire, qui les pénalisaient, Fr. MARSHALL a cherché à ce qu'elle se procure des fruits et légumes cultivés dans un PED proche de la CEE, sur lesquels la CEE appliquerait un tarif douanier moins élevé ou nul. Afin d'en maîtriser la production, la gestion du projet devait être confiée, au démarrage, à un expatrié (Fr. MARSHALL), et les exploitations devaient, en principe, être dirigées par des spécialistes « de terrain » détachés, pour certains, par BUD of California Inc. Cette société états-unienne disposait de vastes fermes maraîchères en Californie et en Arizona et se procurait également des légumes auprès de Californiens produisant sous contrat ; elle était alors le plus gros expéditeur mondial de **céleri en branches** (600 t/j) et de **laitue iceberg** (1 000 t/j, soit **2 millions** de laitues pommées/j, à longueurd'année). Or BUD-Sénégal allait surtout cultiver des haricots verts, des melons, des poivrons et des tomates... Pour supporter le prix élevé du transport aérien, les légumes récoltés en Afrique devaient avoir des coûts de production relativement bas et se vendre cher en Europe : il fallait donc les obtenir **hors-saison** (de décembre à avril) par rapport au calendrier agricole européen, avec une main-d'œuvre pas trop chère et à proximité d'un aéroport. L'ouest du Sénégal répondait à ces exigences.

L'actionnaire majoritaire de BUD-Sénégal a été House of BUD, dont 10 % des actions étaient possédées par BUD of California Inc. L'Etat sénégalais et la Société Financière Internationale (SFI, filiale de la Banque mondiale) figuraient parmi les actionnaires minoritaires de BUD-Sénégal.

Tout en poursuivant des expérimentations sur 1 000 m², BUD-Sénégal a, en 1971-72, cultivé **65 ha** de légumes (**essais grandeur nature**), sur un terrain concédé par l'Etat à 1 km de l'ex-Ecole PONTY. **Demeuré jusqu'alors vierge** en raison de son sol très argileux, quasi impossible à travailler avec les outils habituels des Sénégalais, ce terrain, appelé Ferme du Baobab, a dû être défriché au bull-dozer, ameubli au moyen d'un chenillard portant une lame sous-soleuse, et quelque peu applani par une niveleuse ; des pistes et deux bâtiments y ont été construits. Il était difficile de le labourer et d'y préparer un bon lit de semis, mais il bénéficiait, grâce à l'alizé, d'un **climat doux** en saison sèche fraîche (décembre à mai), et il était situé à seulement 30 km de l'aéroport de Dakar (par lequel s'accomplissait la presque totalité des exportations de légumes) et à 35 km du port de cette capitale et de son centre, où se trouvaient les services administratifs ainsi que les fournisseurs, et où pouvaient vivre confortablement la plupart des cadres de BUD-Sénégal et leur famille.

A partir de fin 1972, un jour donné, la même variété était semée **directement** dans un champ de 10 ha (100 m x 1 000 m) ou de 5 ha, pour faciliter la planification et la mécanisation des travaux.

Dès 1972-73, la surface de cette ferme a été portée à 400 ha, puis à 650 ha en 1974-75 et à **800 ha** en 1975-76, dont 450 ha irrigués par aspersion, 200 au goutte-à-goutte et 150 à la raie. Parallèlement, BUD-Sénégal a créé et géré la **ferme de Kirène** (**100 ha** à 50 km de Dakar) et a aménagé un **périmètre paysan-témoin sur 1 ha**, cultivé par des Peuls sédentarisés près du forage de **S1 bis**, à 20 km de Dakar. BUD-Sénégal prévoyait à terme de gérer directement 6 000 ha et, en outre, d'acheter la production de plusieurs milliers de petits maraîchers sénégalais qu'elle conseillerait.

BUD-Sénégal a employé une vingtaine d'expatriés (français, hollandais, états-uniens, israéliens, allemands, pakistanais, belges), des Sénégalais (environ 200 permanents et 1 000 à 3 000 saisonniers) et quelques stagiaires hollandais. Elle rétribuait les ouvriers et chefs d'équipe sénégalais trois à dix fois plus que ce que versaient les maraîchers traditionnels autochtones à leur personnel.

En 1976, le Sénégal a exporté environ 20 000 t de légumes, dont près de **9 000 t** de haricots verts, melons, poivrons, tomates, laitues iceberg, aubergines, courgettes, pastèques, maïs doux,

fraises, etc. de **belle qualité**, expédiés surtout en Europe et un peu en Afrique (Liberia…) par la société BUD-Sénégal, qui a également vendu sur place, en 1976, plus de **6 000 t** de légumes, de catégorie inexportable ; parfaitement consommables, ces **écarts de triage** ont amélioré l'alimentation des habitants aisés du pays, **mais ont fait du tort à ses maraîchers** en pesant sur les cours de presque tous les légumes, le marché local étant vite saturé par manque de pouvoir d'achat. Par ailleurs, cette société tolérait que des éleveurs amènent leurs zébus manger plusieurs tonnes d'écarts de triage invendables, quotidiennement jetées en bordure de la ferme du Baobab.

Bien qu'exemptée de droits de douane, **BUD-Sénégal a sombré en août 1976, victime** :

¤ du décès, mi-1972, du PDg de BUD of California, société qui refusa de détacher au Sénégal les techniciens promis, contraignant Fr. MARSHALL à en recruter d'autres **moins compétents**.

¤ du **1er choc pétrolier** : imprévisible, le quadruplement, fin 1973, du cours du pétrole **bouleversa** la faisabilité du projet, augmentant les taux d'intérêt et les coûts des intrants et des transports.

Des évènements inquiétants ($ devenu flottant à partir du 15/08/1971, augmentation de la tension au Proche-Orient) ont incité certains investisseurs étrangers, qui s'étaient engagés à prendre une participation dans le capital de BUD-Sénégal, à lui faire faux bond. **Au lieu de renoncer sagement à ce projet** en 1973, **le gouvernement sénégalais a commis l'erreur** d'exercer des pressions sur les banques locales, afin qu'elles consentent des crédits – hélas à court terme – à cette société qui démarrait très mal. Aussi peu raisonnable que les autorités sénégalaises, le président de BUD-Sénégal a également foncé, compensant ce manque de fonds propres **en empruntant bien plus que prévu à court terme**, **à des taux insupportables** (près de **15 % par an** !), pour financer des investissements à moyen et long termes, alors que les paysans de France recouraient, pour de tels usages chez eux, à des emprunts à moyen et long termes à taux bonifiés tournant autour de 4 % par an. Certes, il est ennuyeux d'arrêter un projet dès lors que le personnel a été embauché, que de grosses dépenses ont été engagées, que le matériel a été commandé et en partie livré, et que les experts prédisent une crise passagère, mais… En ces temps de forte inflation (10 à 12 % par an) et de « serrage de ceinture » mondial, **les cours des légumes de contre-saison sont restés stables** en Europe, notamment ceux des légumes expédiés par BUD-Sénégal, tandis que les prix de revient de ces légumes s'accroissaient vertigineusement et que leur production n'était pas bien maîtrisée (pression insuffisante de l'eau d'irrigation...). Dans ces conditions, BUD-Sénégal ne pouvait pas être rentable.

¤ d'un approvisionnement en eau **insuffisant** et **irrégulier**, contrairement aux promesses du gouvernement et de la SONES (Société Nationale des Eaux du Sénégal), d'où des **pertes de récoltes considérables**. Les 4 groupes motopompes flambant neufs de la station de la SONES, au lac de Guiers, seraient **tombés en panne en quelques mois**, disait-on. Ne disposant plus de dizaines de milliers de m^3 d'eau de ce lac pour approvisionner quotidiennement Dakar, la SONES a dû se rabattre sur d'anciens forages, dont les débits étaient réservés (c'était promis…) à BUD-Sénégal.

¤ d'une **gestion approximative**, de malversations, de vols, d'accidents et d'**erreurs** (compétences insuffisantes de la plupart des salariés autochtones ou expatriés). La direction de BUD-Sénégal a eu le tort de recruter un chef d'exploitation états-unien qui aimait « s'entourer », chez lui, de jeunes Sénégalais (choisis parmi le personnel de BUD !), et de faire confiance à un « expert » d'un pays de l'Est, détaché à Dakar pour le compte de l'OMS et soi-disant hydraulicien confirmé, qui lui a conseillé de faire effectuer un forage (d'un coût de 30 millions de F CFA de l'époque) sur la ferme du Baobab. Bien que son trépan fût descendu à 500 m de profondeur, le foreur n'a pas trouvé de nappe d'eau. Malgré ce coûteux échec, la direction de BUD-Sénégal, encouragée par le même « expert » en hydraulique, a fait réaliser un autre forage d'un prix identique, à quelques centaines de m de distance, qui s'est révélé tout aussi infructueux ! **Si l'on avait pensé à lui demander son avis avant** de lancer ces ruineux chantiers, un modeste géologue français « de terrain », employé par la cimenterie de Bargny située à 3 km de cette ferme, aurait déconseillé de les entreprendre, avec de sérieux arguments ; on aurait pu également consulter Pierre MERLIN, qui avait dirigé le Service de l'Hydraulique de l'ex-AOF durant plus de vingt ans et qui passait sa retraite en France. Nationalisée en 1976, BUD-Sénégal a alors été dirigée par un haut fonctionnaire sénégalais, accusé par diverses personnes de se servir abondamment... Elle a été dissoute quelques années après. (fin)

3.4. REFLEXIONS SUR LES INTERVENTIONS EN MILIEU RURAL

Présidant la Banque mondiale (BM), Robert McNAMARA a reconnu en 1974 : « Personne à la Banque, ni ailleurs, **ne sait exactement comment s'y prendre** pour introduire les techniques culturales et les moyens de production agricole modernes dans plus de 100 millions de petites exploitations [situées en PED, NDLR]. » De nos jours, de multiples exemples prouvent que **des techniques agricoles modernes** (agressant fréquemment le sol, hélas !) **peuvent être appliquées à de petites unités de production** et que la taille réduite d'une opération de développement rural ne fait pas forcément obstacle à l'élévation des rendements (provisoire, en cas d'agriculture productiviste). Mais il ne suffit pas d'apporter aux petits paysans les moyens physiques de production nécessaires à l'amélioration de leur productivité ; les investissements dans les équipements et les services qui ne sont pas immédiatement rentables (tels que routes, centres médicaux, écoles, expérimentation, vulgarisation et crédit agricoles) sont reconnus comme indispensables. Cette stratégie, cependant, équivaut souvent à créer une île de développement dans un océan de pauvreté.

Auparavant la BM considérait qu'un projet qui rapportait un bénéfice immédiat correspondant à 12 à 15 % de sa mise de fonds était un bon projet. Les critères d'évaluation appliqués aux projets classiques étaient approximativement les mêmes que ceux relatifs à toute grosse entreprise industrielle ou commerciale. Or un projet de développement rural implique une **stratégie complètement différente**. Le relèvement de la productivité ne s'y effectue pas toujours rapidement ; pour encourager le petit paysan (qui est parfois un éleveur) à améliorer sa productivité, des primes peuvent se révéler nécessaires, bien que cela soit théoriquement interdit par la BM. Les plans d'ajustement structurel, imposés à la majorité des PED par la BM et le FMI dans les années 1980, ont exigé que leurs gouvernements **suppriment les coûteux stocks alimentaires et les subventions** aux engrais, soins vétérinaires, transports de récoltes, prêts à taux bonifié, etc., d'où baisse des productions.

En 2008, l'IEG (independant evaluation group) a publié un rapport **accusant la BM de négliger l'agriculture – sous-performante – de l'Afrique subsaharienne** : entre 1996 et 2006, la BM n'a consacré que **8 %** de ses prêts aux exploitations agricoles et aux paysans de cette région.

Les financiers privés, qui fournissent la plus grande partie des fonds de la BM, ne tiennent pas à s'engager dans des projets nébuleux et sans profits instantanés.Aussi la BM doit-elle utiliser principalement les crédits sans intérêt de l'International Development Association (IDA) pour financer de tels programmes, y compris leurs coûts sociaux.

Le problème majeur est de **savoir si un projet répond aux besoins d'un pays**. En principe, tout projet doit être élaboré par un gouvernement membre de la BM, qui demande ensuite l'assistance financière de la BM et/ou d'une des banques régionales de développement pour le réaliser. En pratique, les choses ne se passent pas du tout ainsi. Les PED ont déjà des difficultés à définir et à organiser leur propre budget national ; alors, élaborer un projet, ça complique leur travail…

C'est pourquoi la BM se charge elle-même d'établir des listes de prêts possibles (une par pays et par type de projet) et envoie ensuite ses propres experts à travers le monde, afin de trouver des projets « finançables ». Environ la moitié de ces projets est « découverte » par les experts du programme de coopération entre la BM et la FAO. La situation est paradoxale : les directeurs de la BM sollicitent du gouvernement d'un PED l'acceptation d'un projet qui a été élaboré (en fait créé) **par la BM elle-même**. Ce gouvernement demande alors à la BM d'en étudier le financement. Ce sont encore les groupes de spécialistes de la BM qui définissent le lieu, la structure, l'organisation et les priorités du projet ainsi que, bien sûr, les apports financiers qu'il exige ! Les experts de la BM contrôlent également l'application du projet, car le gouvernement du PED ne dispose généralement pas du personnel nécessaire pour pouvoir mettre en pratique des programmes vastes et complexes.

La BM assure littéralement les fonctions de l'administration publique dans la zone du pays choisie pour l'opération de développement rural : c'est un rêve de technocrate. Le « progrès rural » éventuellement réalisé dans l'enclave où se déroulera le projet ne sera pas seulement limité, mais il sera **artificiel et peu viable**. Une telle « approche intégrée » n'est pas, non plus, la panacée

recherchée. On ne voit pas comment ces poches de développement « technocratique » pourraient amener autre chose qu'un plus grand déséquilibre aux sociétés humaines impliquées.

Dans les Etats bénéficiant d'une aide importante de la BM, les gouvernements préfèrent **favoriser une agriculture fondée sur des cultures de rapport pratiquées sur de grandes exploitations**, telle la canne à sucre (4 sucreries ont été construites en Côte d'Ivoire dans les années 1970 !).

Quand un gouvernement refuse de procéder à une réforme agraire, alors qu'elle paraît **indispensable au développement de son pays**, il n'y a pas lieu de croire que celle-ci pourra être véritablement instaurée à l'intérieur d'une enclave. Si de nombreux PED ont adopté des législations concernant la réforme agraire, rares sont ceux qui les ont appliquées. La BM ne fait rien pour aider les organisations paysannes qui luttent contre les gros propriétaires fonciers absentéistes.

Le Chili n'a plus reçu un $ de la BM dès que son gouvernement de gauche a tenté d'instituer une réforme agraire (le Chilien marxiste **Salvador ALLENDE** n'avait obtenu que 36 % des voix à l'élection présidentielle de 1970 ; il avait été élu à la majorité relative, en profitant d'un désaccord entre les partis politiques de droite et modéré, dont l'alliance aurait permis de désigner un candidat commun, qui aurait emporté cette élection). La BM a toutefois accordé des prêts à la Tanzanie, à l'Ethiopie, à la Somalie ou à l'Algérie, socialistes dans les années 1960-1980. La Tanzanie a notamment bénéficié d'un prêt de 310 millions de $ pour transférer, à partir de 1967, des centaines de milliers de paysans dans des collectivités rurales dites ujamaas. Ce projet farfelu a provoqué l'effondrement de sa production agricole ; la Tanzanie en souffrait encore au début des années 2000.
Remarques : **1/** la Banque mondiale dispose de **moyens de pression** suffisants pour obtenir des PED qu'ils mettent en œuvre une véritable réforme agraire. Encore faudrait-il qu'elle le désire !

2/ les réflexions rédigées depuis le début de ce § 3.4. ont été en partie suggérées par le livre de **Susan GEORGE** intitulé ***Comment meurt l'autre moitié du monde***. D'après cette femme socialiste, la seule chance des pauvres de sortir de la faim et de la misère, c'est un changement de structure radical – **avec réforme agraire** donnant aux démunis un accès à la terre, démantèlement des trusts bien trop gourmands à son gré, lutte contre les classes dominantes partout dans le monde, etc. – dont la Banque mondiale reconnaît la nécessité, mais dont les conséquences politiques conduiraient à des bouleversements sociaux que la BM ne peut encourager ni accepter.

3/ les ujamaas, chères à l'ex-président tanzanien **Julius NYERERE**, ont fait l'objet, dans les pays développés, de louanges de nombreux idéalistes, qui se sont ensuite bien gardés de reconnaître leur total fourvoiement et d'aller en Tanzanie aider à réparer leurs énormes dégâts.

Inspirons-nous de **PIERI** (1989) et d'un groupe de travail de la Coopération française (1988). **Trois idées forces** doivent sous-tendre tout projet d'intervention en milieu rural :

¤ **il n'est pas de solution « passe-partout »** à des problèmes compliqués, tels que ceux qui touchent au fonctionnement de systèmes biologiques à composantes humaine et physique.

¤ **les paysans sont des partenaires**, qui ont leur histoire, leur culture, leurs objectifs, leurs stratégies et avec lesquels il convient de négocier et d'établir des contrats, le plus souvent verbaux car ils ne savent généralement pas lire ni écrire.

¤ toute intervention n'est réellement efficace que **si elle intègre les différents niveaux** – local, régional, national – de décision, d'organisation et de gestion existants, **ainsi que les différentes échelles** de temps, du court terme au long terme.

« L'une des principales **causes d'échec** des systèmes internationaux de gestion des ressources naturelles a été leur **incompatibilité** tant avec les règles formelles, informelles, coutumières, administratives (y compris coloniales) des régimes fonciers locaux qu'avec les techniques villageoises – culturales et pastorales – d'exploitation des terres. Les projets d'aide extérieure dans la décennie 1970 ont échoué dans la plupart des écosystèmes secs car la dynamique de soutien s'est faite du sommet vers la base, **sans prise en compte des valeurs**, **des connaissances des institutions existantes ni des pratiques du monde rural**, sans reconnaissance au niveau national des arrangements fonciers coutumiers qui assurent aux agriculteurs et aux éleveurs un accès à long terme à leurs

terres. (…) Peu à peu, à la fin des années 1980, l'appui au développement rural a changé sa dynamique, devenant une approche ascendante, **de la base vers le sommet** axé sur les populations : c'est l'**approche participative**, l'assistance étrangère tentant de s'impliquer dans les mécanismes de développement en cours dans le monde rural. Cette mobilisation des communautés leur permet de diagnostiquer les problèmes et d'élaborer une stratégie d'action ; elles ne sont plus des cibles, des bénéficiaires ni des assistés parfois infantilisés mais des protagonistes qui font eux-mêmes leur développement, génèrent les connaissances, interprètent et **adaptent** aux situations communautaires quotidiennes les propositions qui leur sont faites et agissent sur l'avancement des projets. » (UMANS, 1998). Les opérateurs étrangers participent à ce que font les communautés locales.

Le **souci de maintenir la fertilité des terres** est plus naturellement présent chez les agents de la production agricole lorsqu'ils sont engagés dans des systèmes de production déjà marqués par un certain degré d'intensification ; c'est plutôt une préoccupation à moyen terme, alors que la plupart des actions entreprises par les paysans et l'Etat relèvent du court terme (mesures anti-aléatoires, recherche d'une rémunération immédiate de la force de travail du paysan) et, éventuellement, du long terme (idéologie et orientation de la politique agricole).

La **perte annuelle de rendement** imputable à la chute du potentiel de production des terres est de l'ordre de 3 à 5 %, dérisoire par rapport aux variations interannuelles (du simple au double, voire au décuple) que les paysans subissent du fait de **conditions de culture très aléatoires** : climat plus ou moins propice, qualité des semences plus ou moins bonne, fourniture d'intrants plus ou moins régulière, concurrence d'adventices et attaques de parasites plus ou moins sévères, évènements familiaux plus ou moins prenants, décisions politiques plus ou moins favorables…

En PED, la survie d'une exploitation paysanne, dont le revenu – par baisse des rendements et/ou des cours des récoltes – tombe en dessous du seuil de renouvellement économique, n'est possible qu'au prix d'une **décapitalisation** (mauvais entretien et réduction de l'outillage, vente de cheptel vif) et d'une sous-alimentation. Si les rendements et/ou les cours ne remontent pas, ce sursis ne peut durer longtemps, à moins de se livrer à d'autres cultures, plus rémunératrices mais **illégales**, telles que chanvre indien (CANNABIS indica, famille des cannabinacées), coca (arbrisseau dont la culture est tolérée en Amérique du Sud, où certaines personnes mâchonnent ses feuilles persistantes, qui contiennent des alcaloïdes, telle la cocaïne) ou pavot (PAPAVER somniferum, f. des papavéracées). Cette échappatoire a lieu en Afghanistan, en Colombie, au Maroc…
NB : CANNABIS indica, aux alcaloïdes psychotropes, diffère de C. sativa, dont on fait de la ficelle.

Partout dans le monde, la réussite ou l'échec d'une civilisation **a dépendu**, dans une large mesure, **de la résistance de l'écosystème concerné aux dégâts provoqués par l'intensification de l'agriculture**, intensification d'autant plus tentante dans les PED qu'ils connaissent une explosion démographique, dont ils sont en grande partie responsables. On peut cependant augmenter la productivité agricole sans pour autant massacrer les sols avec des techniques culturales brutales, ni intoxiquer l'environnement avec des engrais et des produits agropharmaceutiques de synthèse.

Certains écosystèmes, comme ceux du climat tempéré du nord ou de l'ouest de l'Europe, étaient plus aptes que ceux des climats chauds à supporter une occupation continue par les humains et un déboisement partiel, qui ne causèrent au milieu naturel que des dégâts superficiels tout au long des premiers millénaires de l'existence des sociétés agricoles sédentaires. L'exemple le plus convaincant d'une société établissant un **équilibre durable** entre ses exigences alimentaires et l'environnement est celui, très particulier, de l'**Egypte**. Après l'apparition de sociétés sédentaires dans la vallée du Nil vers 5500 av. J.-C., les Egyptiens ont su, pendant plus de 7 000 ans, **tirer parti de la crue annuelle de ce fleuve** pour en faire le fondement d'une succession d'Etats, jusqu'au moment où la technologie du XIX^{e} siècle a commencé à saper le système. *L'unification de l'**Egypte** en un seul Etat et l'apparition de la 1ère dynastie de pharaons remonte à 2950 av. J.-C.*

De fortes pluies tombaient en juin-juillet sur les hauts plateaux éthiopiens ; la crue atteignait l'Egypte, 2 000 km en aval, en septembre (le niveau du fleuve s'élevait de 3 à 9 m) et se terminait

en novembre. Les zones inondables faisaient une trentaine de km de large sur 1 200 km de long, le reste du pays étant un désert. Les Egyptiens se contentaient d'**exploiter un processus naturel**, avec une intervention humaine réduite au minimum et un modique degré de technologie. Un mois après le début de la crue, le niveau de la nappe phréatique se situait encore à plus de 3 m au-dessous de la surface du sol de la vallée, pourtant recouverte temporairement par les eaux limoneuses du Nil, qui imbibaient le terrain alluvial très lentement : le risque d'avoir une terre totalement gorgée d'eau ne se posait donc pas et il n'y avait pas accumulation de sels minéraux en surface. De plus, **les riches alluvions fertilisaient les zones submergées chaque année** et remises en culture pendant trois à six mois après la décrue, grâce à l'humidité du sol détrempé sur quelques dizaines de cm, puis à des irrigations au moyen d'eau de la crue stockée dans de grands bassins.

Au cours des quatre premiers millénaires, l'eau d'arrosage était puisée à l'aide de **seaux** tenus à la main, dans le fleuve et dans les canaux creusés de part et d'autre de ses berges. Le **chadouf** a été mis en service vers 1340 av. J.-C. ; son efficacité a augmenté de 10 % la surface des terres cultivées. Une élévation analogue de cette superficie a été obtenue aux alentours de 300 av. J.-C., avec l'introduction de la **saqia** (roue à eau en bois, actionnée par un animal). Après cette invention venue du Moyen-Orient, ce qui a permis de pratiquer **plusieurs cultures/an** sur un même terrain sans trop se fatiguer pour les irriguer par gravité, il n'y a plus eu d'évolution technologique significative chez les paysans égyptiens avant l'**influence des Européens**, qui a suivi l'occupation française (1798-1801) et a été concrétisée officiellement par l'établissement du protectorat britannique (1914-1922).

Le seul problème venait du fait qu'il pouvait y avoir, d'année en année, de **grandes fluctuations dans le niveau des crues**, sur lequel étaient basés les impôts. La série de crues très faibles parsemant la période 2250-1950 av. J.-C. a apporté de profonds bouleversements sociaux en Egypte et a entraîné la chute de l'Ancien Empire pharaonique, dans le sillage d'une révolte paysanne.

Le déclin substantiel du niveau des crues du Nil après 1150 av. J.-C. a de nouveau déclenché de graves perturbations sociales et, par contrecoup, politiques, à un moment où le pays subissait les pressions de « peuples de la mer », qui tentaient de s'installer dans le delta du Nil. Le puissant Etat égyptien s'est effondré et n'a été réunifié que 200 ans plus tard par des conquérants extérieurs.

En 1822, le Français **JUMEL** a acclimaté à l'Egypte un **cotonnier** (GOSSYPIUM barbadense) qu'il avait importé de l'île Bourbon, aujourd'hui île de la Réunion (océan Indien) ; ses fibres étaient d'une longueur, d'une finesse, d'une douceur et d'une résistance jusqu'alors inconnues. JUMEL a réussi à convaincre l'Albanais **Mohamed ALI**, représentant du pouvoir ottoman au Caire, de lancer la culture de ce cotonnier en Egypte, qui a fait rapidement la « fortune » de ce pays.

Dans les années 1840, on y a construit les premiers systèmes d'irrigation **artificiels** destinés à **allonger la saison de culture** et à étendre la superficie des terres cultivables, afin de développer des cultures d'exportation (cotonnier, canne à sucre) ; en quelques décennies, les sols abondamment irrigués de la vallée du Nil **se sont saturés en eau** et ont subi une **dramatique salinisation**.

La construction, par les Anglais, d'un barrage sur le Nil à Assouan, au début du XX^{e} siècle, puis celle du haut barrage d'Assouan par les Russes, de 1959 à 1964, ont parachevé la destruction du système agricole égyptien, établi depuis des millénaires au bord de ce fleuve mythique.

La dégradation de la capacité de produire d'un espace agricole va constamment dans le sens de l'**accroissement des aléas**, c'est-à-dire de la diminution à la fois de la capacité d'intervention et de l'effet des solutions envisageables. Les **engrais**, lorsqu'ils sont employés, connaissent une baisse d'efficience de 10 % par an : la chute de productivité est alors plus clairement perçue par l'agriculteur puisqu'elle est relative à l'emploi d'intrants qu'il a dû acheter.

L'**effet de ciseaux** provoqué par la hausse des prix des intrants et la baisse relative des cours des productions agricoles interdit aux agriculteurs des PED d'investir autant qu'ils le devraient, et à leur secteur d'activité de croître sainement. Parmi les principaux intrants, certains affichent de sérieux facteurs limitants : coût des engrais et des produits agropharmaceutiques (qui dépendent des cours du gaz et du pétrole), perte d'efficacité des molécules employées pour cause de tolérance ou de résistance des ennemis des cultures, et raréfaction de la ressource en eau.

Les propositions techniques normalisées, isolées ou en « paquets techniques », se heurtent à la **grande diversité** des situations agricoles. Encore trop rares à ce jour sont les propositions ou référentiels techniques localement adaptés, **issus d'expérimentations conduites dans les conditions réelles de la production** et dont les composantes techniques mises en comparaison résultent d'un dialogue avec les partenaires abordés, les paysans étant considérés non pas comme des récepteurs mais comme des acteurs. *Les **référentiels techniques** sont les combinaisons des itinéraires techniques relatifs à une succession culturale et à son support physique, à savoir le terrain d'essai*.

Les propositions doivent avant tout résulter d'une **négociation** franche et d'un **contrat** clair avec les paysans (contrat oral, s'ils sont illettrés), qui défendront d'autant mieux leurs points de vue et leurs intérêts qu'ils se regrouperont dans des **organisations professionnelles dynamiques**.

Dans la réalité, hélas, un paysan produisant des tomates, par exemple, selon les spécifications d'un contrat passé avec une compagnie privée ou une société d'Etat perd le plus souvent sa liberté de décision. En les payant habituellement en nature par prélèvement sur ses futures récoltes, il doit acheter ses moyens de production à cette compagnie ou à cette entreprise publique, qui en imposera les prix et qui sera également son seul débouché. **Le « prix fixé garanti » ne s'appliquera qu'aux récoltes satisfaisant parfaitement aux critères** de variété, d'époque de production et de quantité, ainsi qu'aux critères plus ou moins subjectifs de qualité figurant sur le contrat (ce système de production est encouragé par la FAO et la Banque mondiale). Qu'ils soient privés ou publics, ces organismes ne peuvent signer de contrats à long terme avec des cultivateurs, car **les cours des produits agricoles sont très fluctuants**. Ainsi, en 1973-74, des prix élevés sur le marché mondial du concentré de tomates ont entraîné une augmentation conséquente des cultures de tomates de conserve. Il en est résulté, au milieu de l'année 1976, une surproduction mondiale provoquant une chute vertigineuse du cours du concentré de tomates (- 50 % par rapport au cours de 1974), donc de celui des tomates fraîches. Que seraient devenues les usines de transformation de tomates si elles avaient été liées à des paysans par des contrats à moyen ou long terme, non renégociables sur toute leur durée, qui les auraient obligées d'acheter leur matière première – les tomates fraîches – à un cours bien supérieur à ceux payés par les usines non liées contractuellement aux producteurs ?

Lorsque des populations de PED ont dû se réfugier dans des milieux naturels peu fertiles et exigus, tels des hauts-plateaux ou des montagnes, elles ont su mettre au point des techniques agricoles permettant d'exploiter des sols ingrats. Ce sont, par exemple, **les jardins suspendus (étagés) des Dogons**, au Mali. Retirés depuis le XV^{e} siècle à 500 km à l'est de Bamako, en haut et en bas de la falaise de grès (roche formée de grains de quartz agglomérés) de Bandiagara, haute d'une soixantaine de m et longue de plus de 100 km, les Dogons y ont développé des cultures de légumes (oignons de petit calibre) et de tabac en saison sèche, en planches (espaces de terre horizontaux) de 1,20 m x 1 m environ, confectionnées avec une dizaine de cm de terre **apportée** (enrichie de déjections animales, de pailles et de cendres) déposée sur des dalles de grès (roche dure) en pente douce, et situées de part et d'autre de ruisseaux coulant – seulement en saison des pluies et quelques semaines après – en haut de cette falaise. Chaque planche est entourée d'une bordure de cailloux, afin qu'elle empêche l'eau d'irrigation d'emporter, en ruisselant, la fine couche de terre des planches de culture. Un tel aménagement nécessite un travail long, pénible et méticuleux. Ainsi créées de toutes pièces puis refertilisées chaque année par des Dogons, ces planches sont **irriguées** au moyen de calebasses contenant une dizaine de litres d'eau prélevée dans des flaques subsistant quelques mois au fond de ces minuscules cours d'eau, après une saison humide déversant près de 800 mm de pluie pendant trois mois. La personne qui irrigue (souvent une femme) place les doigts de l'une de ses mains devant le gros orifice circulaire d'une calebasse soutenue par son autre main, pour en briser le jet et ne pas déchausser les cultures. Chaque famille a droit de remplir sa calebasse une centaine de fois par jour, sous le contrôle d'un « chef de l'eau » élu.

Pris de sympathie pour les Dogons, l'anthropologue français **Marcel GRIAULE** les a incités, en 1949, à construire un premier **barrage** de 2 m de haut en travers de l'un de ces ruisseaux, qui a augmenté les réserves d'eau pluviale et, par conséquent, les surfaces irrigables ainsi que la durée

de la saison culturale. D'autres petits barrages n'ont pas tardé à être édifiés, permettant aux Dogons d'**étendre les superficies cultivées en oignons** et de faire parfois **deux cultures par an**.

Plusieurs centaines de tonnes de ces oignons sont vendues chaque année à des commerçants, qui les écoulent dans tout le Mali et même en pays voisins. Afin de limiter les risques de pourriture en cours de transport, de manipulation et de stockage, on les laisse bien mûrir sur les parcelles. Leur sol desséché est alors devenu si dur qu'il faut récolter ces oignons en les déterrant **un par un** avec une binette (!), en se tenant accroupi sur chaque parcelle : effectuée sous un soleil de plomb pour en tirer un faible revenu, cette tâche est lente et éreintante, au point qu'aucun des jeunes Dogons ayant bénéficié d'une instruction scolaire ne veut rester dans son village en tant que paysan.

Un Dogon courageux a excavé un puits à ciel ouvert de 5 m de profondeur en haut de la falaise, en forant peu à peu des petits trous dans la dalle de grés, puis en les remplissant de poudre noire, qu'il a fait exploser : cinq ans de durs travaux pour ne recueillir que quelques m^3 d'eau par jour. Au pied de cette falaise, un autre paysan a creusé un trou de 6 m de profondeur, plus facilement car le sol y est meuble. Il a eu la chance de tomber sur une nappe phréatique, dont l'eau l'a sans doute amené à faire du maraîchage irrigué en saison sèche, sur cette terre plate qui ne portait, jusqu'à présent, que des cultures (mil, sorgho, piment et autres) non irriguées, durant la saison des pluies.

Autres exemples d'agriculture relativement intensive en Afrique : les terrasses kirdis des Monts Mandara, au Nord-Cameroun, l'association agriculture-élevage des Sérères, au Sénégal, etc.

Il y a toujours un écart entre les résultats observés en stations expérimentales dignes de ce nom et ceux, en général inférieurs, obtenus par les paysans appliquant – même de leur mieux – les conseils des chercheurs ! Cette mise en garde, qui semble évidente, peut s'étendre à toutes les techniques vulgarisées. Elle n'était toutefois pas assimilée, en 1980, par des fonctionnaires âgés d'une trentaine d'années, en formation à l'**Ecole nationale d'administration du Sénégal** (Enas) et chargés de concevoir, à titre d'exercice, un projet de développement agricole pour un village de brousse imaginaire de ce pays ouest-africain, village situé dans une région endurant un climat **très chaud et sec** pendant la saison de culture envisagée.

Bien que sa population fût supposée ne jamais avoir pratiqué de cultures légumières ni d'irrigation, ils avaient prévu, dès la 1ère année et **sans tests préalables**, un rendement en tomates irriguées, sur **plusieurs ha**, aussi élevé que le **meilleur** rendement des essais soigneusement entretenus sur **quelques m^2** et sous climat **frais et humide**, figurant dans un rapport d'activité du Centre pour le développement de l'horticulture (CDH), situé dans la presqu'île du Cap-Vert, près de Dakar, et consacré à des recherches et à des expérimentations sur des cultures maraîchères au Sénégal. En outre, le périmètre aménagé avec forage, groupe motopompe, canalisations et autres était sensé parfaitement fonctionner à partir de son inauguration, sans que l'on eût dispensé de **formation** à ceux qui s'en serviraient ni que l'on eût **mis au point** sa gestion et les techniques culturales envisagées ! Le terrain de ce projet fictif était entièrement consacré par ces élèves à une monoculture (la tomate), **quoiqu'il faille d'autant plus diversifier la production agricole qu'on ne la maîtrise pas bien**.

Le plan de ces étudiants – au demeurant pleins de bonne volonté – n'évoquait pas les **modalités d'écoulement** des futures récoltes de tomates, comme si ce débouché ne soulevait aucune incertitude, dans un endroit pourtant éloigné des circuits habituels collectant les récoltes de légumes.

Les estimations de revenus se basaient sur le prix **moyen annuel** (!) des tomates, dont les cours – **très variables selon la période de l'année** – étaient plus ou moins sérieusement relevés, sur les marchés de détail de la capitale, par un service administratif dédié.

Pour les prévisions de recettes, ces fonctionnaires **ne se souciaient pas des frais élevés de commercialisation** (qui représentaient, au moins, entre 50 et 75 % du prix de vente des légumes sur les marchés de détail sénégalais : un légume qui y était vendu 200 F CFA/kg avait été acheté 100 F CFA/kg, voire parfois 50, au producteur), ni du fait que les cours des tomates de ce village seraient **forcément déprimés** puisqu'elles allaient parvenir à maturité, pendant les **inévitables années de rodage**, en saison de grosse production, où le marché des tomates est saturé. Pour bénéficier de cours élevés, il aurait fallu prévoir une récolte hors-saison mais, quand on s'improvise

maraîcher (ou que l'on incite un paysan à en devenir un), **on ne doit pas se lancer d'emblée dans ce qu'il y a de plus ardu à réussir**, à savoir les cultures **hors-saison**, les seules à ne pas trop poser de problèmes d'écoulement en raison de leur rareté ! Or ce sont ces faibles récoltes qui se vendaient le plus cher et qui, en compagnie des légumes importés vendus, en 1980, à des prix exorbitants à Dakar lorsque la production locale s'amenuisait (en hivernage, dans le cas des tomates), tiraient les prix moyens annuels vers le haut, à des niveaux bien supérieurs aux cours de pleine saison.

Ces aménageurs prévoyaient de **lourds investissements réalisés à crédit** par les paysans supposés être dotés d'une capacité de remboursement d'emprunts garantie par leurs coquettes mais hypothétiques rentrées d'argent. Ces recettes se seraient avérées **illusoires** si ce périmètre maraîcher avait été entrepris, d'autant plus que des producteurs de légumes ou leurs coopératives **mettent des années** pour se constituer une clientèle la plus fiable possible d'expéditeurs et de grossistes (ou même de détaillants) leur achetant directement, et que les récoltes auraient pu se révéler décevantes. Frisant la candeur, la conviction de ces fonctionnaires-étudiants adultes dans leurs chimères laissait tout auditeur inquiet pour l'avenir de leurs administrés et des éventuels créanciers de ces derniers.

Leurs professeurs auraient dû leur inculquer **en priorité un peu de bon sens** (ils avaient certainement essayé) et les convaincre de l'impérieuse nécessité, lorsqu'on est incompétent dans un domaine – ce qui était le cas de ces fonctionnaires, en matière de production légumière (mais se l'étaient-ils avoué ?) –, **de discuter**, **avant toute proposition d'action**, **avec plusieurs professionnels reconnus et de tenir compte de leurs recommandations**. En l'occurrence il aurait suffi à l'un au moins de ces futurs administrateurs de solliciter l'avis du CDH dont il avait lu, avec ses camarades, le dernier rapport d'activité. A l'époque en majorité européens, les spécialistes de ce centre, situé à 6 km de l'ENAS, auraient veillé à ramener les rêves du groupe aux **réalités locales** ; peut-être y seraient-ils parvenus. Ils lui auraient conseillé un projet d'orientation en maraîchage (basé, les premières années, sur 4 ou 5 cultures, **simples à exécuter**, de légumes **peu périssables** : aubergines, betteraves, carottes, choux, courgettes, navets, oignons, patates douces, pommes de terre, etc.) **plus progressive et mieux adaptée**, tant au village reculé pris en exemple qu'à l'inexpérience de ses habitants en cultures légumières et en irrigation, qui plus est en irrigation avec motopompe.

La raison, la prudence et l'humilité sont des notions aussi importantes chez un individu que l'ambition, la témérité et la confiance en soi, mais elles ne s'acquièrent pas du jour au lendemain…

Rien ne se fait sans le temps. Or, à quelques exceptions près, la durée des projets de développement financés par l'aide extérieure en Afrique subsaharienne n'excède pas 2 à 5 ans, **alors qu'ils devraient presque tous s'étaler**, **au minimum**, **sur 10 à 30 ans**... Qu'est-ce qui retient les conseillers techniques et les experts d'affirmer ouvertement cette évidence sans relâche, puisqu'ils l'admettent secrètement à la quasi-unanimité ? Sans doute la crainte de froisser les dirigeants locaux, **toujours très susceptibles**, qui pourraient demander leur rappel dans leur pays d'origine.

Sur l'insistance de l'auteur de ce cours d'agronomie tropicale, qui a convaincu les autorités sénégalaises (désireuses de créer une station d'expérimentation de légumes) et les deux consultants français mandatés par la FAO, le **CDH** a été installé, en 1972, dans la ceinture maraîchère de Dakar, sur un terrain jouxtant la Pépinière municipale et un **Centre de formation professionnelle horticole** (CFPH, qui donnait satisfaction depuis des années), près de Cambérène, à 10 km du centre historique de la capitale, afin d'être **plus aisé à gérer que s'il avait été aménagé près de M'Boro**, **à 100 km de Dakar**, comme prévu par un expert de la FAO en poste au Sénégal.

Le CDH a fonctionné correctement dans les années 1970-1980, grâce à l'aide financière de la **Belgique** (via le PNUD) et à l'assistance technique de la **FAO**. Cette dernière fournissait au CDH plusieurs experts – quatre ou cinq Belges (dont le directeur, M. **Van der VEKEN**, M. **BAUDOUIN** et M. **NAVEZ**), un Britannique (M. **COLLINGWOOD**) et un Français – et quelques experts associés belges ou français, compétents et stimulés par leur directeur, consciencieux et **exigeant** ; par expérience acquise dans l'ex-Congo belge, il savait que si on lâche trop la bride au personnel, quelle que soit son origine, tout part vite en déroute, en Afrique ou ailleurs. Aussi les essais bien conduits et les publications de qualité étaient-ils nombreux à se succéder au CDH, qui avait installé des sous-stations expérimentales au Sénégal et qui prévoyait d'essaimer ensuite en pays voisins.

Remarque : vers 1972, le CFPH s'est transformé en **Ecole nationale d'horticulture**, installée sur un terrain et dans des bâtiments vétustes situés à 200 m du CDH. Composé surtout d'assistants techniques français, le corps enseignant de l'ENH pouvait demander conseil au CDH, emmener ses élèves le visiter, y envoyer quelques élèves en stage chaque année, dont certains prévoyaient s'y faire embaucher. Après avoir appréhendé les problèmes du secteur maraîcher de la région et commencé, grâce à de multiples essais, à leur trouver des solutions adéquates, les experts et experts associés du CDH auraient pu donner des conférences gratuites fort instructives à l'ENH, ce que certains avaient commencé de faire vers 1980. La France a financé, au début des années 1990, la construction de nouveaux bâtiments à l'ENH, qui est redevenue CFPH.

Les bonnes bases du CDH ne l'ont pas empêché de s'effondrer après que l'appui apporté par la Belgique, via la FAO, a cessé, **bien qu'il ait duré une quinzaine d'années** et que les exploitations maraîchères familiales, représentant une part importante et prometteuse de l'agriculture du Sénégal, eussent dû bénéficier d'une grande attention de la part des autorités locales. Ce n'était pourtant pas les ingénieurs agricoles sénégalais qui manquaient, et le gouvernement, auréolé à l'étranger d'une assez bonne réputation et choyé par les fournisseurs d'aide, avait eu tout loisir pour **organiser la relève de l'assistance étrangère**. Alors ? La période de rodage du CDH et des homologues sénégalais a été **trop courte**. L'auteur de ce cours d'agronomie avait suggéré aux consultants jugeant la faisabilité du projet un financement et une assistance technique sur **30 ans**. Ils n'ont pas osé affirmer aux autorités du Sénégal que le niveau de développement de leur pays ne lui permettrait pas de faire face au **coût élevé** de la gestion d'un tel centre après la fin proche du financement offert par la Belgique et le PNUD, ni de rassembler dans les délais un personnel sénégalais **spécialisé** en recherche légumière, **stable** et capable de **bien** faire fonctionner ce centre d'essais. Dès qu'un homologue sénégalais trouvait mieux ailleurs (études ou stage payés à l'étranger, autre emploi plus rémunérateur), il abandonnait son poste, obligeant sa hiérarchie à trouver et former un remplaçant…

Face à **l'échec de l'« africanisation » du CDH**, l'Exécutif du Sénégal a eu, selon nos informations, la sagesse de solliciter auprès de la France, hélas tardivement, une aide financière et technique complémentaire, dont la mise en place a dû nécessiter un certain délai. N'aurait-on pas dû la demander à cor et à cri plusieurs années avant le départ des experts de la FAO, programmé depuis longtemps et reporté, semble-t-il, à deux ou trois reprises ? Que d'efforts le nouvel encadrement a-t-il dû produire pour essayer de remonter la pente, après un flottement prolongé, une forte démotivation ou une mutation du personnel local ayant reçu un début de formation ! Y est-il parvenu ?

Tous les cadres détachés par la FAO au CDH l'ont quitté presque simultanément, dans les années 1980, sans avoir eu assez de temps pour bien former la relève sénégalaise aux plans technique (c'est le plus facile) et **mental** : il est plus **délicat et long** d'inculquer des notions telles que rigueur dans la gestion, ponctualité, constance dans l'effort professionnel, honnêteté (ne pas fausser les observations…), recherche permanente d'innovations en vue d'améliorer la productivité et la qualité du travail **de chacun**, prise éventuelle de sanctions… ; et encore plus laborieux d'obtenir l'application quotidienne de ces notions, y compris et surtout en l'absence d'assistance technique étrangère.

Ces expatriés avaient correctement inventorié les difficultés spécifiques auxquelles était confronté le maraîchage ouest-africain, faisant porter à juste titre l'essentiel de leurs efforts sur deux de ses principales cultures, les **oignons** et les **pommes de terre** (très appréciés par les Sénégalais), dont il fallait étaler la saison de production et allonger la période de stockage afin d'en réduire les importations. Ils parvenaient à proposer des **réponses concrètes adaptées aux capacités techniques et financières des producteurs concernés**. Voilà leur précieuse expérience perdue à jamais !

Le Sénégal produisait alors plus de 10 000 t d'oignons et presque autant de pommes de terre par an, mais importait aussi d'Europe une dizaine de milliers de t de chacun de ces légumes par an.

Il reste leurs publications, par bonheur réalisées correctement (tel un livret sur les ennemis des cultures maraîchères au Sénégal, comprenant de belles photographies prises et clairement commentées par Edwin COLLINGWOOD, Mia D'HONDT-DEFRANCQ et Léon BOURDHOUXE), ainsi que le **bon exemple professionnel** qu'ils ont montré au personnel sénégalais du CDH et à nombre d'experts ou d'assistants techniques en poste ou en mission dans cet agréable pays sahélien.

Dès les années 1990, des promoteurs immobiliers auraient poussé le gouvernement à fermer le CDH, dans l'espoir de s'emparer de ses 5 ha bien situés, à quelques km du centre de la capitale. Ils y seraient parvenus, puis auraient fait de même pour la base militaire française de Dakar.

Coopérant à la DSA du Sénégal, en 1969, le rédacteur de ce cours d'agronomie tropicale a suggéré à **A.-L. AUGUSTE**, expert au Fonds européen de développement en poste à Dakar, de faire financer par le FED l'aménagement et l'encadrement d'un périmètre de **20 ha**, constitués en majorité de sol sableux presque pas cultivé jusqu'alors. Jouxtant le futur CDH de Cambérène, il aurait été destiné à l'**installation d'Anciens Elèves du CFPH**, fondé vers 1960 par M. **AUZENET**, directeur des Espaces verts du Sénégal ; cet ancien militaire français à poigne, qui parallèlement dirigeait toujours le CFPH, y était secondé par des enseignants capables et motivés, comme l'ingénieur horticole français **Philippe ROBERT**. Ce centre éduquait des jeunes visant le CAP (certificat d'aptitude professionnelle) puis, pour certains, le BP (brevet professionnel). Déjà formés essentiellement **sur le terrain** par le CFPH, quarante Anciens Elèves auraient bénéficié, durant 5 ans, des conseils d'un chef de périmètre expatrié, secondé par deux agents sénégalais, tous spécialisés en horticulture, et de l'appui permanent, **juste à-côté**, de leurs professeurs, **en qui ils avaient confiance**, et des experts du futur CDH (inauguré en 1972). Chacun de ces Anciens Elèves aurait produit, sur 0,5 ha mis **progressivement** en culture irriguée, des légumes, des fruits, des fleurs et des plantes ornementales, dont la commercialisation aurait été facilitée par la proximité de Dakar et de Pikine, son immense banlieue ; vu les risques de vols, ils auraient habité **sur place**. Coût de l'aménagement de ce périmètre et de son fonctionnement pendant 5 ans : une centaine de millions de F CFA, à l'époque.

Ce projet **à taille humaine** aurait pu prouver que des jeunes, titulaires d'un CAP ou d'un BP en horticulture (diplômes non bradés, au CFPH) et **dûment sélectionnés**, pouvaient s'intaller à leur compte et gérer rentablement, avec un **appui technique et financier au début**, une exploitation de 5 000 m^2, quatre fois plus grande que celle des petits producteurs de cette zone maraîchère. Il était urgent de **trouver des débouchés** (pouvant procurer une rémunération égale ou supérieure à celle de salariés titulaires des mêmes diplômes) pour les Sénégalais formés au CFPH de Cambérène, qui dénicheraient peu d'emplois salariés une fois que les postes aux Services des Espaces verts et dans les quelques projets en cours ou à venir seraient pourvus. A quoi sert, en effet, de former des jeunes s'ils se retrouvent chômeurs ? Si l'on avait jugé, au bout de cinq ans, que les quarante Anciens Elèves établis sur ce périmètre pouvaient se passer d'encadrement (en conservant l'aide technique de leur Centre de formation et du nouveau CDH, et en embauchant, chacun, quelques parents ou salariés), on aurait pu confier au directeur du projet et aux deux encadreurs un périmètre semblable (ou un peu plus étendu, en recrutant un encadreur supplémentaire) ailleurs au Sénégal. Hélas ! ce n'était qu'à partir d'un avant-projet de 500 millions de F CFA (2 millions de $) que le FED consentait à l'étudier : un tel seuil « rentabilisait » l'envoi de missions d'expertise et de contre-expertise. Conçu, au départ, **en adéquation avec les capacités limitées du pays**, cet avant-projet a alors dû être modifié en le gonflant jusqu'à 170 ha ; son financement devait être sollicité à hauteur de 645 millions de F CFA auprès du FED, en 1971, le gouvernement du Sénégal étant supposé apporter 200 millions complémentaires. L'auteur de ce cours a changé d'emploi en 1972, et seul un relevé topographique a été réalisé. Déloger quelques maraîchers traditionnels, occupant environ 1 ha sur les 5 ha du projet initial, était envisageable moyennant palabres et dédommagement convenable ; en expulser plusieurs dizaines pour le projet de 170 ha aurait été beaucoup plus difficile et coûteux.

Dans de telles anecdotes, on constate que **le développement ressemble à une mayonnaise qu'il est difficile et surtout long de faire prendre en Afrique subsaharienne**. Bien sûr, si les Africains s'en remettent à des investisseurs étrangers, cela ira plus vite, mais **il y aura des tensions**.

« La lecture des quotidiens nationaux africains est très édifiante : il s'agit de créer l'**illusion du développement** en saturant le lecteur de comptes rendus divers sur les poses de premières pierres, les inaugurations de cases de santé rurales, etc. De justifier l'existence des pouvoirs en place en transformant le développement en spectacle. » (KABOU, 1996) Les programmes de développement sont annoncés à grands fracas dans les PED, mais on en entend davantage parler avant qu'après, car évoquer leurs **difficultés inéluctables** ou parfois leur échec total ne semble

valorisant ni aux yeux des bénéficiaires de l'aide, ni à ceux des bailleurs de fonds.

Etant donné que les PED garantissant la liberté d'expression constituent des exceptions et que, même lorsque cette liberté existe, une fierté mal placée tend parfois à paralyser les journalistes autochtones qui pourraient dénoncer les fautes commises dans les projets défectueux, **un voile pudique s'étend ordinairement sur ces projets foireux ou sur leurs ruines**. Vite, au projet suivant !

Dans les PED, notamment en Afrique, apparaissent de **nouveaux agriculteurs**, dont la logique est celle du marché : des **urbains autochtones** (comme Lamine NDIAYE, au Sénégal), des **étrangers** (Indiens, etc.) ou des paysans traditionnels convertis à l'accumulation et au mieux-être investissent dans des fermes mécanisées et irriguées. **L'agriculture africaine connaît un souffle fort**, mais au prix de différenciations sociales et d'inégalités économiques bien plus accusées. Chez les Yorubas (Ouest-Nigeria), par exemple, ces inégalités sont perceptibles depuis longtemps.

L'**Algérie** n'est pas vraiment un pays tropical, mais c'est un PED. Avant 1962, sous administration française, elle possédait un **secteur maraîcher florissant**, animé par de dynamiques Pieds-noirs (descendants souvent d'immigrés espagnols ou italiens), donnant lieu à un approvisionnement régulier de ce territoire en légumes et à d'importantes **expéditions de primeurs** (tomates, pommes de terre, artichauts…) à destination de la France métropolitaine. *0n appelle **Pieds-noirs** les Français qui étaient établis en Algérie depuis plusieurs générations, les juifs d'Algérie naturalisés Français et dont les ancêtres, pour beaucoup, s'étaient installés en Algérie voilà des siècles, et les immigrés européens, qui y étaient arrivés après 1830 (année de sa conquête par la France), en provenance d'Espagne, d'Italie, de Malte, de Grèce…, et qui avaient été presque tous naturalisés Français.*

La transformation, en 1963, des fermes des Pieds-noirs (partis ou expulsés) en « **domaines autogérés** » a provoqué un **effondrement de l'agriculture en Algérie**, en particulier du maraîchage. Voulant relancer les cultures légumières au début des années 1970, le gouvernement algérien aurait sollicité l'aide de la FAO, qui lui aurait détaché un consultant français renommé.

Après avoir constaté les graves carences du jeune Etat socialiste, ce spécialiste pragmatique aurait conseillé de donner une place prépondérante aux producteurs **privés** et, pour le redémarrage de l'ensemble du secteur, aurait préconisé surtout des cultures légumières **de plein champ**, **les plus faciles à pratiquer**, et un peu de maraîchage **sous abris serres**, à couverture constituée de deux films plastiques transparents maintenus par des arceaux métalliques, sortes de tunnels aérables de 4 à 5 m de large sur 50 à 100 m de long, d'un modèle **simple**, **léger et robuste**, ayant déjà fait ses preuves aux USA dès les années 1950, puis dans plusieurs pays méditerranéens, par exemple en Espagne, en Crète (île grecque) et dans le sud de la France, comme chez les SERRADIMIGNI (installés dans la plaine de Berre, près de Marseille, ces deux frères avaient été parmi les premiers à lancer, au début des années 1960, cette technique **peu coûteuse** permettant de déplacer aisément les abris serres chaque année, ce qui réduisait les risques de pullulation des ennemis des cultures). Les **sages** recommandations de ce consultant auraient provoqué l'indignation des autorités, qui lui auraient reproché de s'imiscer dans la politique intérieure de leur pays et de prendre les Algériens des domaines autogérés pour des ignares, incapables d'utiliser les modèles les plus récents de serres **automatisées**, dans lesquels, **passant outre aux conseils**, ces autorités envisageaient toutes les productions du projet. La raison moins avouable du rejet des propositions parcimonieuses de cet expert était peut-être la crainte de ses interlocuteurs algériens de voir que leur éventuel futur bakchich ne fût pas à la hauteur de leurs espérances, s'il était basé sur un projet au budget modique...

La FAO aurait envoyé en Algérie un autre consultant plus accomodant, et les serres ultra-modernes (**sophistiquées**, **fragiles et très chères**), qui y auraient été construites sur des dizaines d'ha, n'auraient pas tardé à se trouver **à l'abandon**, leurs automatismes étant tombés en panne et s'avérant, comme prévu par le premier expert, quasi impossibles à faire réparer sur place…
NB : combien de gaspillages ont-ils été engendrés dans le monde par l'application des utopies socialo-communistes ? Ue infinité. Sans doute fort bien payé par rapport au salaire minimum en vigueur au Sénégal, un économiste marxiste égypto-français, du nom de Samir AMYN, a été main-

tenu à l'Université de Dakar, des années 1960 à 1990, alors que l'on connaissait déjà les tares des économies centralement planifiées ! Peut-on ensuite s'étonner que les générations d'étudiants africains formées par ce professeur aient été enclines, après leur entrée dans la vie active, à prendre des décisions **entraînant de la sous-productivité** et perpétuant ce genre de coulages révoltants ? Partisan d'un autre développement conduisant vers un socialisme mondial, cet enseignant épinglait, reconnaissons-le, des **dérives regrettables du libéralisme et de la politique prédatrice** (dite pillage) **des pays développés dans le tiers monde**. Mais le collectivisme qu'il préconisait s'est révélé bien pire que le capitalisme, par ex. au Cambodge, en Corée du Nord, à Cuba, au Mozambique ou en Algérie (le Britannique P. BAUER a longtemps été l'un des seuls à critiquer les politiques étatistes).

Rejetées par la fierté, la prétention et/ou la cupidité de hauts fonctionnaires, les rustiques serres-tunnel (si bien adaptées au stade de développement de l'Algérie et à la faible technicité des utilisateurs prévus, à l'époque) finirent par s'y imposer d'elles-mêmes quelques années plus tard, après tant d'argent et de temps **perdus**. Dès que leur gouvernement délaissa ses utopies socialistes, à la fin des années 1980, des milliers d'Algériens se lancèrent **à leur compte** dans le maraîchage, qui bénéficie de conditions propices dans cet Etat méditerranéen ; certains s'équipèrent de telles serres-tunnel, d'autres de serres à structure légère de forme plus classique, elles aussi recouvertes de deux films en plastique (la couche d'air coincé entre ces deux films est un bon isolant thermique). Leur **succès** confirma la pertinence des conseils du premier consultant.

Installés dans leurs bureaux de la capitale, **si loin des réalités**, les planificateurs autochtones des PED ne veulent « que du meilleur » pour leur pays. Mais les techniques les plus avancées, qui gonflent leur ego (à savoir leur orgueil) et/ou leur portefeuille (réception usuelle de bakchichs), peuvent **accroître et prolonger le sous-développement** en raison de leurs coûts d'achat et de maintenance, des relations de dépendance qu'elles établissent vis-à-vis des fournisseurs étrangers de crédits, de matériel, de solutions en cas de pannes, etc., et de leurs effets sur la société locale, car elles forcent les gouvernements des PED à choisir pour longtemps de **fausses** priorités nationales.

D'autre part, si une technologie chère parvient à fonctionner, elle produira des marchandises onéreuses (dans l'exemple algérien précédent, c'étaient des légumes). Il faudra bien dénicher des crédits budgétaires ou des gens pour payer les très coûteux outils de production, les intrants importés (semences, engrais, produits de traitement), l'énergie, les pièces détachées et les systèmes de distribution perfectionnés inhérents, sans oublier la formation du personnel et les pannes ou accidents découlant d'erreurs et de fautes immanquables de ce personnel ; **cette « casse » considérable et**, à plus forte raison, **les vols et malversations très probables ne sont jamais inclus à des coûts suffisants** dans les budgets prévisionnels des projets, pour ne pas froisser les **dirigeants sourcilleux** des PED, qui, vexés, pourraient s'exclamer que casse et vols sont inconnus dans leur pays…

Autres cas d'orgueil mal placé :

¤ une firme nationale algérienne de matériel agricole aurait continué la fabrication de **moissonneuses-batteuses** sans avoir de débouchés pour autant de machines. En 2000, elle en avait accumulé, selon de bonnes sources, 1 500 neuves, **qui rouillaient alors que les Algériens manquaient cruellement d'autres matériels de première nécessité**, bien plus simples à usiner et faciles à écouler, mais beaucoup moins nobles à manufacturer et à montrer dans les foires internationales !

¤ ne parvenant pas à vendre les **tracteurs** qu'elle avait exposés à la foire de Dakar vers 1978, l'Algérie les a cédés au Sénégal. En l'absence de **service après-vente** de cette marque dans ce pays, ces engins n'ont pas dû tarder à y être rapidement immobilisés, en panne, après que les Services agricoles eurent mis l'eau à la bouche de producteurs (dont beaucoup étaient des citadins gérant de loin une exploitation-résidence secondaire, et non de véritables paysans) en effectuant quelques travaux chez eux avec ces tracteurs éphémères. **Quel cadeau empoisonné** de l'Algérie ! L'Etat et les agriculteurs sénégalais étaient dans l'impossibilité d'entretenir correctement un tel matériel avant des années, et peut-être jamais, vu que l'usine algérienne de tracteurs, non compétitive, ne pourrait pas monter un service après-vente efficace, ni continuer longtemps ses tentatives d'exportation !

En 2008, l'Inde a offert 100 tracteurs au Sénégal, qui a des phosphates et du minerai de fer **qu'elle convoite** ; elle savait que le président du Sénégal y prônait une agriculture « industrielle »...

L'Inde a aussi donné des tracteurs au Cameroun, que les dirigeants de ce pays, réputés pour être corrompus, se sont réservé. Un syndicaliste paysan camerounais, qui avait osé dénoncer ce détournement, a été poursuivi devant un tribunal en janvier 2009 ! Venu apporter aux juges un témoignage de moralité sur ce prévenu, José BOVÉ a été refoulé dès sa descente d'avion…
Remarque : la **Corée du Sud** s'est gardée de sauts technologiques trop rapides. Ainsi, pour le tissage, les Coréens ont-ils fait, entre 1950 et 1970, le choix de métiers semi-automatiques, technique jugée alors obsolète (c'est-à-dire dépassée) en Europe, mais **optimale dans leur contexte**.

Si le gouvernement d'un PED veut tempérer la hausse des prix des produits alimentaires au niveau des consommateurs, prompts à manifester leur colère, il sera tenté d'imposer des prix bas. Cet **illusoire contrôle des prix** induira une baisse relative des revenus des travailleurs agricoles, un refus des paysans de livrer toute leur production à ces prix dérisoires et, à coup sûr, un **marché noir** (aux prix plus élevés que ceux réglementés administrativement) **pénalisant la majorité de la population**, à faible pouvoir d'achat. On peut aussi, tout simplement, laisser les prix suivre les lois du marché. Si les habitants les plus pauvres ne peuvent les payer, tant pis pour eux, diront certains (la police matera sans pitié les émeutes, comme à l'accoutumée…) : on vendra les récoltes aux classes aisées de la population ou on essaiera d'en exporter, à condition que leurs prix soient compétitifs et qu'elles atteignent la qualité extra exigée par les clients étrangers. Dur, dur, dans tous les cas !

Voici un exemple cité par le Norvégien Johan GALTUNG, démontrant parfaitement comment **une technologie avancée peut contribuer à la faim**. Il s'agit d'un projet de développement de **pêcheries dans l'Etat indien du Kerala**, proposé et réalisé, dans les années 1960, par la Norvège, un pays européen qui n'est pas entaché d'un sanglant passé colonial et que l'on peut difficilement qualifier d'impérialiste. L'idée de base était d'améliorer le niveau de vie – en particulier la consommation de calories et de protéines – des **petits pêcheurs** vivant le long de la côte du Kerala et exerçant leur métier à l'aide de techniques ancestrales, ainsi que des **consommateurs pauvres** résidant au voisinage de cette zone de pêche. Avant la mise en place de ce programme, le volume des pêches et la productivité y étaient très faibles ; mais les pêcheurs de la région et leurs familles mangeaient une partie du poisson capturé, le reste étant transporté à quelques km sur de vieilles bicyclettes, pour être vendu à toutes sortes d'habitants, notamment à des personnes de condition modeste.

Les Norvégiens sont arrivés, **persuadés à tort que ce qui allait bien à la Norvège développée conviendrait au Kerala sous-développé**. Ils ont amené avec eux des chalutiers modernes en acier et en fibre de verre, des dispositifs électroniques de repérage des bancs de poissons ainsi qu'un équipement perfectionné de conservation par le froid. Le modèle introduit était la **pêche industrielle**, où **beaucoup** de pêcheurs traditionnels sont remplacés par **peu** d'ouvriers, alors que l'Inde avait un excédent de main-d'œuvre à occuper ; quant aux consommateurs, ils n'ont plus été les mêmes, et c'est précisément là qu'a résidé le principal problème. Les Norvégiens ont porté leurs efforts sur l'introduction de nouvelles méthodes, afin de rendre la production plus efficace, atteindre des consommateurs éloignés et éliminer des intermédiaires. L'un des éléments clés de cette expansion a modifié le procédé de conservation et d'écoulement du poisson. La solution choisie a été la congélation : quelques grands fourgons isolants ont remplacé les multiples deux-roues chargés de paniers pleins de poissons frais. **Les prix des produits de la pêche ont sensiblement augmenté, ce qui les a mis hors d'atteinte des maigres porte-monnaie des consommateurs habituels.**

Auparavant, le niveau technologique était faible, mais la consommation de poisson par la population locale était suffisante ; dorénavant, la technologie était très perfectionnée, mais le niveau de consommation de poisson avait **fortement baissé** dans la zone côtière touchée par ce projet…

Dans une **seconde phase**, on a tenté de remédier à cette situation intenable au plan économique. L'alternative était : soit trouver des **consommateurs plus éloignés pouvant payer ces denrées à prix élevés**, soit utiliser une technologie moins chère pour produire des denrées à meilleur marché. La première solution l'a emporté. Hélas ! les classes aisées indiennes ont continué à consommer peu de poisson, car les habitudes alimentaires ne changent pas en quelques mois. La faible

demande nationale – à ces prix élevés – ne parvenant pas à amortir le coût de la technologie ni à apporter une marge de profit, le remède a consisté à focaliser sur la capture de crevettes et de homards. Il va sans dire que la population environnante, très pauvre, avait encore moins les moyens de s'offrir des produits aussi luxueux. Les années passant, l'objectif n'a plus consisté à augmenter la consommation locale, mais à dénicher des clients… **dans les pays riches** ! Ce qui était désormais pêché par des pêcheurs « modernes », grâce à des technologies de pointe, a été commercialisé avec des techniques modernes auprès de consommateurs aisés étrangers, déjà repus…

Qu'est-ce qui a changé au Kerala ? Le principal entrepreneur local a construit sa propre fabrique de glace et a acheté quinze fourgons isolants. Une partie de ses bénéfices est revenue au village sous la forme d'un temple à cinq étages (d'autres constructions, telles qu'école, dispensaire, réservoir, réseau d'égouts ou douches publiques, auraient été préférables !), mais la plus grande partie a été investie dans sa propre maison, un palace protégé par une haute palissade et des gardes armés. Pendant ce temps, les ouvriers des usines de conditionnement des crevettes et des homards ont été mal payés et les clients étrangers de ces crustacés se sont régalés à bon compte, vu leurs revenus… Remarque : quelques années après ce **fiasco** du Kerala, les Norvégiens ont proposé un projet **similaire** (!) de pêcheries commerciales au Pakistan. (d'après GEORGE, 1978)

Dans ce même ouvrage, Susan GEORGE déplore aussi que la SFI, à la fin des années 1960, ait investi 9 millions de $ dans la **production de sucre en Ethiopie**, en association avec HVA, firme agroalimentaire hollandaise intervenant dans une douzaine de PED. La culture de canne à sucre a été implantée dans la plaine fertile en partie inondée par le fleuve Aouache à la saison des pluies ; d'autres compagnies étrangères ont aussi été autorisées à y cultiver des milliers d'ha. Or, depuis le XVI^{e} siècle, les tribus semi-nomades d'éleveurs afars emmenaient leur bétail paître sur cette plaine durant les huit mois de la saison sèche. **Les coutumes tribales**, qui avaient fait de ces vastes pâturages une propriété commune pendant cinq siècles, sans titres fonciers bien entendu, **ont été effacées par la signature d'un ministre éthiopien** ! Cherchant de nouveaux pâturages, les Afars ont dû se rendre en catastrophe dans des régions éloignées du fleuve, moins fertiles (d'où surpâturage et famine de leurs animaux), dont la seule source pour abreuver les gens et les bêtes était de rares pluies. La diminution du cheptel a entraîné une malnutrition généralisée des tribus afars. Ces conditions ont préparé la terrible famine de 1973-74, déclenchée par une année de sécheresse un peu plus grave que d'habitude. Les Afars qui ont survécu et qui ont essayé d'abreuver leurs troupeaux avec les eaux de l'Aouache, après l'installation de l'usine de sucre HVA, ont affirmé que ces eaux, chargées d'effluents (rejets) de cette usine, ont empoisonné une partie de leur cheptel…

La définition de leurs objectifs sociaux par les PED, toujours difficile à assumer, doit tenir compte de l'inventaire de leurs ressources matérielles et humaines**,** et de la **technologie la plus appropriée** qu'ils pourront choisir pour chaque projet de développement. Ils doivent aussi cerner les **problèmes qu'ils risquent de rencontrer**, d'ordre géographique (par exemple liés au climat tropical ou au climat équatorial, différents du climat tempéré sous lequel la plupart des techniques ont été mises au point jusqu'à présent), écologique (qu'adviendra-t-il si trop d'arbres y sont détruits ?), économique (vont-ils se heurter aux politiques commerciales d'autres pays ?) ou d'un autre ordre. Ils auront finalement à déterminer les instruments économiques (conditions des emprunts, niveaux des tarifs douaniers, etc.) correspondant à leurs objectifs, à leurs ressources et à leurs problèmes. Il restera toujours des impondérables, d'où les **marges de sécurité à prendre**, plus grandes qu'en pays développés : réserves de trésorerie, stocks de produits agropharmaceutiques et de pièces de rechange, achat de certains équipements en double exemplaire, etc.

La technologie des pays développés a pour but primordial d'accroître la productivité en **diminuant la main-d'œuvre**, onéreuse chez eux à la suite de lois obligeant les employeurs à signer un contrat de travail avec chaque salarié, garantissant à ce dernier des droits : horaire hebdomadaire légal de travail, congés payés, salaire minimum de croissance (SMIC), majoration des heures supplémentaires, assurance-maladie, assurance-vieillesse, possibilité de formation professionnelle, préavis, indemnité de licenciement, allocations-chômage, etc. Or les PED ont des popu-

lations rurales sous-employées, et une de leurs principales ressources est leur **abondante main-d'œuvre**, pour le moment moins bien traitée, donc moins chère que celle des pays développés. Si on la comprime brutalement par une mécanisation et une automatisation poussées de la production, des transports et de la transformation, **que deviendront les exclus** ? Les villes de PED ne pouvant, avant longtemps, leur offrir assez d'emplois et de logements de substitution, ce sont le plus souvent, hélas, la mendicité, la prostitution, la délinquance ou la clochardisation qui les y attendent.

Pour se développer, **les PED devraient compter davantage,** mais pas exclusivement, **sur leurs propres forces** (main-d'œuvre et matériaux locaux, leur assurant une certaine autonomie) que sur les machines automatiques et les produits complexes « dernier cri », chers et dévoreurs d'énergie (gazole, électricité…), mis au point par des pays industrialisés qui se trouvaient alors à un niveau de développement et dans un contexte différents de celui des PED actuels.

Evidemment, certains seront rétifs au début : pas la multitude des petits paysans ou artisans des PED, mais les économistes, les politiques, les scientifiques et les techniciens, qui croient que leur métier consiste à imposer la « vraie » technologie aux paysans ou aux artisans « ignorants ». Le problème ne sera pas tellement d'éduquer les paysans et les artisans (qui pratiquent la recherche et le développement depuis des générations, et qui sont aguerris à la peine), mais de « déséduquer » les économistes, les politiques, les scientifiques et les techniciens fascinés par les nouveautés bardées de technologie, et **toujours trop pressés** de les introduire et de les diffuser dans les PED.

Il ne faut pas oublier que les chercheurs et les vulgarisateurs, fonctionnaires ou employés du secteur parapublic, ne perdront pas leurs salaires si les innovations qu'ils proposent sont inadaptées aux milieux naturel et humain, **alors qu'il y va de la vie même des paysans et de leur famille**, que rien ne protège contre les erreurs (les leurs ou, en l'occurrence, celles des autres).

Le Français Pierre SPITZ a eu l'occasion, en 1974, de visiter la fondation agro-industrielle **BHARATIYA** (BAIF), fondation **privée** à but non lucratif, située dans l'Etat de Mahârâshtra (autour de Mumbai, ex-Bombay, en **Inde**), créée en 1952 et dirigée par Manibhai DESAI, un disciple de GANDHI. Employant 60 agronomes et 100 vétérinaires, elle s'occupait essentiellement de développement rural et de méthodes d'élevage du bétail. Elle disposait d'une **école technique** accueillant 1 500 élèves durant un cycle de 3 ans, de même qu'une **ferme-pilote** où de nouvelles pratiques culturales et d'élevage étaient **testées avant d'être suggérées aux paysans** de la zone environnante. Il s'agissait d'une entreprise de recherche et de vulgarisation très différente de celles gérées par les Services agricoles gouvernementaux. Selon SPITZ, la liaison entre agriculteurs et chercheurs ou vulgarisateurs de la BAIF semblait s'effectuer parfaitement : au cours du processus de développement, **personne n'était tenu à l'écart** et les paysans étaient écoutés lorsqu'ils prenaient la parole. Ce principe paraissait avoir été appliqué dans les opérations d'aménagement agraire et d'irrigation, qui, au milieu de l'année 1973, avaient déjà touché 46 000 familles et porté sur 32 000 ha. Les travailleurs sociaux se réclamant de GANDHI insistaient tous sur la nécessité d'une technologie adaptée, modulée, « **intermédiaire** », en opposition avec la technologie « de pointe » prônée par les services officiels indiens ; ces derniers vulgarisaient en effet des techniques dites modernes, à la portée des seuls agriculteurs exploitant une grande surface, qui voyaient ainsi leur capacité de domination renforcée, au détriment des paysans pauvres exploitant un petit terrain.

La BAIF pouvait difficilement être considérée comme une entreprise révolutionnaire : elle travaillait simplement et intelligemment « à l'intérieur du système ».

Malheureusement, de tels projets ne pourront être appliqués que dans des zones limitées tant qu'ils dépendront d'initiatives privées individuelles, courageuses et assez désintéressées.

Les « masses », tant évoquées par les romantiques soixante-huitards (ceux qui rêvaient d'une autre société, en 1968) ont certes un rôle à jouer, mais **elles ne feront pas tout par elles-mêmes**.

Prendre l'expérience des paysans en considération ne signifie pas qu'il faille s'en tenir aux méthodes traditionnelles, bien adaptées aux conditions du lieu, comme le sont les espèces locales ; des **techniques modernes** peuvent être introduites, **à bon escient**, en divers points de la chaîne de production et de distribution, afin de mieux la maîtriser et d'améliorer sa qualité et sa rentabilité.

La pire politique qu'un PED puisse mener est probablement l'achat en bloc de technologies étrangères, qui ne lui laisse aucune liberté pour **associer les techniques modernes aux méthodes traditionnelles**. Les paysans ne peuvent être abandonnés seuls devant les décisions concernant la meilleure façon de réunir ces deux types de pratiques. Ils ont besoin de l'aide de scientifiques, de techniciens et de « développeurs » ; en retour, tous ceux-ci tiendront compte de leurs **discussions avec les paysans** pour orienter leurs recherches et leurs expérimentations.

L'apport d'engrais de synthèse ne doit pas être la seule solution « scientifique » au maintien des rendements (voire à leur accroissement) espéré par les paysans. Des espèces de **fabacées** (et bientôt d'autres familles) fixent de l'azote de l'air par l'intermédiaire de bactéries symbiotiques, élément fertilisant qu'elles utilisent pour elles-mêmes et cèdent à l'éventuelle culture associée et aux cultures suivantes ; par ailleurs, on peut mettre en place une fertilisation à base d'engrais **naturels** (fumiers, composts, minéraux et os broyés, cendres et autres), ainsi que des associations de cultures et des rotations culturales capables de réduire ou même de supprimer les apports d'engrais chimiques, **chers et agressifs** vis-à-vis de la flore et de la faune bienfaitrices du sol et risquant, à forte dose (ce qui n'est pas souvent le cas en PED), de polluer l'environnement en raison de nitrates en excès dans les nappes phréatiques, d'eutrophisation des cours d'eau et des lacs, etc.

Les techniques appropriées peuvent être rassemblées sous le concept général de **technologie intermédiaire**, à savoir une technologie se situant entre des méthodes primitives peu productives et des techniques sophistiquées. Ce concept a été forgé par l'économiste britannique **Ernst F. SCHUMACHER**, auteur du célèbre livre intitulé ***Small is beautiful : Economics as if people mattered***, publié à Londres aux éditions BLOND & BRIGGS, en 1973. Pendant des années, cet auteur et ses disciples ont cherché des solutions simples et d'un prix abordable à certains problèmes des PED, notamment à celui de l'approvisionnement en eau, résolu à l'aide de la construction de réservoirs, pour des sommes voisines de zéro, avec une modique contribution financière de l'ONG Oxfam et, surtout, la **participation** de nombreux habitants des régions concernées, qui n'avaient pas de travail durant une grande partie de l'année, appelée morte saison.

D'autres disciples ont conçu des **outils agricoles peu coûteux** et pouvant être fabriqués dans les villages des PED, ainsi que toutes sortes de matériels, à la demande expresse de certains PED.

Une mission d'assistance, qui avait introduit au **Malawi** (Etat d'Afrique orientale) des techniques permettant aux paysans de doubler leurs rendements, a constaté l'année suivante que les cultivateurs avaient repris leurs anciennes méthodes. En effet, leurs femmes se sont lassées, au bout de quelques mois, de devoir aller à pied vendre au marché les surplus de nourriture obtenus, en portant durant des heures de lourds paniers posés sur leur tête. Le groupe fondé par SCHUMACHER a chargé sa commission « Transports » de résoudre le problème. Celle-ci a conçu un modèle de char à bœufs **très simple**, dont les parties métalliques pouvaient être tirées d'une source inépuisable et pas chère de matériaux en Afrique : les épaves de voitures. Les paysans ont pu alors adopter à nouveau les techniques plus productives – quoique peu onéreuses – précédemment conseillées.

Profitant habituellement d'abord aux hommes, **la technologie introduite en PED peut souvent y rendre la vie des femmes encore plus difficile**.

Non seulement nombre de ces femmes doivent **aller chercher l'eau et le bois de chauffe**, corvée qui les occupe plusieurs heures par jour, mais encore elles sont chargées de transporter et de commercialiser les produits agricoles vivriers excédentaires.

De nouvelles techniques d'aviculture ont été introduites en Afrique subsaharienne, mais guère d'attention n'a alors été accordée au problème de l'approvisionnement en eau ; de ce fait, la tâche de se procurer, parfois à plusieurs km, le complément d'eau (25 litres/j pour un élevage de 100 poulets) tomba littéralement sur la tête des femmes et des filles, **déjà écrasées de fatigue**.

Ne recevant quasi aucune formation des services de vulgarisation agricole, les femmes ne sauraient pas bien se servir de moyens de production modernes, éventuellement présents au village. A mesure que la modernisation s'accroît, **les travaux les plus intéressants**, tels que la conduite de tracteurs, **sont accaparés par les hommes** ; cela y paraît « normal » car, dans la majorité des cas,

seuls les hommes sont alphabétisés et peuvent donc lire les instructions imprimées. Ainsi l'écart se creuse-t-il entre les niveaux des technologies réservées soit à l'homme, soit à la femme et, quand elle trouve un emploi rémunéré, la femme est-elle souvent reléguée dans le rôle marginal d'ouvrière non qualifiée, avec un salaire plus bas que celui de l'homme. Lorsque des programmes de développement rural pour les femmes existent, on les limite d'habitude à l'économie domestique, et ce sont les premiers à être supprimés si des restrictions budgétaires surviennent. Pourtant les femmes et les jeunes filles sénégalaises déjà scolarisées, embauchées à 35 km de la capitale puis formées comme chefs d'équipes **féminines** de récolte et de conditionnement par la société BUD-Sénégal, se sont révélées **compétentes** sur sa ferme maraîchère et florale du Baobab, de 1972 à 1976.
Remarque : en Afghanistan, dans les années 1990, le régime islamique des talibans a accéléré les travaux d'adduction d'eau pour **enfermer les femmes à la maison**, en supprimant la nécessité qu'elles avaient de se retrouver plusieurs fois par jour autour du puits commun, où elles pourraient se liguer afin d'**obtenir les libertés dont les hommes les privent**. Le robinet domestique joue le rôle d'une seconde burka, sorte de manteau couvrant tout le corps, visage compris, que la dictature masculine oblige les femmes à porter dans ce pays montagneux, situé à 400 km de la mer et qui s'est volontairement isolé du monde extérieur jusqu'à ces dernières décennies !

Le plus souvent, en PED, la femme n'a aucun droit sur la terre, même si elle est veuve. La Convention pour l'élimination de toutes formes de discrimination à l'égard des femmes (**CEDAW**) est le seul traité relatif aux droits humains, ratifié par 181 pays, à avoir inscrit l'**accès des femmes à la terre** au nombre de ses priorités. Site : www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/index.html

SEWA : un syndicat de travailleuses indépendantes indiennes regroupant 700 000 membres

SEWA (*Self-Employed Women's Association*) est un syndicat, créé en 1972 dans le Gujarat (Nord-ouest de l'Inde). Regroupant quelques centaines de femmes à ses débuts, il compte 689 000 membres en 2002, et se développe très rapidement. Présent en milieu rural (67 %) aussi bien qu'urbain (33 %), il regroupe des commerçantes (9 %), des travailleuses à domicile (34 %) et surtout des prestataires de service — du transport, domestiques, lavandières, employées à la journée… — (57 %). Animé par des idéaux de confiance (*satya*), de non-violence (*ahimsa*) de tolérance religieuse (*sarvadharma*) et d'autonomie locale (*khadi*), il a créé une banque coopérative (la plus importante d'Inde), une assurance santé mutualiste qui — pour un prix très modique de 75 roupies par an — offre une couverture complète (maladie, accidents du travail, veuvage), des jardins d'enfants, des services d'aide juridique et une « académie » qui dispense des cours à 20 000 femmes.

SEWA est géré par des conseils de membres (*Trade councils*), organisés de façon pyramidale (à la base, chaque groupe de 100 femmes élit une déléguée), et par des comités par type d'activités (*Trade Committees*). SEWA emploie des comptables professionnels, des juristes, passe des conventions avec des médecins et des cliniques, mais n'est pas financé par les pouvoirs publics indiens. Cette organisation collabore cependant avec ces derniers (en particulier en matière sanitaire) et est fortement promue par le BIT, qui y voit une forme intermédiaire entre protection sociale assurantielle et assistance « ciblée ».

Source : <www.sewa.org>.

Conclusion : l'amélioration des systèmes traditionnels de production conduit-elle inexorablement à une agriculture productiviste, toujours plus intensive et « industrielle » ?

Dans le mensuel ***LA DÉCROISSANCE*** n° 55 de décembre 2008, l'agronome français **Claude BOURGUIGNON** (docteur ès sciences de la microbiologie des sols) et sa femme **Lydia** (maître en sciences agroalimentaires) ont « démoli » ainsi l'agriculture productiviste : « La monoculture intensive par le labour et les engrais chimiques [ainsi que les produits agropharmaceutiques de synthèse, NDLR] **a fait perdre aux sols**, en cinquante ans, **90 % de leur activité biologique**. Sur trente centimètres d'épaisseur, le sol héberge 80 % de la biomasse vivante du globe. Le rôle de ces êtres vivants est [notamment, NDLR] de **créer des galeries** qui permettent à l'oxygène [de l'air, NDLR] d'entrer dans les sols et aux racines des plantes de descendre en profondeur [« et la porosité du sol, elle vient aussi en grande partie de leurs excréments », selon Lydia B.]. **Le labour détruit la matière organique** qui se forme à la surface du sol et empêche la pédogenèse, la naissance du sol.

Moins il y a de vie dans le sol, moins les plantes sont nourries correctement. L'agriculture industrielle recourt alors à des **engrais chimiques qui accélèrent la minéralisation de la matière organique et empêchent la formation du complexe argilo-humique** [aux rôles si utiles, NDLR].

Dès qu'une plante est carencée, des insectes se jettent dessus pour l'éliminer : les plantes tombent malades et les agriculteurs traitent en conséquence. **Ces traitements chimiques fragilisent encore plus la plante** (…) [on entre alors dans un cercle vicieux, NDLR]. (…)

Respecter les sols c'est aussi lutter contre le labour qui les détruit. (…). » (fin de citation)

*A la suite d'un différend qui les opposait aux orientations de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), ces deux scientifiques l'ont quitté et ont créé le Laboratoire d'analyses microbiologiques des sols (LAMS), à Marey-sur-Tille (département de la Côte d'Or, France). Là où les autres laboratoires font des analyses de terre, à partir d'échantillons envoyés par la poste, le personnel du LAMS vient **étudier le sol en place** ; proche de la matière, il bêche, creuse à des dizaines de cm de profondeur, observe les couches du sol et les racines des végétaux, touche, sent (la terre vivante, naturellement fertile, doit avoir une odeur de champignon, sentir bon) et goûte la terre, parce qu'il est héritier d'une vraie science qui mêle l'intuition et la **connaissance paysanne collective**, venue de la nuit des temps, avec l'**analyse rigoureuse du laboratoire**. Un ensemble de tests et le passage au microscope permettent de **cerner précisément la vie du sol concerné**.*

A l'issue de cette première étape, des analyses biologiques, physiques et chimiques sont menées au laboratoire sur des échantillons de sol prélevés à différentes profondeurs.

*Grâce à leurs travaux, Cl. et L. BOURGUIGNON ont développé des **solutions sur mesure** pour permettre aux agriculteurs de régénérer leurs terres. Ils parcourent le monde afin d'apporter expertise et soutien aux paysans soucieux de produire autrement qu'en agriculture productiviste. Ils sont très combattus car leurs techniques visent à **supprimer toute intervention de la chimie** dans les cultures, ce qui n'est pas pour arranger les affaires des marchands d'engrais et de pesticides.*

*Si l'analyse de terre par les laboratoires « classiques » se termine toujours par des recommandations d'apports d'engrais chimiques, l'analyse du sol conduite par le LAMS aboutit le plus souvent à la diminution des engrais et des produits de traitement de synthèse (toxiques et onéreux), ou à leur arrêt, dans la perspective du **respect de la terre**, associée à une meilleure rentabilité. En maîtrisant la **vocation de son terrain**, le paysan va prévoir des **rotations de plantes adaptées** à une qualité optimale des récoltes et à la pérennité de leurs rendements. (d'après SERREAU, 2010)*

*« Je ne voulais pas faire d'agronomie. Je voulais être gardien de réserve, créer une réserve naturelle. Et, en allant en Inde pour compter des tigres dans l'Himalaya, j'ai découvert la **famine**. (…) Je me suis dit qu'on ne pouvait pas se consacrer à sauver des tigres s'il y avait des hommes dans cet état. J'ai donc fini mes études de zoologie et de biochimie pour rentrer à l'Agro [Institut national agronomique, dénommé aujourd'hui AgroParisTech, NDLR]. Et là j'ai été horrifié. Là, on nous apprenait à rendre les vaches carnassières [en leur faisant consommer, notamment, des farines animales, alors que les bovins sont herbivores, NDLR], on entassait les porcs, les porcs se mangeaient la queue, on coupait la queue des porcs, on entassait , ils se mangeaient les oreilles,*

on coupait les oreilles des porcs, (…), et quand j'ai vu ça, (…), je me suis dit : ***Les hommes sont devenus fous.*** *Ils donnent de la viande aux vaches, laissent les porcs se dévorer (…)…Les femelles [des porcs, NDLR], on est obligé de les entraver, sinon elles dévorent leurs petits, parce qu'elles sont à des* ***niveaux de densité insupportables****. Les poulets [en batterie, NDLR], on leur coupe le bec supérieur, sinon ils se déchirent la peau. (…) Et je me suis dit : Non, mais là ça ne va plus, il faut repartir à la base, il faut repartir du sol. Et il se trouve qu'il y avait encore à l'époque une formation en microbiologie des sols [à l'Agro, NDLR]. J'y suis allé et, quand je suis arrivé en troisième année en microbiologie des sols, j'étais le seul. (…) Et, depuis, la chaire de microbiologie a été supprimée. Elle a été supprimée en 1986, c'est-à-dire que, depuis vingt ans, il y a 150 ingénieurs agronomes qui sortent chaque année en France [de cette école agronomique, qui n'est pas la seule dans ce pays, NDLR], et qui ne savent pas ce que c'est que la biologie du sol, ni comment fonctionnent les microbes. Et toutes les chaires de microbiologie des sols ont été supprimées dans le monde, de telle sorte que les ingénieurs agronomes ne savent même pas que le sol est vivant, par conséquent font n'importe quoi, ils sont prêts à déverser des pesticides, des engrais. Ils ne savent pas que, chaque fois que vous mettez un grain de potasse sur un ver de terre, il est mort. (…). Mais ça, ils s'en fichent puisqu'****ils ne s'intéressent pas à l'aspect vivant****. (…)*
Le dogme de l'INRA [jusqu'à la fin du XX^{e} siècle, mais ça a heureusement changé depuis, NDLR], c'était de dire [à tort, NDLR] : « La vie du sol n'a pas d'importance. La preuve, c'est qu'on fait 100 quintaux [de blé/ha, NDLR] en Beauce [région céréalière française, NDLR] alors qu'il n'y a plus de vers de terre. (…) Il n'y a pas de vers de terre, donc les vers de terre ne servent à rien. » ***La base de l'agronomie, c'est la biologie du sol.*** *C'est vrai qu'avec cette méthode on ne fait pas 100 q/ha, mais on fait de la* ***qualité****. (…) Le champ, la forêt et les animaux, cet* ***équilibre*** *qui a rendu la civilisation agricole pérenne et qu'on est en train de détruire depuis cinquante ans… On dit aux gens que si on ne met pas d'engrais, rien ne pousse. Evidemment ! On a sélectionné les plantes qui ne poussent qu'avec des engrais ! On a éliminé les autres [du catalogue officiel, NDLR]. (…) Et comme l'Etat ne veut plus payer les chercheurs [c'est un peu exagéré, NDLR], qu'il faut qu'ils se débrouillent pour aller chercher des fonds, tout ce qui gêne l'industrie ne sera jamais étudié sur le plan scientifique. (…) Les recherches qui devraient être faites en ce moment sur la vie des sols ne peuvent plus être faites [or, on ne connaît qu'à peu près 10 % des espèces du sol, NDLR]. (…) Vous n'avez aucune chance d'obtenir des fonds pour montrer que les produits chimiques tuent les sols. Donc aucun chercheur ne travaillera là-dessus. (…)*
La terre*,* ***il faut la respecter*** *parce que, toute seule, elle fait de très belles structures, elle permet aux racines de plonger, de se nourrir. Et* ***plus le sol est vivant****,* ***moins il y a besoin de mettre d'engrais ou de produits****. (…) Mais l'agronomie a fait croire aux gens que sans engrais on allait tous mourir de faim. C'est complètement faux ! Les forêts poussent très bien sans absolument aucun engrais. (…) Et, avec* ***un labour qui bétonne le sol*** *[en créant une semelle, NDLR], non seulement l'eau mais les racines ne peuvent plus entrer dans la terre. (…) A partir de l'étude de la forêt locale [le modèle qui fonctionne toujours, le grand modèle de la pérennité, selon Cl. B.], on peut donner des conseils pour relancer la fertilité d'un sol et développer des cultures vivrières. Le but, c'est que la population et les paysans puissent se nourrir sans être obligés d'acheter des engrais chimiques, des plantes OGM, tout ce qu'on vend aux agriculteurs et qui leur coûtent horriblement cher.*
Il faut d'abord que le sol soit vivant, sinon c'est impossible de cultiver sans chimie. ***Or la plupart des sols sont morts.*** *Cependant, la situation n'est pas complètement irréversible. (…) On arrive à remettre de la vie dans un sol. Mais cela nécessite d'****arrêter de violer la terre à coups d'engrais et de pesticides****, de regarder comment fonctionnent les êtres vivants du sol et comment nous pouvons leur donner à manger. Le but est là :* ***nourrir les microbes et la faune*** *pour que le sol se remette à travailler. Et dès que la vie repart dans le sol, on voit à nouveau des plantes qui repoussent.*
Le ***compost****, c'est pour la terre, pas pour la plante.* ***Il permet de réensemencer un sol en microbes et en faune****, et ce sont eux qui permettent ensuite aux éléments du terroir de nourrir la plante. On a développé quelques pratiques pour relancer le complexe argilo-humique. On utilise en premier des* ***plantes pionnières****, capables de mettre en valeur des sols très pauvres et de* ***remonter*** *par ex.*

du potassium ou du calcium [des couches profondes, NDLR]. Elles ramènent de la richesse dans le sol, et après on peut réintroduire des cultures. Donc l'idée même de « mauvaise herbe » est absurde. Si une plante pousse dans un milieu ruiné, c'est qu'elle a justement une capacité remarquable dont on peut se servir en la fauchant et en l'utilisant comme humus. (…) [NDLR : dans les cas extrêmes, on épand sur le sol du BRF (bois raméal fragmenté : petits morceaux de rameaux de moins de 0,7 cm de diamètre)]. On utilise aussi la technique du ***semis direct****. L'idée, c'est que le sol a horreur d'être vide. Les plantes (…) protègent le sol de l'érosion. Donc, puisque la nature veut de l'herbe, on lui en met. Quand on finit la moisson [en France, en respectant les conseils du LAMS, NDLR], on roule les pailles, on les couche sur le sol, et on sème tout de suite en direct une plante dont le rôle va être d'étouffer les mauvaises herbes et, avec ses racines, de rendre la terre grumeleuse et de créer un lit de semences. On choisit une plante facile à détruire, en passant simplement un rouleau sur le sol. Et cette plante, en poussant, remonte la potasse, les engrais, tout ce que le blé n'a pas pris. A l'automne, on la roule, on l'écrase et on sème dedans la céréale [blé ou orge d'hiver, NDLR] avec un semoir à disques,* ***qui ne retourne pas la terre****. Ainsi, la terre est tout le temps couverte. (…) Comme on laisse le sol sous la paille, le soleil ne l'atteint pas et ne détruit pas les microbes [qui n'aiment pas la chaleur ni la sécheresse, NDLR]. Donc la terre reste vivante et fraîche. C'est le milieu idéal pour que la graine puisse germer. (…) Les vers de terre reviennent. » (Cl. BOURGUIGNON) Et Lydia BOURGUIGNON d'ajouter : « Nous, on est admiratifs de ce que fait le sol.* ***Chaque animal y a son rôle.*** *Cest un ballet lent ou rapide selon les espèces. Il y a [entre autres, NDLR] des acariens qui sont des prédateurs, des collemboles qui décomposent les parties tendres des feuilles, des cloportes capables d'attaquer des déchets très solides. Et ces animaux sont* ***tous massacrés par les pesticides*** *alors que ce sont eux qui rendent le sol vivant. Dans un sol vivant, on arrive à compter jusqu'à 4 milliards d'animaux à l'hectare, et il y a des sols où on ne trouve rien…Cest un monde invisible* ***qui travaille gratuitement pour nous****, donc ça ne plaît pas à l'agro-chimie. Comme on ne les voit pas, les gens ne croient pas que ces animaux existent. Alors que la machine [agricole, NDLR], elle se voit, elle coûte cher. (…) Quand il n'y a plus de microbes dans un sol, qu'il est mort, la plante ne va plus pouvoir se nourrir. L'agriculteur n'a plus d'autre possibilité que d'utiliser la fertilisation chimique. » (propos tirés de SERREAU, 2010)*

Si l'agriculture productiviste, avec des engrais chimiques épandus en masse, fut **un temps** performante après la Guerre de 1939-45, c'est qu'elle profita d'un contexte agrologique très favorable : les sols étaient encore bien vivants et assez riches en matières organiques. **La bonne fertilité des terres entretenue par nos aïeux**, qui procédaient à une agriculture traditionnelle (avec jachère, rotation des cultures, **épandage de fumier** et d'engrais naturels, pratiquement pas d'irrigation) a été dilapidée en quelques décennies d'emploi systématisé d'intrants chimiques et de **surmécanisation** (labours profonds perturbant l'activité biologique des sols, sur lesquels circulent des engins de plus en plus lourds, provoquant un **compactage très néfaste**). Cette agriculture dégradante et mortifère **abîme à une vitesse vertigineuse les sols** mis en culture, y causant une baisse de l'activité biologique et du taux de matière organique, ainsi qu'un accroissement de la lixiviation et de l'érosion.

Pour produire 1 t de blé, par ex., en Europe, on a maintenant besoin, en agriculture productiviste, d'infiniment plus d'énergie fossile (0,5 t de pétrole brut) qu'il n'en fallait à la fin des années 1940, où on ne consommait pratiquement que de l'énergie animale et humaine. On ne peut pas revenir à l'ancien modèle ; il faut cependant repenser l'approvisionnement énergétique de l'agriculture.

Tourner le dos à l'agriculture productiviste s'imposera de plus en plus, si l'on veut éviter qu'elle détruise outre mesure l'environnement, la santé humaine et la santé animale. Ne nous opposons pas aux forces vives de la Nature, y compris celles invisibles vivant dans le sol (flore et faune terricoles), mais qui sont **utilement très actives** dans un sol non intoxiqué par des engrais et des produits agropharmaceutiques de synthèse ; au contraire, il faut faire confiance à ces forces.

La clef de cette mutation passe par la juste reconnaissance de la biologie du sol et sa **valorisation**, l'une des difficultés étant de l'évaluer. Nourrir la vie du sol (par le maintien d'un enherbement contrôlé ou par du mulching, par exemple), c'est entretenir à faibles frais un dynamisme biologique cohérent qui assure la **stabilité** et la **fertilité** du sol grâce, en particulier, au **complexe**

argilo-humique, véritable éponge stockant de l'eau et des sels minéraux, qu'elle met à la disposition des plantes au fur et à mesure de leurs besoins. **Cette réserve d'eau permet normalement aux cultures de survivre à plusieurs jours sans pluie**, alors qu'il faut arroser au bout de quelques heures ou de 1 ou 2 jours sans pluie un terrain cultivé à faible teneur en matière organique.

A peu près tout le monde reconnaît dorénavant que **l'avenir de l'agriculture passe par l'abandon du modèle « tout chimique »**. (d'après BERTRAND et RENAUD, 2009)

Voici en quels termes le Français **Marc DUFUMIER**, professeur à la chaire d'agriculture comparée, à l'AgroParisTech, défendait l'intérêt de conserver une agriculture familiale, dans un article évoquant le droit à la souveraineté alimentaire des peuples, intitulé ***L'agriculture familiale peut-elle nourrir le monde ?*** et publié dans le mensuel ***L'Âge de faire*** n° 21, juin 2008 :

« Nous sommes d'ores et déjà 6,6 milliards d'habitants sur la planète et la croissance démographique se poursuit avec sans doute 9 milliards d'individus à l'horizon 2050.

L'élévation du niveau de vie et l'émergence de classes moyennes dans certains pays émergents (Chine, Inde et Asie du Sud-est) conduisent à une réorientation des comportements nutritionnels avec une **proportion accrue de protéines animales dans leurs repas**. Ces évolutions pourraient se traduire par un doublement de la demande en calories alimentaires.

La question est de savoir s'il nous sera possible de satisfaire cette demande croissante, sachant que l'agriculture est aussi de plus en plus sollicitée pour fournir des agrocarburants et des matières premières destinées aux industries : fibres textiles, matériaux divers pour la construction et l'habitat, molécules pour les fabricants de produits pharmaceutiques et cosmétiques, *etc*. Ne sera-t-on pas finalement contraint d'intensifier toujours davantage les systèmes de culture et d'élevage, avec un emploi accru d'engrais de synthèse et de produits agro-toxiques, au risque de causer des **dommages irréversibles à notre environnement** ? Et ne faudra-t-il pas privilégier le développement de grandes exploitations agricoles hautement spécialisées, capables de produire à grande échelle et réduire ainsi les coûts de production ? L'agriculture paysanne ne deviendrait-elle pas alors tout simplement désuète ? Rien n'est moins sûr…

Contrairement à bien des idées préconçues, il existe d'ores et déjà de très nombreuses techniques agricoles qui permettraient à des familles paysannes de produire davantage à l'hectare, sans pour autant avoir recours à de grandes quantités de carburants fossiles ou d'intrants chimiques. Ces techniques sont fondées sur une plus intense interception de l'énergie lumineuse disponible (pour la fabrication des calories alimentaires) et une plus grande fixation biologique de l'azote de l'air (pour la synthèse des protéines végétales). Elles font souvent appel à des **associations** et des **rotations** de cultures assurant une **couverture végétale des sols** à la fois plus complète et de plus longue durée ; le recours à des plantes de la famille des **légumineuses** favorise la multiplication de bactéries vivant en synergie avec ces dernières pour la fertilisation azotée des sols. L'association étroite de l'élevage à l'agriculture permet également un **meilleur usage des résidus de culture** pour l'affouragement [fourniture de fourrage à des animaux, NDLR] et les litières des animaux et une plus grande utilisation des déjections animales pour la fabrication d'**engrais organiques** (fumier).

Mais le fait est que ce sont les exploitations agricoles **familiales** qui sont les plus à même d'héberger de telles techniques, à la fois productives et respectueuses de l'environnement. Ces agriculteurs qui vivent au cœur de leur exploitation connaissent bien leurs terroirs, sont responsables de leurs actes et doivent s'adapter en permanence aux conditions changeantes de leur environnement écologique et économique.

Les paysans sont des exploitants qui investissent dans leur exploitation de façon à pouvoir d'abord mieux vivre de leur propre travail. Ils ont alors souvent intérêt à gérer au mieux l'emploi de leur force de travail familiale **en échelonnant leurs travaux** tout au long de l'année, de façon à éviter les trop fortes pointes de travail et les périodes de sous-emplois. Il leur faut alors bien souvent **diversifier** les systèmes de culture et d'élevage de façon à étaler leurs activités dans le cours du temps. Cela va de pair avec des systèmes de **polyculture-élevage**, des assolements diversifiés, des rotations de cultures, et la **fabrication de fumier** à la ferme. Les exploitations agricoles familiales sont alors à la fois productives et respectueuses de l'environnement. » (fin de citation)

GLOSSAIRE (d'après DUFUMIER, 2012)

==========

Agroécologie : discipline scientifique étudiant le fonctionnement des écosystèmes aménagés par les paysans. Elle cherche à expliquer comment interagissent les cycles biochimiques de l'eau, du carbone, de l'azote et d'autres éléments minéraux dans les champs cultivés et les espaces pâturés. Elle s'intéresse aussi aux multiples **interactions** existant entre climat, sol, plantes cultivées, adventices, insectes pollinisateurs, vers de terre et microbes du sol, faune domestique, animaux ravageurs, etc.
Agroécosystème : écosystème aménagé par les agriculteurs en vue de favoriser la croissance et le développement de seulement quelques plantes cultivées et animaux d'élevage préalablement sélectionnés. Lorsqu'ils sont simplifiés à l'extrême, les agroécosystèmes peuvent être considérablement fragilisés et soumis à de graves déséquilibres écologiques : perte de la biodiversité, érosion des sols, envahissement des parcelles par de nouveaux insectes nuisibles ou de nouvelles mauvaises herbes…
Agroforesterie : agriculture sous couvert arboré. Les arbres associés aux cultures jouent divers rôles favorables aux plantes cultivées sous leur frondaison : ombrage protecteur, brise-vent, degré hygrométrique plus élevé, hébergement d'**auxiliaires des cultures** (abeilles, coccinelles, scarabées, oiseaux...), remontée d'éléments minéraux depuis le sous-sol, via leur végétation qui tombe sur la surface du sol et qui, en se décomposant, **lui apporte** de la matière organique et des sels minéraux.
Assolement : répartition des cultures sur une exploitation agricole à un moment donné.
Biodiversité : diversité des êtres vivants (espèces végétales, animales, microbiennes, etc.) et de leurs interactions au sein d'écosystèmes en évolution constante. [NDLR : il existe une biodiversité naturelle, issue de l'évolution spontanée de la Nature, et une biodiversité artificielle, créée par des activités (hybridations et autres) de sélectionneurs qui « inventent » de nouvelles vatiétés]
Biomasse : ensemble de la matière vivante (plantes, animaux, champignons, microbes, etc.) et des matières organiques provenant de leur décomposition post-mortem dans un écosystème donné.
Economies d'échelle : diminution des coûts de production unitaire obtenue grâce à une augmentation des quantités produites du fait de l'emploi d'engins motorisés et mécanisés.
Extensif : un système de production dit extensif exige peu de travail et de capital à l'unité de surface. De faible rendement à l'ha, il peut nécessiter des superficies importantes par tonne de produit.
Intensif : un système de production agricole est dit intensif lorsqu'il exige beaucoup de travail et de capital à l'unité de surface. L'agriculture biologique requiert souvent beaucoup de soins de la part des paysans et peut donc être intensive en travail et productive à l'ha sans pour autant exiger des engrais chimiques et des produits agropharmaceutiques de synthèse. L'agriculture motomécanisée, dite conventionnelle, est au contraire souvent extensive en travail tout en utilisant beaucoup d'engrais chimiques et de produits phytosanitaires de synthèse ; elle est donc surtout intensive en intrants chimiques.
Monoculture : pratique consistant à ne cultiver qu'une seule espèce végétale sur une même parcelle pendant de nombreuses années. Contrairement aux rotations culturales diversifiées, la monoculture crée très souvent un terrain **favorable à la prolifération** de mauvaises herbes, d'insectes ravageurs et d'agents pathogènes (organismes vecteurs de maladies pour les plantes ou les animaux).
Protéagineux : plantes de l'ordre des légumineuses (fèves, féverolles, lupins, pois, soja, etc.) dont les graines sont riches en protéines. Les graines de protéagineux ou leurs tourteaux sont fréquemment employés comme fourrages pour les animaux d'élevage.
Rotation culturale : succession de cultures différentes sur une même parcelle, se répétant à l'identique après un certain nombre d'années. Contrairement à la monoculture, les rotations culturales contribuent à faire travailler différemment les parcelles d'une année à l'autre et à rompre systématiquement les cycles de croissance et de reproduction des mauvaises herbes et des ennemis des cultures, empêchant ainsi leur prolifération sans avoir recours à des produits agropharmaceutiques.
Tourteaux : sous-produits de l'extraction d'huile à partir de graines de divers oléagineux (arachide, colza, sésame, soja, tournesol, etc.) et pouvant servir utilement de fourrage pour les animaux du fait notamment de leur teneur élevée en protéines.

4. AGRICULTURE BIOLOGIQUE. AGROFORESTERIE. AGROECOLOGIE

Loin d'être un support inerte, **le sol abrite quantité d'organismes vivants** végétaux ou animaux ; il est le théâtre de multiples actions, réactions et transformations, qui sont perturbées par certaines pratiques de culture intensive, tels des labours avec retournement de la terre, des passages d'engins trop lourds et une utilisation de produits chimiques (engrais, pesticides, etc.). Le goût de terroir, en particulier pour le vin, provient du sol ; toute action chamboulant la vie du terrain l'empêche de bien s'exprimer, c'est-à-dire de conférer une saveur caractéristique et unique aux récoltes. A force de « soigner » les vignobles avec des produits agropharmaceutiques, leur sol est devenu **quasi mort** ; extrait de raisins écrasés, dont la peau est le plus souvent recouverte de résidus de pesticides, le vin constitue l'un des produits agricoles les plus pollués, en compagnie des fruits et légumes, recevant fréquemment, eux aussi, une multitude de traitements phytosanitaires.

Apparu depuis la fin du XIX^{e} siècle dans les pays qui s'industrialisaient, le productivisme agricole s'y est imposé à partir de 1918 et surtout de 1945, avec une diffusion bien plus large de semences améliorées, de matériels (tracteurs et autres) et de produits de synthèse (engrais, produits agropharmaceutiques, etc.). Depuis 1950, une **révolution verte** s'est répandue dans certains pays, convaincant une grosse proportion de leurs agriculteurs d'adopter des techniques productivistes.

*Le **productivisme** pousse des paysans à produire plus à l'ha chaque année et à agrandir leur ferme, afin de pouvoir mécaniser davantage et approvisionner un marché plus étendu ; il est conquête. En rendant plus efficaces les divers facteurs de production, la **productivité** tend, dans tous les types d'agriculture (productiviste, raisonnée ou biologique), à réduire les coûts à l'ha (notamment les frais de main-d'œuvre) et à rendre prospères des exploitations de toutes tailles, au gré de marchés agricoles de dimensions diverses : le marché des fleurs, achetées épisodiquement en petite quantité par quelques dizaines de millions de gens, est moins important en tonnage que celui des céréales, mangées quotidiennement en grande quantité par des milliards d'humains et d'animaux.*

Lorsque, dans les années 1980, le sol des exploitations productivistes s'est fatigué, que des adventices et des ennemis des cultures ont résisté aux traitements, que les rendements ont **plafonné** ou diminué malgré les labours et les apports croissants de produits chimiques, la **contestation de l'agriculture productiviste** (dite également intensive, classique, conventionnelle, industrielle) a vraiment commencé. Quelques personnes la condamnaient depuis un siècle, mais les essais en plein champ des méthodes productivistes montraient, les 1ères années du moins, des **augmentations de rendement spectaculaires**, et les lobbies de l'agro-business raillaient les mises en garde de ces rabat-joie (ils l'ont aussi fait quand **la FAO a admis la supériorité de l'agriculture bio**, en 2007).

En pays développés, l'**inefficacité** croissante des engrais minéraux est enfin reconnue. Elle vient d'une **réduction du complexe argilo-humique** (en raison de façons culturales, tels les labours, oxygénant trop le sol, et de l'arrêt d'apports de fumier). Ce complexe retient de moins en moins les engrais ; une bonne partie s'infiltre donc dans le sol et pollue la nappe phréatique.

On estimait, en 2009, que **30 % de la SAU mondiale connaissait une chute de fertilité**.

Le **productivisme excessif** a fait place, à partir des années 1990, à une version allégée, l'**agriculture raisonnée**, un peu plus respectueuse de l'environnement et des « équilibres » naturels.

*Conçue au Royaume-Uni et en Allemagne, l'**agriculture raisonnée** a été introduite en France vers 1990. Elle y donne lieu à un agrément officiel du ministère de l'Ecologie et du Développement durable, moyennant le respect d'un catalogue d'une centaine de critères concernant aussi bien les modes de productions végétales et animales que la gestion de l'exploitation : les produits sont alors estampillés « issus de l'agriculture raisonnée ». En 2008, seulement 3 000 fermes y avaient reçu l'agrément, alors qu'il était prévu que 30 % des exploitations y fussent certifiées. Selon José BOVÉ, l'agriculture raisonnée consiste à polluer mieux pour pouvoir polluer plus longtemps ; cette agriculture, en effet, **ne fait que diminuer la pollution**. Fondé en 1993 par la FNSEA pour créer une*

confusion avec l'agriculture biologique, le Forum de l'agriculture raisonnée et respectueuse de l'environnement (FARRE) est financé par l'association… des fabricants de produits chimiques agricoles ; le siège parisien du FARRE est d'ailleurs dans le même immeuble que celui de l'UIPP, le lobby des fabricants de produits agropharmaceutiques, jusqu'à présent presque tous chimiques.

Puis on a conçu l'**agriculture intégrée**, qui implique de considérer l'ensemble des techniques culturales et de raisonner les liens entre ces techniques : le travail du sol limite l'invasion de mauvaises herbes presque aussi bien qu'un herbicide, le choix de la date de semis permet d'éviter les attaques de certains ravageurs, l'installation d'une culture piège à proximité d'une culture commerciale (qui est souvent de la même famille botanique) réduit les attaques de certains parasites sur cette dernière, la plantation de **haies** ou de **bandes enherbées** peut favoriser la présence de prédateurs ou de parasites d'ennemis des cultures, l'emploi d'une variété **rustique** fournit un rendement plus faible qu'une variété à haut rendement, mais nécessite moins d'engrais et de produits agropharmaceutiques. Cette variété rustique est plus résistante aux aléas culturaux et climatiques (c'est encore mieux si elle résiste aussi, par sélection, à plusieurs maladies). La priorité des techniques n'est plus d'« artificialiser » le milieu ; à travers des **itinéraires techniques à bas niveau d'intrants**, on cherche à tirer parti de l'écosystème agricole pour réduire les risques environnementaux.

Des paysans en effectif croissant remplacent l'agriculture productiviste (même qualifiée d'intégrée) par l'**agriculture biologique** (dite agriculture bio, appelée organic agriculture par les anglophones), mais cette dernière, si elle n'est pas aidée, aura du mal à s'imposer, vu ses **exigences en main-d'œuvre**, le coût élevé de celle-ci dans les pays développés et son peu d'empressement pour des travaux pénibles. Les agriculteurs bio veulent reconquérir l'**autonomie agricole**, ne plus dépendre de fournisseurs d'intrants (semences...) et de clients monopolistiques (centrales d'achat).

Les comparaisons entre agriculture **traditionnelle** (peu d'intrants) et agriculture **productiviste** (beaucoup d'intrants) se font presque toujours selon des critères purement économiques : rendement, productivité et autres. Le « reste » (à savoir leurs impacts respectifs, positifs ou négatifs, sur la pérennité des ressources, la fertilité des sols, l'environnement, la diversité ou l'appauvrissement génétique, la qualité plus ou moins bonne des productions, la vie agréable ou déplaisante des personnes intervenant dans les filières, leur santé et celle des consommateurs, par exemple) n'est quasiment jamais estimé. « Si l'on tient compte de tous ces **coûts externes** qui ne sont pas visibles [coûts induits par l'agriculture productiviste : pollutions, inondations, réchauffement climatique, dépenses énergétiques, maladies chroniques chez des êtres humains à cause de produits agropharmaceutiques, qui ont aussi des répercussions néfastes sur la biodiversité, les abeilles, etc., NDLR], alors les produits bio sont beaucoup moins chers que ceux de l'agriculture productiviste, car l'agriculture bio n'induit pas ce genre de coûts. » (Friedrich WENZ, paysan allemand employant des **techniques culturales simplifiées**) *Les coûts indirects (**externalités**), sont les effets externes négatifs liés à une activité de production – l'émetteur – et affectant son environnement – le récepteur –, mais qui ne sont pas comptabilisés à la source grâce à un mécanisme pervers laissant le récepteur se débrouiller avec ces nuisances.*

Les paysans se livrant à l'**agriculture productiviste** sont critiqués. **On leur reproche** :

¤ de **perturber les organismes vivant dans la couche arable**, par suite de travaux du sol déraisonnables (labours avec retournement – pourtant largement vantés et pratiqués au cours des derniers siècles – et rudes façons culturales, qui y bouleversent les conditions de vie) et d'apports de produits de synthèse, tels qu'en sont la plupart des engrais et des produits agropharmaceutiques, plus ou moins **toxiques envers l'activité biologique du sol**. En outre, les écologistes sont persuadés que la toxine insecticide produite par les plantes Bt (OGM) devient, après la récolte, un poison pour la faune terricole, une fois qu'on a incorporé leurs fanes dans le sol (même si on enlevait du champ tout le feuillage des cultures Bt, il resterait sur place leurs racines et la base de leurs tiges, envahies de protéine toxique). Ils redoutent que le gène controversé puisse se transmettre spontanément à d'autres espèces cultivées ou sauvages, **bouleversant l'écosystème** ; or les végétaux, OGM ou pas, synthétisent naturellement des toxines, qui les protègent mais se retrouvent dans le sol.

Les agriculteurs productivistes et les techniciens qui les conseillaient ont fait comme si le sol était un milieu inerte, mais c'est le contraire. Il contient des milliards d'organismes vivants : des végétaux (bactéries, champignons, racines de végétaux supérieurs) et des animaux (insectes, vers…), qui ont besoin de certaines conditions (matière organique, aération, humidité, pH, température) pour contribuer à son bon fonctionnement et à sa fertilité. Afin d'accroître toujours plus les rendements, ces paysans ont multiplié les façons culturales **agressives** pour le sol et pour la faune et la flore qu'il abrite, avec des engins de plus en plus lourds ; ils ont amené aux cultures davantage d'engrais et de produits de traitements de synthèse, dont la plupart empoisonnent le sol, qui est un milieu vivant.

Ils ont ainsi perturbé l'écosystème constitué par le sol et ses « habitants », intoxiqués en grand nombre ; ils ont rendu les plantes cultivées **de moins en moins résistantes** aux variations des conditions de milieu ainsi qu'aux attaques de leurs ennemis. Lorsqu'elles sont abondamment fertilisées avec des engrais chimiques, les terres cultivées n'ont pratiquement plus de **mycorhizes**, si utiles pour la nutrition et la santé des plantes. *Rappel : une **mycorhize** est une association symbiotique du mycélium d'un champignon (qui est sa partie végétative) et d'une racine.*

Toute sous-fertilisation se traduit par une perte de rendement, alors que, pour les agriculteurs productivistes, une surfertilisation synthétique modérée n'a pas d'inconvénients immédiats pour l'environnement (elle en a cependant de **très graves à long terme** : toute pollution d'un sol pollue l'écosystème et les cultures pratiquées sur ce terrain, parfois imperceptiblement, mais sûrement !).

On accuse l'agriculture productiviste de diminuer la **qualité gustative** des aliments, qui provient, entre autres, des caractéristiques propres au terroir sur lequel pousse chaque culture.

Dans la chaîne alimentaire, on a prouvé une accumulation de substances actives des produits agropharmaceutiques chimiques ainsi que de molécules issues de la décomposition de ces substances. Elles sont présentes dans les végétaux et la viande que nous mangeons, dans l'eau et, éventuellement, le vin que nous buvons et dans l'air que nous respirons. Nous découvrons qu'elles sont à l'origine de maladies ; d'ores et déjà, nous savons qu'elles sont responsables de la **diminution de la fertilité masculine** (réduction du nombre et de la vigueur des spermatozoïdes).

¤ de **massacrer l'environnement** ou**,** à tout le moins, de le perturber, à cause :

du **remembrement** « imposé » par la mécanisation de l'agriculture. Il a entraîné la destruction de haies vives**, qui servaient d'abris pour la vie sauvage** (dont des insectes et des oiseaux utiles), freinaient l'évapotranspiration, **limitaient la casse provoquée par les vents violents et réduisaient la gravité des inondations** en constituant des obstacles au ruissellement, donc à l'érosion. En France, on a extirpé 550 000 km de haies entre 1920 et 1990 ; à la vue des dégâts, prévus dès les premiers arrachages par les « opposants », on a commencé à **replanter des haies**.

de la **pollution** de l'air, des récoltes et des sols, nappes phréatiques, cours d'eau, lacs et côtes par : ◊ les **résidus d'engrais chimiques** (on en met, en Europe, plusieurs centaines de kg par ha et par an, alors que les plantes ne peuvent en absorber que quelques dizaines de kg par ha et par an) **et de produits de traitement**. Parmi ces derniers, les herbicides figurent en bonne place : nous avons déjà signalé les inconvénients des désherbants à base d'atrazine, qui les ont fait interdire dans de nombreux pays (par exemple, en France à partir de 2004), et nous pourrions citer beaucoup d'autres produits, tels l'herbicide Roundup et ses copies à base de glyphosate, substance active organo-phosphorée prétendument biodégradable, dont on retrouve des produits de décomposition – moins dangereux, souhaitons-le, que ceux de l'atrazine – dans l'eau souterraine. L'Agence états-unienne pour la protection de l'environnement ayant découvert que 70 substances couramment employées étaient potentiellement **cancérigènes**, quelques firmes, comme DuPont de Nemours, ont stoppé volontairement, en 1989, la fabrication des dithiocarbamates, comprenant une famille de fongicides (manèbe, mancozèbe, zinèbe et autres) classés jusque-là parmi les plus… inoffensifs.

Quand les consommateurs ont appris à quel point les producteurs de Floride (USA) traitaient leurs cultures avec des produits de synthèse dangereux, ils ont boycotté leurs récoltes ; ces agriculteurs se sont alors dits prêts à opter pour l'agriculture bio, espérant ainsi récupérer leur clientèle…

En **agriculture productiviste**, le paysan soigne **préventivement** (et, si cela ne suffit pas, curativement) ses cultures de façon méthodique : jusqu'à **36 traitements phytosanitaires** par an, en France, sur des pommiers, et au total 22 produits différents employés pour soigner des pêchers pendant leur vie, réduite volontairement à une vingtaine d'années ! Le principal responsable en est le consommateur, qui exige que les commerçants ne lui proposent que des fruits ou des légumes sans aucun défaut ou presque ; le Service normalisation a donc édicté des normes rigoureuses d'aspect extérieur selon les catégories, et les producteurs s'efforcent d'avoir leurs récoltes classées en catégorie Extra (la plus cher payée) ou, à défaut, en catégorie I (de moindre valeur) ou en catégorie II (très peu prisée par les acheteurs). Les écarts de triage ne respectant pas au minimum les critères de la catégorie II sont jetés ou, parfois, bradés à des transformateurs produisant des jus, des confitures ou des conserves alimentaires. En **agriculture raisonnée**, le paysan observe ses cultures et le climat, et n'intervient qu'en cas de nécessité, **parfois trop tard**…

◊ les **résidus d'élevages « industriels »**, surtout les **lisiers**, qui amènent trop d'azote quand ils sont déversés en grande quantité et/ou très souvent sur les champs, qu'ils acidifient.

Plus de la moitié des nappes d'eau souterraines françaises sont déjà polluées. Le seuil tolérable de **50 mg de nitrates/litre d'eau** est dépassé dans la nappe phréatique de plus de 5 000 communes de France, principalement en Bretagne, région sursaturée d'élevages de porcs, produisant un excédent annuel de 70 000 t d'azote, et dans le Bassin parisien, région de grandes cultures abondamment fertilisées et désherbées chimiquement, subissant une lixiviation de nitrates et d'herbicides.

Situation préoccupante aussi aux Pays-Bas et au Danemark, du fait d'une agriculture et d'un élevage intensifs ; toutefois les Danois ont construit des usines à purifier les lisiers.

En pays européens, les agriculteurs précautionneux épandent le lisier éventuel au **bon** moment de l'année (d'où obligation de le stocker une dizaine de mois), fractionnent leurs apports d'engrais et implantent une **culture intermédiaire** (moutarde, radis fourrager, etc.) à l'automne, pour qu'elle protège le sol contre l'érosion hivernale et retienne un peu de son excès d'azote, réduisant le chargement des rivières et des nappes phréatiques en nitrates (cette culture n'est pas récoltée ; enfouie en fin d'hiver, elle se décompose, constituant le 1er apport d'éléments fertilisants pour la culture de printemps). Ils devraient laisser, le long de chaque rive des cours d'eau, une **bande de terre** de 10 m de largeur, **non travaillée** : sa végétation spontanée absorberait une grande partie des nitrates non consommés par les cultures voisines, qui filaient auparavant à la rivière. Les terres étant chères, les paysans français sont parvenus à faire ramener la largeur minimale de cette bande à 5 m.

L'agriculture raisonnée se limite donc à une utilisation intelligente des intrants, sans remettre en cause la doctrine du **rendement maximum économique**, que ses praticiens doivent s'efforcer d'atteindre, comme le font les adeptes de l'agriculture productiviste stricto sensu.

¤ d'entraîner, à force de perturber la Nature en traitant les cultures à outrance, des invasions intempestives d'espèces concurrentes ou prédatrices, ainsi que des épidémies provoquées par des agents pathogènes jusque-là maintenus discrets par leurs prédateurs naturels. Les multiples traitements des cultures avec des produits de synthèse **réduisent la biodiversité**, si nécessaire au maintien de l'« équilibre » naturel, qui est en réalité une évolution, mais très lente.

¤ d'avoir rendu malades des bovins – atteints de la **maladie de la vache folle** (encéphalopathie spongiforme bovine ou ESB), causée par un virus (prion) – en nourrissant ces bêtes avec des aliments préparés industriellement, qui contenaient en moyenne 2 % de **farines animales** obtenues à partir de déchets d'abattoirs (chauffés pour les stériliser, mais sans respecter la température recommandée), **bien que les bovins soient herbivores** ! Le premier cas d'ESB est apparu en 1986 au Royaume-Uni, où l'on avait initialement utilisé de telles farines bien chauffées pendant la guerre de 1939-45 (les Britanniques souhaitaient alors enrichir l'alimentation de leurs vaches afin qu'elles produisent davantage de lait et, donc, plus de matière grasse, qui manquaient cruellement dans leur pays). Les farines animales ont été interdites pour les bovins en 1990, puis pour tous les autres ruminants en 1994, et enfin pour tous les élevages en 2000. Craignant que le prion ne soit susceptible

d'être transmis aux consommateurs, sous la forme de la maladie de Creutzfeld-Jakob (200 personnes en sont mortes dans les années 1980-1990), par les abats (cervelle, foie, rognons, etc.) de bovins ayant consommé de ces farines, les gouvernements de certains pays ont fait abattre tout troupeau dès qu'un de ses animaux présentait les symptômes de l'ESB : **3,5 millions de bovins ont été abattus dans le monde** (avec interdiction de les manger), dont 300 000 en France, au désespoir des éleveurs qui les possédaient, et inutilement, selon le Français Cl. ALLÈGRE, très réservé sur le principe de précaution. La consommation de viande bovine avait chuté en Europe, puis elle est remontée.

En 2008, on n'était pas encore sûr que cette maladie provinsse de ces farines, dont les stocks, pour la France, s'élevaient encore à 500 000 t. La flambée des prix des céréales et du soja, en 2007 et 2008, a incité les éleveurs européens de poissons carnivores et de porcs ainsi que de volailles omnivores à faire pression sur la Commission de l'UE, afin qu'elle autorise à nouveau l'incorporation de farines animales (chauffées davantage, en espérant éliminer les prions) dans l'alimentation de leurs animaux. Elle l'a fait, et ces éleveurs vont se précipiter sur cette source de protéines à meilleur marché, sauf les éleveurs de France, furieux de voir leur gouvernement maintenir son interdiction (qui sera levée à compter du 1/06/2013 dans le reste de UE, d'abord pour les poissons, puis pour les porcs et les volailles, en évitant le cannibalisme), en application du principe de précaution et de l'avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation (**ANES**).

Si des carcasses d'animaux impropres à la consommation ont été brûlées en cimenterie, celles des animaux sains (bovins, ovins, porcins, volailles) ont trouvé d'autres voies de recyclage. Chauffées à 134 °C pendant 20 mn, à une pression de 3 bars, afin de garantir, **en théorie**, la destruction de tout agent infectieux, ces farines sont rebaptisées protéines animales transformées (PAT). Depuis 2001, en France, 60 % de ces PAT (soit 250 000 t en 2007) sont incorporées à de la nourriture pour animaux de compagnie (chiens, chats, etc.) et 40 % (soit 170 000 t en 2007) servent, depuis 2006, à fabriquer des engrais. Certains éleveurs de poulets leur donnent même des déchets de porcs à manger. **Attention !** Des farines animales se retrouveront dans des aliments pour bovins, parce qu'il subsistera toujours des résidus dans les silos et dans les engins de manutention ou de livraison, et que des éleveurs peu scrupuleux complèteront illégalement l'alimentation de bovins avec de telles farines peu onéreuses.

En 2011, de la dioxine a été décelée dans des œufs en Allemagne ; en février 2013, on a découvert que des millions d'œufs y avaient été vendus comme étant bio alors qu'ils ne l'étaient pas…

¤ d'être impatients de cultiver des **organismes génétiquement modifiés** (OGM), sans que l'on soit absolument convaincu de leur innocuité, tant sur le genre humain que sur l'environnement.

¤ de commercialiser des récoltes toujours plus belles, supportant mieux les transports et le stockage, mais moins intéressantes sur d'autres plans. **On y gagne en présentation**, **en disponibilité** (on peut acheter n'importe quel produit – fleur ou aliment – en toute saison, quitte à l'acheminer depuis des zones de culture ou d'élevage situées à l'autre bout du monde) **et en sécurité** (on ne déplore quasiment plus d'intoxications alimentaires dans les pays développés), **mais on y perd en qualité** (produits trop fermes, afin de mieux supporter les longs trajets, et avec peu de goût car stimulés au moyen d'engrais et d'irrigations, et récoltés bien avant complète maturité), **et on accroît la pollution** provoquée par des transports sur de longues distances. Le prix et le respect des délais de livraison passent avant la saveur, pour un producteur (de poulets en batterie, par exemple).

Dans les années 1990, quelques maraîchers de France ont cultivé une ancienne variété de tomates, la Cœur de bœuf, ayant de gros fruits très goûteux mais ne supportant pas les longs trajets. Enchantés de retrouver enfin un bon goût de tomates, disparu depuis la généralisation, dès les années 1970, de variétés cultivées en serres, gavées d'intrants chimiques et résistantes au transport, les consommateurs fidèles aux marchés de petits producteurs se sont précipités sur les tomates Cœur de bœuf, d'où des prix élevés. Les directeurs des grandes surfaces de vente ont alors demandé aux semenciers de sélectionner de telles tomates en y introduisant un gène de résistance au transport et au stockage durant quelques jours ; « durs comme du bois », ces cultivars n'ont plus eu de goût…

¤ de faire courir des risques aux consommateurs : absorption inéluctable de résidus de pesticides, et **déséquilibres nutritionnels** dus à la trop grande richesse des préparations industrielles en matières grasses, en sucre ou en sel (et aussi en conservateurs, exhausteurs de goût et adjuvants de toutes sortes), entraînant une **obésité**, du **diabète**, un excès de tension sanguine ainsi que des **accidents cardio-vasculaires** de plus en plus répandus parmi les habitants des pays riches. Cf ***Les sillons de la colère*** (LA DÉCOUVERTE / POCHE, 2006).

¤ de pomper outre mesure dans les cours d'eau et les nappes d'eau souterraine (asséchant des milliers de sources par abaissement du niveau de ces nappes), afin d'irriguer de plus en plus de cultures (parfois non adaptées au climat local, comme le maïs dans le nord de la France) et s'assurer des récoltes les plus régulières possibles. Il s'en suit la disparition temporaire ou permanente de nombreuses petites rivières et même de fleuves et de lacs.

¤ de dégrader la vie sauvage et l'agrément des paysages, par ex. en supprimant des bosquets.

¤ d'indisposer les voisins dans les jours suivant chaque épandage de lisier, qui empeste, voire d'en intoxiquer avec les produits agropharmaceutiques pulvérisés sur le sol ou sur les cultures.

¤ d'avoir des rendements dopés, ne tenant pas compte des **« coûts cachés » exorbitants** (pollution, érosion, acidification et salinisation accélérées de sols, semelles de labour, glissements de terrain, appauvrissement génétique des espèces, du fait de l'élimination de nombreuses variétés cultivées ou de races d'animaux élevées, diminution de la biodiversité dans la Nature, émission croissante de gaz à effet de serre : CO_2, CH_4 et N_2O…), masqués par les aides et primes de toute sorte. Sans parler du coût social de l'exode rural, ni du gaspillage de la production agricole (au total, un tiers est perdu !), de matériel et d'énergie fossile : nombreux passages de tracteurs sur les champs, engrais et produits agropharmaceutiques de synthèse, vente au détail en emballages de plus en plus souvent individuels, suremballages, transports à longue distance, réfrigération...

De 1950 à 1990, l'agriculture productiviste n'a jamais craint l'excès, mais **le trop est néfaste**. Les êtres humains ont déployé leurs activités agricoles comme si la ressource sol était inépuisable ; or elle est **limitée**, d'autant plus que l'érosion de terres agricoles et les constructions s'accentuent.

Voici le courrier qu'un paysan français, René CHENAL, a envoyé au journal pro-écologie intitulé ***L'Âge de faire***, qui l'a publié dans son n° 32 de janvier 2009 : « Dans votre dernier numéro, vous utilisez à plusieurs reprises les termes « exploiter », « exploitation », « exploitant ». (…) Ces mots doivent disparaître du vocabulaire agricole ! Laissons-les au syndicalisme majoritaire qui se nomme encore « des exploitants agricoles » [à savoir la FNSEA, ou Fédération nationale de syndicats d'exploitants agricoles, qui a défendu jusqu'à présent l'agriculture productiviste, même si elle préconise depuis quelques années une agriculture raisonnée, NDLR]. **Les vrais paysans**, dont je suis, **valorisent mais n'exploitent pas**. Ils apportent à la terre autant qu'elle leur donne. (…) Alors laissons ces mots aux exploiteurs. Prenons l'exemple de la biodynamie où une ferme est un « organisme agricole » : c'est là un vrai programme. Amicalement. » (fin de citation)

Le paysan est capable d'être le garant de la biodiversité s'il y est incité en gagnant bien sa vie.

L'agriculture biologique peut devenir intensive si on apporte de grandes quantités de matières organiques au sol (jusqu'à un certain seuil, cependant), si on accroît le nombre de cultures qui se succèdent sur le même terrain dans l'année (en en semant certaines en pépinière, par ex.), etc.

L'Etats-Unien Dennis GARRITY, qui, durant plus de vingt ans, a dirigé l'ex-ICRAF (devenu Centre mondial de l'agroforesterie) au Kenya, fait la promotion de la « **révolution doublement verte** » (« evergreen revolution », en anglais).

Depuis les années 1950, le postulat de la révolution verte, c'est que la production d'aliments est la chose la plus importante qui soit. Résultat : partout où l'agriculture productiviste s'est développée, on a assisté à une uniformisation des paysages, avec de **vastes monocultures**, sans arbres ni plantes pérennes. Mais la société a commencé à comprendre que **l'agriculture ne se réduit pas à produire de la nourriture**. Elle fournit des gaz (tel l'oxygène de l'air, en partie), elle est la base de la conservation des sols (agressés par les facteurs climatiques, surtout lorsqu'ils sont cultivés sans mesures de protection), elle ne doit pas polluer l'eau (des lacs, des nappes phréatiques, des cours d'eau, des mers et des océans) et elle incarne la beauté de la campagne. Si les paysans ont négligé ces **services** (alors que presque tous en connaissaient la valeur), c'est parce que la société ne les rétribuait pas pour cela ; elle le fera si la révolution doublement verte se répand. C'est, selon GARRITY, le seul moyen de relever les grands défis du XXI^{e} siècle, comme le réchauffement climatique, la crise énergétique, la pollution de l'eau et le manque localisé d'eau douce, la crise alimentaire (plus d'1 milliard d'êtres humains sont sous-alimentés, sans évoquer leurs animaux d'élevage) et la réduction accélérée de la biodiversité. Dans la révolution doublement verte, nous devons viser un nouvel équilibre entre le besoin d'accroître la production d'aliments et celui de respecter les paysages naturels ou modelés par nos ancêtres.

Partout où l'agriculture industrielle s'est répandue, les sols se sont dégradés ; il faut absolument **les régénérer**. Les **arbres** sont l'une des clés pour cela : « arbres fertilisants », haies d'arbres abritant une faune utile, brisant les vents et/ou freinant l'érosion pluviale, arbres dont le feuillage réduit l'ardeur des rayons solaires, etc.

Dans les pays développés, les soutiens à l'agriculture seront de plus en plus subordonnés aux **engagements environnementaux** que prendront les producteurs sollicitant des aides. Ils promettront, par exemple, de remettre en place des **talus** et des **haies** (arasés, surtout de 1960 à 1990, dans le cadre de la politique de remembrement systématique), de couvrir leurs sols en hiver avec des **cultures intermédiaires**, de limiter leurs apports d'azote-engrais à telle ou telle quantité par ha et par an, de maintenir des bandes enherbées le long des cours d'eau et de construire des installations pour empêcher les lisiers et le liquide noirâtre suintant des tas de fumier de s'enfoncer dans le sous-sol.

La France a employé **35 % de moins d'engrais** en 2007 qu'en 1990, mais, contrairement aux prévisions, **son utilisation de produits agropharmaceutiques s'est accrue** dans les années 2000.

Sur le plan énergétique, l'**agriculture la plus efficace** au monde est celle qui produit le riz irrigué de façon traditionnelle en Chine et dans le Sud-Est asiatique : l'énergie obtenue y est **50 fois** supérieure à celle investie. D'autres systèmes agricoles prétendument **primitifs** ont de même un excellent rendement, puisqu'ils procurent **20 fois** autant d'énergie qu'ils n'en consomment. Or, dans le meilleur des cas, l'agriculture céréalière **moderne** fournit à peine **2 fois** plus d'énergie qu'elle n'en absorbe sous forme de machinisme, d'engrais et de produits agropharmaceutiques.

La pire situation, en pays tempéré, est celle de la **culture hivernale en serre** : pour chaque salade – de très médiocre qualité – produite en saison froide (soit 1 kilocalorie, appelée calorie en langage courant), 1 litre de fuel (soit 500 kcal) est brûlé par le système de chauffage, sans évoquer les kcal apportées à cette culture sous forme de préparation du sol, fertilisation, irrigation, protection phytosanitaire et transport en camion frigorifique ! Ce passif est appelé **énergie grise**. L'impact négatif d'un produit sur l'environnement est proportionnel au montant de son énergie grise.

L'agriculture contemporaine a un rendement énergétique qui ne cesse de diminuer.

Entre 1952 et 1972, les apports d'énergie dans les champs de l'agriculture productiviste ont augmenté de 70 %, tandis que leur production alimentaire ne s'est accrue que de 30 %. Aux Etats-Unis, ce fut pis : les amenées d'énergie à l'agriculture ont monté de 400 % entre 1945 et 1970, mais cela n'a permis d'élever le rendement que de 138 %. Dans l'ensemble, l'efficacité énergétique de la production états-unienne de blé a chuté de moitié entre 1915 et 1990.

Selon l'économiste Claude FOUQUET, produire 1 calorie alimentaire consomme 6 calories

(venant du pétrole, des nitrates et des produits de traitement) en Europe et moins de 1 en Afrique.

En 2000, dans les pays développés, **la production de viande a dépensé deux à trois fois plus d'énergie** qu'elle n'en a produit ; on la bourre d'énergie grise. L'industrie de la **pêche** et la production de **poisson congelé** engloutissent encore plus d'énergie grise. Grosses utilisatrices de moteurs pour le fonctionnement des chalutiers et des chambres froides, elles sont l'une des formes d'emploi d'énergie les plus inefficaces dans le domaine alimentaire : on y a dilapidé environ **20 fois plus** d'énergie qu'elles n'en ont fourni à la consommation humaine.

Dans les pays développés, la préparation artisanale ou industrielle des aliments et leur distribution (transports, réfrigération ou congélation, etc.), via des magasins de taille variable, nécessite près de trois fois plus d'énergie qu'il n'en faut pour obtenir les récoltes eles-mêmes. **La production alimentaire de ces pays consomme donc plus d'énergie que leur agriculture n'en crée** !

Dès le milieu du XIX^{e} siècle, quelques agriculteurs et des scientifiques **se sont opposés à la fertilisation minérale et artificielle** des cultures, souhaitant satisfaire leurs besoins non pas directement avec des engrais solubles, mais **par le biais des êtres vivants du sol**, qui, en terrain de fertilité moyenne à bonne, élaborent le complexe argilo-humique fournissant aux plantes, via la solution du sol, tous les éléments nécessaires à leur croissance. En agriculture biologique, **on nourrit le sol** (et tous les organismes y habitant) par des apports réguliers de matières organiques plus ou moins putrescentes ; leur décomposition s'achève dans le sol, lui amenant diverses substances consommables par les plantes, qu'il stockera (temporairement) surtout dans son complexe argilo-humique. Rappel : les 30 premiers cm d'un sol normal constituent la couche où se trouve la majorité des racines. Ils sont pleins de toutes sortes d'organismes vivants, certains rattachés au règne végétal (bactéries, champignons) et d'autres appartenant au règne animal (acariens, insectes, vers, etc.). Le premier souci d'un bon paysan, c'est de **favoriser la vie des organismes terricoles**, qui ameubliront et aèreront **tout seuls** son terrain, et faciliteront son humidification par les pluies, de même que son drainage et son exploration par les racines. Ainsi le complexe argilo-humique, abondant et aux caractéristiques se rapprochant le plus du complexe idéal, retiendra-t-il mieux une grande partie des éléments fertilisants et de l'eau du sol avant de les mettre à la disposition des plantes, aux besoins variables selon les espèces et leur stade de développement. A cette fin, l'agriculteur doit, en pratiquant des cultures intermédiaires, **éviter de laisser le sol longtemps nu**, exposé au soleil (qui chauffe trop et dessèche les couches supérieures du sol, où sont d'habitude concentrés la plupart de ses organismes vivants) et aux intempéries (qui exposent le sol à l'érosion et à la lixiviation).

Face aux emballements de l'agriculture productiviste est donc apparu un **mouvement biodynamique** (lancé par le philosophe autrichien Rudolf STEINER, en 1912, et par l'un de ses disciples, l'Allemand Ehrenfield PFEIFFER, qui a fui les nazis et a créé une ferme biodynamique en Pennsylvanie, dans l'est des Etats-Unis) et est réapparue une **agriculture biologique**, d'abord au Royaume-Uni (selon les travaux de Sir Albert HOWARD), puis un peu partout dans les pays développés, surtout en Suisse (Hans MÜLLER, 1891-1988, et sa femme Maria, qui a fondé une école d'horticulture biologique à Möschberg, près de Bern), en Allemagne (recherches de Hans Peter RUSCH, 1906-1977), en France (études du Pr. DELBET, datant de 1945), aux Etats-Unis et au Japon (essais de Masanobu FUKUOKA, 1913-1998).

Les refondateurs de l'agriculture biologique ont souligné la fructueuse complémentarité et l'interdépendance entre les différents organismes vivants qui peuplent la Terre. Ils ont tous été attachés à l'**humus**, comme facteur essentiel de la fertilité des sols, et opposés à la « conquête du territoire de l'agronomie par la chimie », qui a conduit à « relativiser les processus du sol dans la productivité des plantes ». Tous n'ont eu de cesse de dénoncer le « réductionnisme chimique, base de la nouvelle agronomie mise en place dans l'euphorie industrielle », laquelle a balayé « l'histoire agricole et agronomique (…) **basée essentiellement sur l'empirisme**, à travers le recours efficace aux fumiers et composts ». (selon le Français Matthieu CALAME, cité par M.-M. ROBIN) Tous aussi ont critiqué la posture des agrochimistes, qui ignoraient ou même méprisaient les savoir-faire paysans et l'héritage agraire de l'humanité.

En plus d'exclure les engrais chimiques, la ***biodynamie*** *s'emploie à respecter le rythme des saisons et le contexte de croissance des plantes et des animaux. STEINER a été l'un des premiers à pressentir la notion d'écosytème. Pour lui, l'exploitation agricole* biodynamique *constitue un véritable organisme vivant, diversifié et le plus autonome possible pour les intrants (ce qui implique la cohabitation de cultures et d'animaux), qui doit se suffire à lui-même, reposant sur l'interaction de nombreux facteurs que le paysan, tel un chef d'orchestre, cherche à harmoniser.*

STEINER recommande l'utilisation de ***préparations biodynamiques****, afin d'améliorer la qualité du compost ou la fertilité du sol et la santé des plantes. Exemple d'une telle préparation, la* ***bouse de corne*** *: de la bouse bien humifiée, obtenue en quelques mois à partir de quelques dizaines de g de fumier placés dans une corne (****de vache****, pas de génisse ni de taureau) enterrée dans le sol, est diluée dans de l'eau avant d'être pulvérisée (pour une culture de soja, par exemple, on mélange 100 g de bouse bien décomposée à 250 litres d'eau, et on épand 40 litres de cette solution par ha de soja semé le matin même). Les traces d'hormones présentes dans la corne et passées dans le fumier, au cours de sa transformation en bouse, feraient jouer à cette dernière un rôle de catalyseur,* ***en stimulant l'activité microbiologique du sol*** *(ces hormones sont produites par les vaches au cours de leurs gestations). En Australie, où les sols sont très pauvres et le climat difficile (risque de sécheresse), plus de 3 millions d'ha sont cultivés en biodynamie, dont des prairies. Dans le sud de ce pays, une station agronomique dispose de 160 000 cornes remplies de fumier puis enterrées à 60 cm de profondeur, afin de pouvoir fournir en bouse les paysans intéressés.*

Des premières cultures, voilà plus de 12 000 ans, jusqu'à l'apparition d'engrais de synthèse et de tracteurs, au XIX^{e} siècle, les paysans ont pratiqué une agriculture biologique. Depuis la fin du XIX^{e} siècle, les agriculteurs des pays développés, imités par de nombreux paysans des PED touchés par la révolution verte, ont peu à peu abandonné le bio pour se lancer dans le productivisme : la mécanisation (avec des engins toujours plus lourds), la spécialisation (avec la suppression des apports de fumier dans les fermes consacrées uniquement à des cultures) et la chimie (avec l'emploi de plus en plus d'engrais et de produits agropharmaceutiques de synthèse) ont agressé leurs sols et les organismes qui y vivaient, au point de rendre ces terrains de culture **presque morts**, aujourd'hui.

Considéré comme le père de l'agriculture biologique contemporaine, le Britannique **Sir Albert HOWARD** est né en 1873 sur une ferme de gentlemen farmers, où ses parents se consacraient à de la polyculture et à de l'élevage, donc « engraissaient » leurs terres avec des apports réguliers de fumier. Etant allé en Inde afin d'y améliorer génétiquement du blé, du coton, du lin et de l'indigo, il a admiré le savoir-faire des paysans indiens, qui retournaient aux champs tous les déchets émanant de la société humaine (y compris les fèces), pour nourrir la fertilité du sol. Il a constaté que ce cercle vertueux mettait, dans une grande mesure, les plantes à l'abri des maladies et des ravageurs. Il en a conclu que la clef d'une agriculture **durable**, c'était le soin qu'on apportait **au sol**, plutôt qu'aux cultures. HOWARD a érigé ses observations en un système, qu'il a détaillé dans un ouvrage paru en 1924 (traduit en français, en 1971 sous le titre ***Le testament agricole, pour une agriculture naturelle***). La même année, il a été nommé à la tête du futur Institut Indore, au centre de l'Inde. Durant sept ans, il y a appliqué les principes de son système agronomique, **fondé sur l'entretien de l'humus du sol**, grâce au procédé de compostage directement inspiré de pratiques que les paysans indiens se transmettaient de génération en génération. Ce **compost** est préparé pendant trois mois, dans une fosse ou en tas, à partir de déchets végétaux, d'excréments animaux (urines, fèces) et de cendres, qui sont régulièrement arrosés d'eau et aérés par brassage.

Pour HOWARD, l'industrialisation de l'agriculture et son assujettissement aux règles du capitalisme (recherche de gros profits) ont conduit à un processus quasi universel de **destruction de la fertilité des sols**. A la fin du XIX^{e} siècle, par exemple, des « exploitants » agricoles d'Australie et de Nouvelle-Zélande, assoiffés de profit, se sont lancés dans l'élevage en installant des millions de moutons et de bovins dans des prairies naturelles non touchées depuis des millénaires. Tant que l'humus des prairies broutées, tout en diminuant, est resté à un niveau convenable, cet élevage a pu continuer. Mais quand le stock d'humus des sols concernés a été épuisé, les problèmes ont commencé : faute d'humus retenant de l'eau des rares pluies dans le sol, mise ensuite à la dis-

position des herbages, des périodes plus sèches ont provoqué un rabougrissement de la végétation, affamant les animaux élevés, dont les maladies se sont aggravées, d'où une énorme mortalité parmi eux (aucune réserve de fourrage n'avait été prévue…).

Le pillage de la fertilité des sols (via, dans cet exemple, une surexploitation des pâturages naturels) **est une espèce de banditisme au détriment des générations futures**.

Alors que l'agriculture productiviste devenait « religion d'Etat » dans la majorité des pays, les travaux d'HOWARD ont inspiré une poignée de résistants, qui, au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale, se sont organisés pour promouvoir l'agriculture biologique. HOWARD a écrit, en 1940 : « Dans les années à venir, les engrais artificiels seront considérés comme l'une des plus grandes stupidités de l'ère industrielle. » Mais tenter, **d'un coup**, de cultiver en bio 100 % de la SAU mondiale aboutirait à une baisse soudaine des récoltes et donc, vu l'explosion démographique actuelle, à des famines et à des guerres. Même si apparaît une volonté commune de revenir à l'agriculture bio (ce qui reste improbable, en raison de la puissance des lobbies de l'agro-business), il faudra de longues années pour former au bio tous les agriculteurs et pour reconvertir leurs terrains. En attendant, la plupart des agriculteurs **continueront d'utiliser engrais et pesticides chimiques**.

Entre 1940 et 1978, les promoteurs du retour à l'agriculture biologique ont été systématiquement dénigrés par les sommités du monde scientifique, qui les appelaient les prophètes lugubres. Les voix de ces promoteurs ont commencé à se faire entendre à partir de la parution, en 1962, du best-seller de **Rachel L. CARSON** intitulé ***Silent Spring*** (***Le printemps silencieux***) ; elle y dénonçait, pour la première fois, le désastre environnemental provoqué par les épandages massifs de pesticides. L'œuvre de CARSON a conduit à l'émergence du mouvement écologiste ainsi qu'à la création, au début des années 1970, de l'Environnemental Protection Agency (EPA).

En 1946, Lady Eve BALFOUR a fondé, en Grande-Bretagne, la Soil Association ; elle a lancé, dans sa ferme, un programme de recherche consistant à comparer côte à côte, sur plusieurs années, les performances de l'agriculture biologique et de l'agriculture chimique.

En 1958, les membres français de la Soil Association, impulsés par l'agronome **Jean BOUCHER**, ont fondé le Groupement d'agriculture biologique de l'Ouest (GABO), devenu l'Association française d'agriculture biologique (**AFAB**) en 1961. J. BOUCHER s'associa au négociant en grains **Raoul LEMAIRE** en 1963, pour mettre au point leur méthode et commercialiser un fertilisant à base d'algue marine.

Une scission de l'AFAB a conduit, en 1964, à la création de **Nature et Progrès**, fédération de producteurs, de distributeurs et de consommateurs bio, sise 68, boulevard Gambetta, 30700 UZÈS, FRANCE. Ces puristes ont contribué, en 1970, à l'élaboration du premier **cahier des charges** de la production biologique paru dans le monde ; ce document a été homologué en 1986 par les pouvoirs publics français, qui déposèrent leurs propres règles (dont le **label AB**) en 1993.

Aux Etats-Unis, la figure de proue du combat pour l'« organic agriculture » a été l'homme d'affaires Jerome Irving RODALE, fervent admirateur de HOWARD, au point d'acheter une ferme en Pennsylvanie, en 1940. Né en 1898 sous le nom de J. I. COHEN, au sein d'une famille juive d'origine polonaise émigrée aux USA dans les années 1860, ce fils d'épicier a lancé, en 1942, le magazine ***Organic Farming and Gardening*** (***Agriculture et Jardinage biologiques)***, dont le tirage est passé de 260 000 exemplaires en 1960 à 1,3 million en 1980, puis créé, en 1947, l'**Institut Rodale**, qui constitue le premier centre de recherche et de formation en agriculture bio des Etats-Unis.

L'Etat de Californie a voté, en 1979, une loi instituant le premier **label** pour les aliments issus de l'agriculture biologique.

En 1980, Robert, le fils de J. I. RODALE, a contacté le Dr Richard HARWOOD, un agronome qui avait fait un début de carrière en zone intertropicale, où il avait notamment travaillé pour la Fondation Rockefeller, peu suspecte de sympathie pour l'agriculture biologique. Il lui a demandé d'établir et de diriger un programme de recherches visant à **comparer les performances** de l'agriculture bio à celles de l'agriculture productiviste, à Kutztown, sur la ferme expérimentale de l'Institut Rodale, s'étendant sur 150 ha. Plus de 300 scientifiques de tout le pays, mais aussi des exploitants agricoles, lui ont fait des suggestions. C'est ainsi qu'est né le Farming Systems

Trial (Essai sur les systèmes culturaux), pour les trois grandes cultures états-uniennes : soja, blé et maïs. Depuis 2007, on y a ajouté des parcelles pour tester les performances de plantes OGM. Le Dr Richard HARWOOD a pris sa retraite en 2011 et Mark SMALLWOOD lui a succédé.

Sur cette ferme, les rendements des parcelles en agriculture biologique **ont baissé** au cours des cinq premières années (phase transitoire), à cause, en particulier, d'un problème d'invasion par des mauvaises herbes, puis leurs rendements **ont été similaires** à ceux des cultures productivistes. Mais en période de sécheresse, les rendements des cultures bio ont été nettement supérieurs. Pour quelles raisons ? Dans un sol en culture bio, les plantes libèrent plus d'exsudats et des sécrétions de protéines, de carbohydrates et de sucre, qui forment une sorte de colle réussissant à maintenir la structure du sol, grâce à l'action des micro-organismes. Cette vie microbiologique agit comme une éponge qui attire l'eau dans la masse racinaire, en permettant aux plantes bio de mieux résister.

Dans ces essais, les revenus nets se sont élevés à 558 $ par acre (0,4 ha) et par an pour les cultures biologiques, contre 190 $ pour les cultures productivistes. En ce qui concerne le blé, c'était même 835 $ en culture bio, contre 27 $ en culture productiviste, selon le système du non labour. Peut-on les extrapoler à des dizaines de millions d'ha de cultures bio, qui seraient soudain pratiquées par des millions d'agriculteurs bio plus ou moins bien formés et consciencieux ? **Non**, même si les résultats obtenus en station expérimentale sont sans appel, l'agriculture biologique y aboutissant à une réduction de 45 % de la consommation d'énergie et de 40 % de l'émission de gaz à effet de serre, car elle n'utilise pas de produits chimiques à base de pétrole ou de gaz.

L'**IFOAM** (International Federation of Organic Agriculture Movements, ou, en français, Fédération mondiale d'agriculture biologique) a été constituée en 1972.

Agriculteur, docteur en sciences de l'environnement, le Français **Philippe DESBROSSES** préside **Intelligence verte** (association pour la promotion de la biodiversité) et dirige la **Ferme de Sainte-Marthe** (adresse indiquée au § 3.2.3. du fascicule 1, tome 1), où il a créé un **conservatoire de graines et de tubercules d'anciennes variétés** (qui, n'étant pas inscrites au Catalogue officiel des variétés, risquaient de disparaître) et un **centre de formation à l'agriculture biologique**.

Etant l'un des pionniers de l'agriculture biologique en France, Ph. DESBROSSES a fondé et animé, depuis 1973, les principales organisations françaises et internationales liées à l'agriculture biologique. Dès 1978, il a supervisé les négociations avec les gouvernements français successifs, qui ont abouti à l'officialisation et à la certification de l'agriculture biologique en France.

Chef de la délégation européenne de l'IFOAM de 1985 à 1990, il a présidé les négociations du règlement européen AB 2092/91 pour la **certification des produits biologiques**.

Il a été à l'origine de la Commission nationale du **label AB** au ministère de l'Agriculture, en 1983, puis membre de cette commission jusqu'à ce qu'il la préside, de 2004 à 2007. Chargé de mission auprès du ministre de l'Agriculture, il copréside un comité de pilotage interministériel pour la mise en œuvre du programme national de développement de l'agriculture biologique, dans l'optique des « accords de Grenelle » signés à Paris en 2007 ; ces accords ont prévu, en France, le triplement des surfaces cultivées en bio en cinq ans (objectif très optimiste) et l'introduction de 20 % de produits issus de l'agriculture biologique dans la restauration collective avant 2012.

Depuis les années 1990, il organise les **Entretiens de Millançay**, cycles de conférences et de tables rondes autour de la santé, de l'alimentation et des modes de développement durables.

Il est par ailleurs membre du Comité de veille écologique de la Fondation Nicolas Hulot et membre du conseil d'administration du Comité de recherche et d'information indépendantes sur le génie génétique (CRIGEN), présidé par Corinne LEPAGE, ex-ministre de l'Environnement.

C'est dans le sillage des mouvements contestataires de 1968 que l'agriculture bio s'est vraiment diffusée en pays développés, à travers des pratiques substituant des engrais et des produits de traitement **naturels** à des engrais et des produits **de synthèse**. Des fondamentalistes de l'agriculture bio, tels BERTRAND et RENAUD, suppriment tout engrais minéral et tout produit agropharmaceutique, même naturels ; ils se contentent de déposer **sur** le sol des résidus de culture, des adventices ou des engrais verts **broyés**, des BRF (bois raméaux fragmentés), du fumier, du compost…

Prudence ! Les traitements à base de cuivre ou de soufre effectués en agriculture bio finissent à la longue par **intoxiquer les micro-organismes végétaux ou animaux vivant dans le sol**. De multiples gouttelettes de « bouillie bordelaise » ou solution de soufre pulvérisée tombent directement sur le sol, entraînant la pénétration et l'accumulation dans le terrain de ces deux éléments, toxiques à fortes doses ; d'autres résidus de cuivre et de soufre, laissés sur le feuillage par les traitements, se retrouvent sur les grappes de vigne (qui procurent du vin, lequel risque fort de se révéler toxique à la longue) et dans le compost fabriqué à partir des fanes de culture, grâce aux actions conjointes de vers de terre et d'autres organismes amateurs de débris végétaux, puis épandu sur les champs. Par ailleurs, on ne connaît pas bien les effets sur la flore et la faune terricoles des solutions à base de fougères, d'orties, de prêles, etc. pulvérisées sur les plantes en agriculture bio ; certains paysans bio en arrosent le sol « pour y relancer l'activité microbienne ».

A haute valeur ajoutée, plus autonome et plus économe en intrants que l'agriculture productiviste (mais plus utilisatrice de main-d'œuvre), **l'agriculture biologique est sans impacts réellement négatifs** sur les ressources naturelles, la santé et l'environnement, puisque ceux qui la pratiquent sont respectueux des équilibres naturels. Les rendements durant les premières années y sont plus bas, mais les récoltes sont vendues plus cher, alors que les coûts en intrants y sont moindres.

Les buts de l'agriculture biologique sont :

¤ d'**améliorer la vie** des microbes, de la flore et de la faune du sol.

¤ de **réaliser une harmonie culturale** entre forêts, haies, cultures et prairies (les assolements doivent comporter des cultures de fabacées, fixatrices d'azote atmosphérique), se succédant selon une judicieuse rotation afin de **préserver les équilibres** physiques, chimiques et biologiques.

¤ de **renforcer la résistance naturelle** des cultures et/ou des animaux élevés, face à leurs ennemis et aux aléas climatiques. A cette fin, on commence par **réduire la densité** des cultures et/ou des animaux élevés (c'est une des raisons de rendements plus faibles en agriculture bio qu'en agriculture productiviste). Il s'agit de travailler en accord avec les écosystèmes (plutôt que de chercher à les asservir) et d'utiliser, autant que possible, des ressources naturelles renouvelables.

¤ de **fournir aux consommateurs une nourriture saine et goûteuse**. Les cultures bio sont **de saison** et leurs récoltes s'opèrent **à un stade très proche de la maturité**, puisqu'elles doivent de préférence être commercialisées **dans un rayon inférieur à 200 km**. Pour cela, l'agriculteur bio cherche à parvenir à un meilleur équilibre organique carbo-azoté, ainsi qu'à un meilleur équilibre minéral magnésium/potassium : 500 ppm MgO échangeable et 200 ppm K_2O échangeable dans le sol, alors que l'agriculteur conventionnel admet 140 ppm MgO et 200 ppm K_2O comme moyenne de toutes les terres agricoles. *Le **magnésium** constitue un biocatalyseur agissant dans la synthèse de la chlorophylle ; c'est lui, la clef de la vie végétale. On connaît 300 enzymes magnésiennes.*

L'agriculture biologique :

¤ **se refuse à employer tout produit de traitement de synthèse et tout azote minéral**, alors qu'elle autorise des engrais azotés organiques, telles les fientes de volailles. Elle apporte au sol une **abondante fumure organique** (sous forme de compost, fumier, **engrais verts**, etc.) et des **engrais minéraux naturels**, tels que des phosphates tricalciques ou de la poudre de roches.

¤ **bannit le labour profond avec retournement du sol**, qui perturbe l'activité de la flore (actinomycètes, algues, bactéries et champignons) et de la faune (lombrics et autres) terricoles. Mais elle tolère une préparation du sol, avant sa mise en culture, au moyen d'une biogriffe, outil manuel à deux manches et à cinq dents pour ameublir et aérer la terre **sans la retourner** (afin de fignoler l'ameublissement, toujours sans retournement, on peut ensuite employer un croc ou une griffe rotative). **Elle évite de se servir d'engins lourds** qui, par roulage et compactage, porteraient atteinte à la vie aérobie du sol en abîmant la structure du sol et en réduisant sa porosité, donc son aération.

¤ **vante la rotation des cultures**. Répugnant aux monocultures, elle conduit souvent des **cultures associées** (en privilégiant les **fabacées**), afin de limiter la lixiviation et les besoins en éléments nutritifs (l'autosuffisance est recherchée pour la fertilisation organique et minérale),

épargner les insectes auxiliaires et réduire les mauvaises herbes, car elle s'interdit d'utiliser tout herbicide de synthèse ; elle pratique néanmoins le désherbage manuel, mécanique ou thermique.

Des fabacées, telles que, en pays tempérés, le lupin, la luzerne et le trèfle (bonnes plantes fourragères), sont des cultures magiques dans les rotations : ces prairies, qu'on laisse en place trois ou quatre ans, diversifient l'assolement, apportent de l'azote au sol et le protège convenablement.

¤ **proscrit par principe les organismes génétiquement modifiés**, malgré les avantages qu'ils peuvent apporter à l'humanité (quoique aucune nocivité n'ait pu être attribuée aux OGM depuis leur apparition en 1973, il faut cependant **rester très vigilant** à leur égard).

Si les OGM prolifèrent, l'agriculture biologique deviendra impraticable (à moins qu'elle révise sa position sur les OGM, qu'elle condamnait encore en 2013). Il sera presque impossible de garantir les filières I P (initiales pour identity preserved) ; les filières « conventionnelles », c'est-à-dire à base de produits OGM, vont donc sans doute se généraliser.

Une abeille est capable de butiner des fleurs (donc de **déplacer leur pollen** accroché sur elle) jusqu'à 3 km de sa ruche ; le vent peut emporter beaucoup plus loin le pollen d'une plante OGM, qui ira féconder une autre plante non OGM... sans notre agrément. Selon l'INRA, le pollen d'un pied de maïs peut monter jusqu'à 1 800 m d'altitude et féconder une fleur d'un autre pied de maïs situé à 10 km ! Il a été suggéré de n'utiliser que des plantes transgéniques ne produisant pas de pollen (appelées, pour cette raison, **mâles stériles**), afin de supprimer le **risque de pollution génique**.

¤ **assure aux animaux d'élevage une nourriture bio** (avec une part importante de pâturage pour les bovins, caprins, équins et ovins), des **conditions de bien-être** (faible densité, vie le plus possible en plein air, alors qu'en élevage « industriel », on entasse jusqu'à deux porcs par m^2 sous un hangar !), une médecine « douce » et un transport aux abattoirs peu stressant.

L'agriculture biologique doit rester basée sur le principe de la **proximité** et du « **lien au sol** ». La production de l'alimentation du bétail doit donc avoir lieu **sur** l'exploitation ou **à faible distance** ; l'utilisation massive d'aliments importés, tel du soja (même s'il est bio), pour nourrir des animaux vendus en les prétendant bio n'est pas conforme à l'éthique de l'agriculture bio.

¤ **condamne l'usage de produits chimiques dans le monde vivant**, tels qu'antibiotiques, hormones, produits vétérinaires dangereux et même vaccins. Elle évite toute pollution pouvant résulter d'une pratique agricole.

¤ **maintient la diversité génétique** des systèmes agraires.

¤ tolère, en matière de santé animale ou végétale, l'homéopathie, l'aromathérapie et, en période de reconversion des champs abîmés par l'agriculture productiviste, des minéraux simples ayant une action fongicide et des insecticides. Ces derniers sont soit fabriqués à partir de végétaux contenant de la pyréthrine ou de la roténone (ces deux insecticides déciment les abeilles, alors que le purin de prêles les épargnent), soit à base d'auxiliaires non toxiques (insectes utiles ou microbes).

En agriculture biologique, on admet les pulvérisations d'eau savonneuse (mélange non toxique d'eau et de savon noir fabriqué à partir d'huile d'olive) contre les cochenilles et les pucerons. Pour lutter contre les limaces, friandes de jeunes végétaux et…de bière, on répartit quelques récipients pleins de bière sur le champ cultivé et, le lendemain, on ramasse toutes les limaces qui, s'étant saoulées, n'ont pas eu le réflexe de se cacher au petit matin, comme elles le font d'habitude.

L'arrêt total des traitements phytosanitaires comprenant des produits toxiques supprimera les risques pour nous-mêmes ainsi que l'accumulation de résidus chimiques inhibant la vie de la flore et de la faune du sol, **dont le rôle globalement bienfaiteur est évident**. Mais un excès de traitements à base de minéraux (cuivre, soufre) finirait sans doute par les incommoder.

¤ impose au praticien bio de respecter les **supposées** influences planétaires et cosmiques.

Il faudrait semer, repiquer ou planter et appliquer les traitements en phase de Lune croissante (de la nouvelle Lune à la pleine Lune) et, en phase de Lune décroissante, travailler le sol, couper du bois, greffer, cultiver des végétaux qui ne doivent pas monter à graines. On y croit ou pas...

Quant à l'**agro-écologie**, elle se fonde sur des pratiques agricoles traditionnelles et des savoirs locaux et vernaculaires (c'est-à-dire des autochtones), mis à mal par l'imposition du modèle produc-

tiviste. Selon ses partisans, il y a urgence à prendre en compte la **biologie du sol** : ce sont les activités de sa flore et de sa faune qui induisent les caractéristiques physico-chimiques d'un sol et non l'inverse. Pour eux, « nul besoin de travailler un sol pour qu'il ait une bonne structure ou une bonne texture ; la vie du sol [sa flore et sa faune, NDLR] le fait mieux que nous ! ».

Une suspicion générale sur l'alimentation a atteint son paroxysme, en Europe, avec la crise de la « vache folle » (1986-2000) et celle de poulets ayant ingéré de la dioxine (1999). Depuis, on peut noter un **engouement croissant pour les produits bio** dans les pays développés, dont les consommateurs se lassent des aliments forcés (fades, gorgés d'eau et recelant des résidus toxiques) issus d'une agriculture conventionnelle devenue trop productiviste. C'est pourquoi **les récoltes françaises de la filière bio**, vendues en frais ou après transformation, **progressent de 15 % par an**, sans parvenir à satisfaire la forte demande intérieure, vu le retard accumulé (le marché bio français a augmenté de 10 % par an entre 2002 et 2008, et de 16 % pour la seule année 2009), contraignant la France, si fière de son agriculture, à importer près de 40 % des produits bio qu'elle a consommés en 2009, et même 60 % des fruits et légumes bio qui y ont été vendus !

L'agriculture biologique française s'est située à la **13e place** dans les pays européens en 2007, alors qu'elle était en tête dans les années 1980. La France s'est laissé aller, dans les années 1990, à la solution de facilité consistant à importer une bonne part de sa consommation bio. Presque aucune recherche agronomique publique n'y porte sur les systèmes de culture bio, quoique réputés à charges modiques (ce qui n'est pas entièrement vrai, vu leurs **importants besoins en main-d'œuvre**, d'un prix de revient en hausse et répugnant de plus en plus aux travaux fastidieux et épuisants, tels que le désherbage manuel), tandis que les systèmes de culture productivistes, comprenant de coûteux intrants (comme les engrais et les produits agropharmaceutiques de synthèse) et des labours au tracteur, y reçoivent la part du lion en matière de recherche et d'enseignement. Fin 2010, **l'INRA a promu l'agroécologie en tête de ses missions** pour les dix ans à venir. Il était temps !

L'UE offre des **subventions à l'agriculture bio** pour aider les exploitations productivistes à se reconvertir ; cette transition exige **3 ans**, pendant lesquels le paysan travaille en bio à prix de revient élevés et vend ses récoltes réduites en tant que produits standards, à prix moindres qu'en bio.

L'agriculture biologique reste malgré tout **marginale en France** : son essor y est freiné par ses **gros besoins en main-d'œuvre**, de plus en plus réticente. En 2010, elle n'y concernait que **20 600 exploitations** (sur environ 450 000 exploitations agricoles recensées, soit 4,6 %) couvrant 700 000 ha, soit **2,6 %** de la SAU ; on y a enregistré 4 100 nouvelles conversions de producteurs à l'agriculture biologique en 2010. L'Etat français a aidé l'agriculture bio à hauteur de 10 millions d'€, répartis de 2004 à 2008 ; avec une aide accrue, il espérait que la part consacrée au bio atteigne 6 % de la SAU en 2012. Les achats de produits bio au détail y ont atteint près de **3 milliards d'€**, en 2008. Un producteur bio français sur deux pratique la **vente directe** aux consommateurs.

Pour plus de renseignements officiels, consulter le site Internet : www.agencebio.org

L'Italie a consacré 8,5 % de ses terres cultivables (soit près de 1 million d'ha) à l'agriculture bio en 2007, l'Allemagne , l'Autriche, le Danemark et l'Espagne autour de 5 % ; avec 2 %, la France se situait loin derrière (de nouvelles aides à l'essor du bio en France ont été promises par le gouvernement de ce pays en 2009). Au total, 6,8 millions d'ha ont été cultivés en bio dans l'UE en 2006, soit **4,2 % de sa SAU**. Dans le monde, l'agriculture biologique respectant un cahier des charges a représenté un chiffre d'affaires de 25 milliards d'€ en 2005 (+ 30 % depuis 2002).

Qu'ils concernent des paysans traditionnels ou des investisseurs étrangers, les projets agricoles lancés en PED se sont surtout orientés, jusqu'à présent, sur des techniques productivistes.

En 1987, la quarantaine de coopératives bio françaises fondées dans les années 1970 se sont groupées au sein de la fédération **BIOCOOP** (137 millions d'€ de C.A. en 2001, et 320 magasins en 2008), sise 22, cours Gambetta, 65000 TARBES, FRANCE. Site Internet : www.biocoop.fr

En 2002, trois **organismes certificateurs** (dont Ecocert), agréés par le ministère français de l'Agriculture et rémunérés par les opérateurs de la filière bio, se répartissaient les **contrôles-surprises** dans les exploitations et les entreprises s'affirmant bio.

On devrait parler d'agricultures bio au pluriel avec, d'un côté, une **agriculture bio artisanale** écoulant sa production modique et variée sur des marchés de proximité et, de l'autre, une **agriculture bio basée sur une quasi-monoculture**, afin de satisfaire les gros besoins de l'industrie agro-alimentaire encline à surfer sur la vague bio…
Remarque : les produits issus de l'**agriculture biodynamique** ont leur propre label : **Déméter**, en souvenir de la déesse grecque de la fertilité et de l'agriculture.

Face à l'engouement du public pour le bio (46 Français sur 100 ont mangé au moins une fois par mois un produit issu de l'agriculture bio en 2009), **la grande distribution a installé**, **depuis les années 1990**, **des rayons bio** (en France, elle a écoulé 45 % des produits de la filière bio en 2009), tandis que se sont multipliés des marchés de producteurs et des magasins **exclusivement bio**.

Les produits bio sont-ils réellement meilleurs pour la santé ?

L'agriculture biologique met sur le marché des aliments sains, pour le moment **vendus tout de même 20 à 200 % plus cher** que les produits issus de l'agriculture productiviste (57 % plus cher, en moyenne, que les marques distributeur dans les supermarchés de France, en 2009), **sans que l'on ait pu prouver qu'ils possèdent de meilleures qualités nutritionnelles** que ces derniers. Basée sur l'observation des lois de la vie, l'agriculture bio impose aux producteurs qui s'y adonnent une obligation de moyens, et non de résultats. Après une évaluation réalisée en 2003, l'**Afssa** (Agence française de sécurité sanitaire des aliments) a précisé : « Sous l'angle nutritionnel, nous n'avons pas pu mettre en exergue de différence notable entre les fruits et légumes produits de façon biologique et ceux qui sont produits selon d'autres modes. La teneur des aliments en certains nutriments est tributaire de multiples facteurs **indépendants du mode de production**, comme leur variété, le fait qu'ils aient, ou non, été cueillis à maturité, le type de sol ou encore le climat. Au sein d'un même type de production, il peut déjà y avoir d'importantes différences. Quant aux pesticides, leur restriction en production biologique conduit indéniablement à une **moindre présence de résidus dans [et sur, NDLR] les aliments**. Cependant, il est important de noter qu'aujourd'hui les pesticides autorisés en agriculture conventionnelle le sont dans des conditions d'emploi telles que la limite tolérée dans les aliments ne présente aucun danger pour le consommateur. » Certes, tant que les producteurs productivistes respectent la réglementation en vigueur… Or d'aucuns, pour sauver une culture atteinte par une maladie ou un ravageur très dangereux, pourraient se laisser aller à traiter en outrepassant les règles, en se disant : « Pas vu, pas pris ! Et tant pis pour les risques que je fais courir aux consommateurs : ils ne m'aideront pas financièrement si j'arrête de traiter et que ma culture ainsi que ma recette sont annihilées. »

Bien passer sous de l'eau potable tous les fruits et les légumes, même s'ils sont « garantis » bio, avant de les manger crus ou de les faire cuire !

L'avantage le plus perceptible des produits bio par rapport aux produits issus de l'agriculture productiviste est leur **meilleur goût**, en raison de leur circuit commercial le plus souvent **court** : situés en général près des marchés de détail, les paysans bio peuvent prélever leurs récoltes **à un stade de maturité plus avancé** que les agriculteurs productivistes, établis dans la majorité des cas à des centaines de km des clients finaux. Mais le bio a un autre avantage plus important, quoique peu visible des consommateurs : celui de **ne pas décimer**, en les intoxiquant, **la flore et la faune « travailleuses » du sol** (dont les vers de terre) et **la faune utile vivant à l'air libre** (la plupart des oiseaux et des insectes, dont les abeilles ainsi que certaines espèces de coccinelles et de guêpes).

Des **AMAP**, associations pour le maintien d'une **agriculture paysanne** (familiale), presque

toujours **biologique**, pratiquée sur des exploitations de modique surface, ont été créées depuis 2001 en France (site Internet : www.reseau-amap.org). De telles ententes se sont d'abord multipliées au **Japon**, dès 1965, où les tekei (mot japonais signifiant « mettre le visage du fermier sur la nourriture ») ont été coordonnés par l'Association japonaise d'agriculture biologique, et où les coopératives d'achat de produits agricoles provenant d'une agriculture paysanne – les Seikatsu clubs – comptaient 21 millions de membres en 2005 ; elles apparurent dans les années 1980 aux Etats-Unis (Community Supported Agriculture, sur une idée partie de New York, préconisant de sauver les « fermiers familiaux », de contrer les gigantesques systèmes de distribution et de mettre des produits plus sains à la disposition des consommateurs ; il existait 2 000 CSA en 2008, surtout dans l'ouest de ce pays), au Canada (Fermiers de famille, au Québec), puis en Europe, en Australie…

Une AMAP est un partenariat solidaire **de proximité** entre un petit paysan habituellement périurbain et un groupe de quelques dizaines de consommateurs vivant tout près, le plus souvent citadins. Cet agriculteur leur livre directement (**sans intermédiaires**), à intervalles programmés (par exemple chaque semaine), durant six à douze mois, un panier rempli de quelques kg de ses produits (surtout des légumes), **payé d'avance** à un prix convenu, qui est 20 à 50 % plus cher qu'un panier de produits semblables non bio achetés en supermarché. Cette souscription lui **garantit** de pouvoir écouler toutes ses récoltes (alors qu'il arrive parfois à un cultivateur classique de devoir détruire une partie de ses récoltes, en cas de mévente) en faisant un chiffre d'affaires connu dès le début de sa campagne, tout en lui procurant une avance de trésorerie, qui lui permet de régler ses intrants saisonniers **sans recourir au crédit bancaire**. De son côté, l'agriculteur s'engage à livrer au domicile de ses clients des **produits diversifiés**, **souvent bio**, **récoltés à maturité et très frais**, qui devraient par conséquent être sains, riches en vitamines et goûteux. Les clients promettent de prêter **bénévolement** main forte à leur fournisseur pour certains travaux agricoles et pour le remplissage uniforme et la distribution de sacs ou de paniers individuels garnis de plusieurs produits.

Ce type d'association connaît un **grand succès** (longues listes d'attente). On comptait 300 AMAP en France en 2006, rassemblant 30 000 adhérents et livrant au total 9 000 paniers de victuailles chaque semaine ; ayant dépassé 1 200 à la fin de 2012, les AMAP y ont approvisionné plus de 200 000 personnes. Si les producteurs bio travaillent bien, ce système original préserve une **agriculture de qualité**, offrant une alternative durable à la consommation standardisée (les AMAP refusent de ne cultiver que les quelques variétés inscrites au Catalogue officiel), déshumanisée et, par le forçage ou l'importation, ne respectant plus les saisons de production (cf article de Véronique DANIS intitulé ***Paysans de demain***, dans la revue ***Politis***, hors-série n° 41, mai-juin 2005).

Conseils pratiques pour fonder une AMAP disponibles sur le site Internet www.miramap.org et dans le livre intitulé ***Paysan en Amap : un nouveau métier. Guide pratique du paysan en Amap***, édité par Alliance PEC RA, 8, quai maréchal Joffre, 69002 LYON, FRANCE. Tél.: 04 78 37 19 48.

Le 1er **jardin de Cocagne** a été fondé en France par Jean-Guy HENCKEL en 1991, dans le village de Chalezeule, près de Besançon (Doubs), à partir d'une association à but non lucratif ; il a allié à la fois la **réinsertion sociale** – par le travail de la terre – de personnes exclues (chômeurs, anciens dépressifs, alcooliques, toxicomanes…) et une production de légumes bio, vendus directement aux consommateurs. En 2010, on comptait 104 de ces jardins **collectifs**, où travaillaient 3 500 jardiniers en réinsertion, 600 encadrants salariés et 1 500 bénévoles. Ils fournissaient un panier de légumes bio par semaine à 20 000 familles, sur abonnement. Adresse : **Réseau Cocagne**, 2, Grande-Rue, 25220 CHALEZEULE, FRANCE. Site Internet : www.reseaucocagne.asso.fr

Bien comprise et bien appliquée, l'agriculture bio procure, en dépit de la concurrence des adventices, des rendements convenables (quoique, les premières années, **inférieurs** à ceux de l'agriculture productiviste, et **parfois nuls**, comme pour certains champs de melons non traités contre leurs ennemis) et des productions généralement savoureuses, mais d'un **aspect laissant parfois à désirer** et envahies de temps à autre par quelques hôtes indésirables : vers, chenilles, champignons, bactéries... **Elle présente toutefois l'avantage de résoudre beaucoup de problèmes de pollution**

en milieu rural ; par ailleurs, ses intrants – non chimiques – sont peu coûteux, mais elle est exigeante en main-d'œuvre, ce qui n'est pas rédhibitoire en PED, disposant de nombreux travailleurs familiaux et d'ouvriers agricoles salariés encore peu exigeants, pour le moment.

Les experts de la FAO prétendent que tous les êtres humains pourraient être nourris avec des produits issus de l'agriculture bio, alors qu'il y a trente ans, ils affirmaient que seule l'agriculture productiviste, à base d'engrais et de produits agropharmaceutiques de synthèse, pouvait le faire. Si tous les pays passaient d'un coup à la culture biologique, **la production alimentaire chuterait** et le portefeuille des consommateurs s'en ressentirait, car les produits bio, qui valent aujourd'hui **au moins 20 % plus cher** que ceux de l'agriculture productiviste, coûteraient encore davantage.

Dans l'hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** n° 2382 du 1/07/2010, **Marc DUFUMIER** a débattu avec **Bruno LE MAIRE**, ministre français de l'Agriculture, en déclarant :

« Le bio est bien un acte de résistance à l'agriculture chimique. On sait que ces processus de production [à savoir ceux de l'agriculture biologique, NDLR] ont un **effet bénéfique sur la santé et sur l'environnement**. Le bio montre donc le chemin à suivre à l'agriculture dite conventionnelle, qui reste ultra-majoritaire [dans les pays développés, NDLR]. Il a encore **besoin d'être aidé** aujourd'hui mais, dès que sa production aura atteint un seuil critique et sera sorti de sa niche, **il sera**, j'en suis sûr, **la référence**. Ce que je redoute, c'est une agriculture bio extensive sur des milliers d'hectares, comme en Ukraine. Il faut pratiquer un bio intensif, mais **intensif en travail**, de façon à créer de l'emploi. Intensif par l'utilisation des ressources renouvelables. Pour la fabrication de nos calories alimentaires, il y a trop de rayons de soleil sous-utilisés. Il existe de l'azote de l'air à foison pour alimenter les plantes de la famille des légumineuses [appelées dorénavant fabacées, NDLR] et produire nos protéines fourragères en évitant l'importation de soja du Brésil. Pourquoi fertiliser nos cultures avec des engrais azotés de synthèse, coûteux en gaz naturel venant de Russie et de Norvège ? On peut parfaitement relocaliser notre agriculture sur les capacités productives de nos terroirs sans les gaver d'engrais et de pesticides [de synthèse, NDLR]. » Bruno LE MAIRE a affirmé : « Dans le cadre européen, les aides à la conversion au bio et au maintien sont passées de 90 millions d'€ en 2009 à 130 millions en 2010. Nous les maintiendrons. (…) La culture intensive, vorace en carburants et en intrants d'origine fossile de plus en plus chers, ce n'est ni rentable, ni viable. Cette **mutation** a un coût très lourd pour les exploitants. Nous devons les accompagner. »

Marc DUFUMIER a mis en garde : « Bien, mais attention à ne pas promouvoir une agriculture à deux vitesses ! **C'est tout le système agricole européen qui est à revoir.** Si on ne veut plus voir d'algues vertes sur son littoral, il faut arrêter le tout-élevage en Bretagne, qui pollue les nappes phréatiques en nitrates. Et rétablir de l'élevage (chèvres ou brebis) dans le Bassin parisien. De sorte qu'on puisse fertiliser les sols avec du fumier plutôt qu'avec de l'azote minéral. Ce « **lien au sol** », comme disent les partisans du bio, c'est du bon sens. Et les agriculteurs sont tout à fait capables de trouver les solutions eux-mêmes dès lors que les prix, assortis de bonus-malus environnementaux, sont rémunérateurs, incitatifs et stables. » Bruno LE MAIRE a prévenu : « On ne peut exiger des agriculteurs qu'ils réduisent les pesticides et les engrais sans qu'ils aient des revenus stables. »

L'agriculture bio est plus accessible aux populations des pays pauvres que l'agriculture productiviste, car ses pratiques ne sont pas en rupture avec les connaissances des autochtones. Au Sahel, des cultures bio respectant les conseils techniques ont procuré d'honorables rendements, atteignant jusqu'à 1,7 t de coton-graine/ha, au début des années 2000. On ne peut que s'en réjouir, sachant que les cultures classiques de coton du monde entier reçoivent 25 % des produits de traitement utilisés chaque année, alors qu'elles ne couvrent que 2,5 % des surfaces cultivées (cf § 3.2.6.).

L'association **Jardins d'Afrique** a ouvert une ferme école agroécologique dans la région de Fatik (Sénégal), afin de lutter contre l'exode rural en formant des jeunes à devenir des entrepreneurs ruraux qui respecteront l'environnement. Des ONG recommandent aux maraîchers de PED d'étendre des moustiquaires chaque soir par-dessus leurs cultures (choux pommés, haricots verts…)

sensibles aux attaques de certains papillons nocturnes (pondant des œufs, d'où sortent des chenilles qui se nourrissent de leurs feuilles et/ou de leurs fruits) plutôt que d'effectuer des traitements à base d'insecticides de synthèse très toxiques, **dont l'efficacité s'estompera** à plus ou moins brève échéance du fait de l'apparition de parasites qui seront tolérants ou même résistants à ces pesticides.

Abandonnée par l'URSS, qui l'avait soutenue de 1959 à 1989, **Cuba** n'est plus arrivée à importer autant d'engrais, de produits agropharmaceutiques, de matériels et de carburants, si bien que la ration alimentaire moyenne a diminué de 20 % entre 1989 et 1992, et que la faim est apparue. Ce pays a donc été contraint de pratiquer de l'agriculture biologique ; en 2007, il a consommé 21 fois moins de pesticides chimiques qu'avant la fin de l'aide soviétique. Les débuts ont été laborieux, mais la situation s'est améliorée, selon Daniel HOFNUNG, qui a écrit, dans ***L'Âge de faire*** n° 24 d'octobre 2008, un article élogieux sur le bio cubain, rappelant les louanges données à l'économie de l'URSS par la presse aveuglée française des années 1950. On peut y lire : « (…) Un nouveau modèle agricole s'est ainsi développé : agriculture de proximité, compostage et cultures associées, remplacement des engrais de synthèse par des engrais biologiques et des pesticides bio non toxiques, intégration d'animaux de pâturage, rotation des cultures, utilisation des plantes améliorantes pour supprimer les mauvaises herbes, augmentation de la diversité végétale, intégration des prédateurs, protection des sols et de l'eau, développement du troupeau bovin national et de la traction animale ou encore vermicompostage des déchets verts. Maintenant, 20 % de la surface cultivée est protégée par les méthodes biologiques. Par contre la grande culture d'exportation (tabac) reste largement productiviste, avec OGM, traitements et engrais chimiques. (…). » (fin de citation)

Grâce à l'obtention de **biogaz**, l'agriculture biologique peut concourir à donner à l'agriculture l'autonomie énergétique tant espérée ; de multiples cuves à biogaz fonctionnent déjà dans le monde.

Tant que l'agriculture biologique s'est maintenue à l'état d'**îlots** « purs » disséminés parmi les exploitations productivistes des pays développés, elle n'a pas connu de trop graves problèmes en matière de protection des végétaux, et les plantes cultivées sur d'ex-sols d'agriculture industrielle n'ont toujours pas présenté de carences alimentaires sévères. **Qu'adviendra-t-il si la majorité des agriculteurs s'y consacre** ? La **pullulation probable** des ennemis et des concurrents des cultures pourra-t-elle être maîtrisée uniquement avec des moyens naturels ? Sinon, les producteurs bio supporteront-ils de perdre l'intégralité d'une récolte, détériorée par un ou plusieurs ennemis ?

Bien qu'efficace contre de plus en plus d'ennemis des cultures, la **lutte biologique** est encore loin de permettre une protection phytosanitaire aussi complète que la **lutte raisonnée**, laquelle use de techniques faisant appel à la chimie – le moins possible – et à la biologie ; or **une seule espèce de parasite peut anéantir toute une culture, chez des milliers de producteurs en même temps**...

Introduites aux USA depuis 1916 par des agriculteurs, dans l'espoir de lutter biologiquement contre les pucerons de cultures telles que le soja, des coccinelles d'origine asiatique (HARMONIA axyridis, ordre des coléoptères) ont permis d'atteindre plus ou moins cet objectif à partir des années 1970. Mais on en trouve maintenant parmi les grappes de raisin récoltées dans certains vignobles, et des composés – appelés méthoxypyrazines – contenus dans ces coccinelles (écrasées en même temps que ces grappes, dans des pressoirs) donnent une odeur nauséabonde au vin états-unien tiré de ce raisin. Cette espèce de coccinelle a récemment gagné l'Europe, berceau de la viticulture !

Ne verra-t-on pas apparaître des symptômes de carence sur les cultures bio, qui seraient ainsi bridées alors qu'il subsiste tant d'êtres humains et d'animaux souffrant de la faim dans le monde ?

Par ailleurs, il est difficile et onéreux de mettre en place une **traçabilité** de tous les produits portant le label **AB** (initiales d'agriculture biologique), qui permet de vérifier qu'ils ont bien été cultivés, élevés ou transformés selon le cahier des charges de ce type d'agriculture et d'industrie, surtout s'ils proviennent de l'étranger. De **nombreuses fraudes** très « juteuses » ont été constatées en France, portant sur des dizaines de milliers de t de céréales, par exemple.

La passion d'une certaine clientèle pour le bio facilite les tromperies.

*Le label **AB** appartient au ministère français de l'Agriculture et garantit le respect de la réglementation française en matière d'agriculture biologique. Un aliment portant le logo **AB** doit être composé à plus de 95 % d'ingrédients issus de l'agriculture bio ; pour les 4,99 % restants…*

*Sur les pancartes des magasins, les noms des produits issus de l'agriculture conventionnelle (donc productiviste) sont suivis d'**AC**.*

La réglementation européenne concernant l'agriculture bio date de 1991 ; elle a été complétée en 2000, excluant les OGM, mais l'UE a autorisé en 2010 la culture de maïs OGM destiné au bétail.

Un **nouveau règlement européen** sur l'agriculture bio a été adopté en 2007. Il est entré en application le 1/01/2009. Les changements touchent surtout l'étiquetage. Comme dans le précédent, seules les denrées constituées d'**au moins 95 %** d'ingrédients d'origine bio peuvent être étiquetées comme étant « biologiques ». La catégorie « 70 % à 95 % d'ingrédients biologiques » a disparu, et les produits contenant moins de 95 % d'ingrédients bio peuvent désormais faire état de la présence d'éléments bio dans leur composition, mais uniquement dans la liste de leurs ingrédients.

Une nouvelle réforme de la réglementation en Union européenne a pris effet au 1/07/2010 : un **nouveau label** (une feuille symbolisée par des étoiles blanches sur fond vert) est apposé sur les produits bio contenant **au moins 99,1 %** de composants issus de l'agriculture biologique, et le cahier des charges relatif à l'élevage est assoupli, au grand dam des partisans de produits 100 % bio, qui envisagent de créer leur propre label garantissant l'absence **totale** d'OGM et de traitements agressifs appliqués aux sols, aux plantes ou aux animaux.

Dans la foulée de l'essor de l'agriculture bio depuis les années 1960 en pays développés, **on s'intéresse à des cultures oubliées**, telles que le crosne (f. des astéracées, à petits tubercules blanchâtres comestibles), le panais (f. des apiacées, ex-ombellifères, à racine blanche et charnue) ou le potimarron (f. des cucurbitacées), petite courge orange, à chair farineuse au goût de châtaigne ; des aliments sont réapparus ou ont surgi, comme certaines algues, la farine de châtaignes ou de lentilles, les flocons de sarrasin (blé noir) ou de riz, les graines germées de certaines plantes (blé, brocoli, cresson, épinard, fenouil, lentille, moutarde, sésame, tournesol, etc.), le lait d'avoine ou de soja, les pétales de capucines, de roses et d'autres fleurs, la crème de sésame, le quinoa et le tofu.

*Des **algues** sont consommées depuis des siècles. Récoltées un peu partout dans le monde, en particulier en Asie et en France (région de Bretagne), elles renferment tous les sels minéraux et oligoéléments connus, et sont source de protéines et d'iode. Contrairement à ce que l'on pourrait croire face à l'odeur qu'elles dégagent, c'est bon ! Fraîches, on les met dans des salades, des omelettes et des quiches, ou dans une sauce ; sèches, on les utilise en paillettes, comme des fines herbes. A Saint-Malo (France), un laboratoire vient de produire des **matières plastiques à partir d'algues**.*

*Le **quinoa** (CHENOPODIUM quinua, famille des chénopodiacées) est une plante sobre originaire des hauts plateaux andins (Amérique du Sud), où elle est cultivée depuis 6 000 ans par des Indiens, jusqu'à 4 000 m d'altitude, surtout en Bolivie et au Pérou. D'une taille de 60 cm à 2 m, le quinoa fournit de lourdes grappes de « grains d'or des Andes » (petites graines qui ont tout l'air de céréales, mais qui n'en sont pas), **à valeur nutritive élevée** : sans gluten, plus riches en protéines (au moins 16 %) que le blé ou le riz, ces grains contiennent aussi des huiles très digestes, des vitamines et des « bonnes » fibres. Les Incas attribuaient des propriétés surnaturelles au quinoa et le vénéraient ; avec le maïs et la pomme de terre, il formait la base de leur alimentation, vers le XV^{e} siècle. Les descendants actuels des Incas consomment quotidiennement du quinoa, qui se cuisine facilement, comme le riz (souvent à l'eau, façon pilaf ou risotto), et qui se mange chaud ou froid, salé ou sucré. Entiers et transparents, les **grains** bouillis de quinoa composent l'essentiel de leur potage ; ils peuvent aussi entrer dans la composition d'un taboulé. Sous forme de **farine**, issue du broyage de ses graines, le quinoa est cuit au four, comme une pâtisserie. Les **feuilles** du quinoa, dotées de propriétés médicinales, peuvent être ingérées comme des épinards. A défaut de maïs, les Andins font fermenter du jus de quinoa, afin d'obtenir une **boisson alcoolisée** nommée chicha.*

La forte demande récente de quinoa aux Etats-Unis et en Europe incite les Boliviens à étendre les surfaces qui lui sont consacrées (au détriment des pâturages de leurs lamas, dont l'effectif

*diminue), pour augmenter leurs exportations de quinoa vers ces clients. Assez coriaces, **ses tiges feuillues peuvent quelque peu affourrager le bétail** sur l'Altiplano bolivien, qui est un désert froid de 100 000 km^2, de 3 500 à 4 000 m d'altitude, dont la température moyenne atteint à peine 9 °C.*

Après 1532 (début de la conquête espagnole), les graines de quinoa ont été concurrencées par des céréales importées, mais la culture du quinoa s'est maintenue dans la cordillère des Andes, dont les habitants sont sans doute trop pauvres pour pouvoir acheter des céréales étrangères.

*Dans les années 1960, la FAO et la société Nestlé ont mis le quinoa dans leurs programmes de recherche, puis les USA et le Canada en ont entrepris la **culture mécanisée** (le plus souvent non biologique) chez eux, qui a permis d'en commercialiser les graines dans le monde entier. En France, des adhérents de la Coopérative agricole des pays de Loire en ont cultivé 100 ha en 2009.*

*Le **tofu** est fabriqué à partir de lait de soja par les Chinois, depuis 2 000 ans ; leur technique s'est répandue au Japon et dans d'autres pays. D'un goût neutre, la matière blanchâtre obtenue, riche en protéines et en calcium, se prête à toutes les recettes et méthodes de cuisson.*

En 2013, les produits agricoles bio sont présentés comme du luxe, alors qu'il y a une soixantaine d'années, c'étaient des produits de consommation courante, vendus – à cause de leur « vilain » aspect – plutôt moins cher que les « beaux » produits obtenus au moyen de techniques modernes comprenant des traitements à base de produits agropharmaceutiques de synthèse…

Etre bio évoque le **respect de son alimentation** (donc de son corps) **et de l'environnement**.

Plus d'informations à la **FNAB** (Fédération nationale des groupements d'agriculture biologique), 40, rue de Malte, 75011 PARIS, FRANCE. Tél. : 01 43 38 38 69. Site Internet : www.fnab.org E-mail : vperrot@fnab.org

Vers 1976, l'auteur de ce cours d'agronomie avait remarqué une **fosse à compost** construite en béton au Centre pour le développement de l'horticulture, au Sénégal. Bien que les concepteurs de ce centre aient semblé attacher beaucoup d'importance à la fertilisation organique (réputée non polluante et bon marché), **cette fosse est souvent restée presque vide** (à peine quelques kg de végétaux desséchés traînaient au fond de cette fosse). Les experts européens de la FAO en poste dans ce centre paraissaient avoir peu ou prou renoncé à cette fosse, ayant sans doute trouvé trop de difficultés et/ou d'inconvénients à son utilisation, tels que manque de matière première et/ou d'eau (afin de maintenir humide le compost pendant les semaines que dure sa fermentation), mauvaise qualité du compost obtenu, végétaux – en attente dans la fosse – se transformant en nurserie pour souris et autres ennemis des cultures, coût prohibitif d'une telle construction, empêchant d'en faire la promotion en milieu paysan, vol aisé du compost devenu presque prêt à être épandu, ou quelque autre défaut. **C'est dire le grand pas qu'il y a toujours entre la théorie et la pratique…**

Les gens naïfs étaient persuadés, à cette époque, qu'il suffisait d'appliquer les conseils techniques, généralement judicieux, de René DUMONT pour que le gaspillage et la faim disparaissent de la Terre « en trois coups de cuillère à pot ». Or ces fléaux sont loin d'avoir disparu 37 ans après : les recettes de ce professeur d'agronomie passionné et captivant n'étaient pas aussi simples à exécuter en PED qu'il y paraissait à première vue ! **Les habitudes et les dogmes sont très lents à modifier**. Certaines vues de DUMONT n'ont hélas pas assez quitté le domaine de l'utopie, et son ton doctoral (il était toujours sûr de lui et cassant) **braquait les autorités des PED** contre sa personne.

*René DUMONT **n'excluait pas l'emploi d'engrais ni de produits agropharmaceutiques de synthèse**, mais vantait tout de même les grands avantages d'une fertilisation à base de matières organiques (fumiers, composts) et d'engrais verts.*

Les vastes superficies non encore polluées de la zone intertropicale pourraient un jour porter des cultures bio en partie exportables, si la faveur des consommateurs à leur égard persiste et s'amplifie. **On aura toutefois du mal à les rassurer sur la rigueur des contrôles exécutés sur place.**

Une enquête menée en France en 2008 a montré que, sur 100 personnes interrogées, 84 souhaitaient le développement de l'agriculture biologique, 77 pensaient qu'elle pourrait résoudre partiellement les problèmes environnementaux et 37 achetaient régulièrement des produits bio, mais que seulement 6 consommaient tous les jours des produits bio, leurs prix élevés étant dissuasifs pour beaucoup de gens.

Les stars du bio étaient les **fruits et légumes** (77 % des acheteurs de bio disaient en consommer), suivis des produits laitiers (70 %), de la viande (49 %), du vin (29 %), etc.

42 % des produits bio étaient vendus en grandes surfaces, 40 % en magasins bio, 13 % directement et 5 % par des artisans-commerçants ou en magasins de vente de produits surgelés.

Il n'y a pas encore unanimité, parmi les scientifiques, sur le fait que l'agriculture bio soit meilleure pour l'environnement que l'agriculture productiviste.

Père de la révolution verte et ardent défenseur de l'emploi d'engrais chimiques en vue d'accroître les rendements, **Norman E. BORLAUG** était peut-être le plus éminent détracteur de l'agriculture bio. **L'idée qu'elle soit plus respectueuse de l'environnement était, à ses yeux, « ridicule ».** En effet, procurant des rendements souvent moindres que l'agriculture productiviste, elle nécessite plus de terres (donc de défrichements, comportant de nombreux inconvénients) pour produire la même quantité d'aliments. **Grâce aux engrais de synthèse**, rappelait-il, **la production céréalière mondiale avait triplé entre 1950 et 2000** (+ 200 %), tandis que les surfaces cultivées n'augmentaient que de 10 %. Si l'on avait utilisé des techniques traditionnelles, telles que la rotation culturale (avec, de temps à autre, mise en jachère, c'est-à-dire long repos d'une parcelle entre deux phases de culture, pour qu'elle « récupère ») et seulement la fertilisation au fumier ou au compost, il aurait fallu tripler les superfies emblavées, au détriment des surfaces boisées. Plus on pratique l'agriculture intensive, faisait-il valoir, **plus on préserve la forêt**, et notamment la forêt tropicale humide aux rôles si importants. Par ailleurs, **les cultures biologiques**, qui ne reçoivent pas d'herbicides chimiques (dont l'action est assez efficace, au début), **doivent être sarclées plus fréquemment que les cultures conventionnelles** ; par suite, si elles sont mécanisées, elles exigent davantage de passages de motoculteur ou de tracteur que les cultures productivistes et, par conséquent, un tassement du sol aggravé et une plus grosse consommation de gazole, énergie non renouvelable et polluante. Quant à réintroduire la traction animale, exigeant que l'on s'occupe beaucoup des bêtes, cela risque d'anéantir la rentabilité, au prix de la main-d'œuvre en pays développé.

Réalisé par **C. SERREAU** et diffusé en 2010, le documentaire intitulé ***Solutions locales pour un désordre global*** s'attaque à l'agriculture productiviste ; il est dédié à l'**avant-garde héroïque des agriculteurs bio** de par le monde. Agacée par le dogme de la supériorité humaine sur le règne du vivant, cette Française précise : « Je raconte comment la terre s'est fait kidnapper dans l'après-guerre [de 1939-45, NDLR] par les types des multinationales, qui ont trusté semences et engrais jusqu'à stériliser la mince pellicule d'humus qui nous nourrit. **Une terre qui retrouve la vie avec l'approche bio** depuis quelques années. » L'agronome **Cl. BOURGUIGNON** y dénonce le culte du labour profond, celui qui « fait saigner » la terre et la « métabolise en béton ». Intervient aussi dans ce film la physicienne indienne **Vandana SHIVA**, qui prône l'agriculture familiale, compte derrière elle 200 000 petits paysans engagés dans l'agrobiologie et raconte l'hallucinant fœticide des filles, jugées bonnes à rien pour l'agriculture moderne en Inde (cette élimination de millions de filles au stade fœtus, après détermination de leur sexe par échographie, reste un tabou).

Des jeunes vivant en pays développés pratiquent le **Wwoofing**, anglicisme tiré de l'acronyme Wwoof = Worldwide opportunities on organic farms (disponibilités sur des fermes bio) : ils partent vivre quelques semaines, souvent dans des pays lointains, chez des agriculteurs bio contactés via Internet, au pair (c'est-à-dire sans être payés, mais nourris et logés gratuitement), pour **apprendre en travaillant**. Cette formule est intéressante : les paysans, qui les hébergent, apprécient cette main-d'œuvre bon marché, mais la prennent parfois pour corvéable à merci. C'est une extension du CS ou couchsurfing (surf sur le canapé des uns et des autres, à charge d'accueillir à son tour chez soi).

RENOUER DES LIENS, RETROUVER L'EQUILIBRE

(extraits d'un article d'un paysan français, **Jean-Yves BOUSSEREAU**, paru dans la revue française ***Campagnes solidaires*** n° 223, novembre 2007)

« (…). **Le monde paysan a cru au progès technique** (…) pour diminuer l'asservissement et la fatigue. Mais petit à petit, au lieu de travailler en lien avec la terre et les saisons comme depuis toujours – et en bio, voire en biodynamie même si ces termes n'existaient pas encore pour qualifier ces pratiques – pour assurer le quotidien, les fermiers se sont mis à travailler pour payer le tracteur, les engrais, le frigo, la télé, délaissant les veillées entre voisins, l'entraide aussi… Bref, pour les choses que la publicité de la ville (la réclame) leur proposait, censées faciliter la vie et apporter le « Bonheur ». Ils ont coupé le lien avec leur terre nourricière, ils se sont « spécialisés » pour produire, pour vendre. **Alors sont arrivés les monocultures et autres élevages intensifs**, et avec eux les maladies et les pesticides [non : champignons pathogènes et parasites existaient il y a des millénaires, y compris sur la flore et la faune sauvages, mais leurs dégâts restaient tolérables, NDLR].

L'agriculture biologique est née de ce modernisme, sans doute en raison d'une empreinte indélébile venue du fond de nos entrailles, attachement à l'humus, reste d'humanité en l'homme… mêlée d'astralité. Les inconditionnels du progrès ont continué l'exode rural et la monoculture, avec son cortège de déséquilibres et maladies affiliées [les variétés d'autrefois étaient moins fragiles, car rustiques et cultivées sur de petits champs, souvent en cultures associées, avec rotation et jachère, NDLR]. Les apprentis sorciers ont alors sorti leur dernier tour de magie : les OGM, ce symbole du syndrome cartésien, de l'homme possesseur et maître de la nature. Pendant que les gens, rendus consommateurs, bâtissaient avec leur propre argent des **multinationales**, celles-ci, pour gouverner, **ont pris le pouvoir sur le monde** avec les normes européennes, les subventions et l'OMC. Que le consommateur européen, de vieille souche rurale, réagisse en plébiscitant une nourriture de qualité sans OGM, et les grandes surfaces [supermarchés et hypermarchés, NDLR] se mettent au bio. (…)

En France, l'exode rural massif a libéré beaucoup de terres, sur lesquelles se sont jetés les agriculteurs restants, aidés par la Safer [Société d'aménagement foncier et d'établissement rural, NDLR] et lobotomisés par les lycées agricoles et les techniciens des coopératives. Grâce à la mécanisation soutenue par le Crédit Agricole, ils n'ont cherché que la **facilité** et le **rendement**, la **productivité**. Pourtant, plutôt que d'affronter l'autre, celui qui emploie vint-cinq traitements sur les pommes ou sème des OGM, il me paraît préférable de parler avec lui du sol, de la plante, des maladies qu'il rencontre… Et à travers cet échange, de le resensibiliser au fait que **la maladie vient avant tout du déséquilibre** : carences et excès ne règlent-ils pas la vie du sol, de la plante qui y pousse, de l'animal qui s'en nourrit, et la nôtre aussi puisque nous mangeons les deux ? Exemples : les toxines du maïs OGM Bt – produites en très grandes quantités par les plantes génétiquement modifiées devenues elles-mêmes insecticides – vont agir sur la faune, la flore et les micro-organismes du sol, les insectes pollinisateurs et les prédateurs naturels des nuisibles. Tout comme les pesticides en agriculture classique, **qui détruisent la vie bactérienne aérobie du sol**, lequel entre en anaérobiose, provoquant blocages et hydromorphismes induits, sources de maladies neuro-végétatives chez l'animal et chez l'homme. (…) On constate aujourd'hui que dans le maïs classique la flore spontanée qui y pousse (datura, lampourde, digitaire, setaire…) est essentiellement indicatrice de pollution, d'asphyxie du sol, d'anaérobiose, par excès de nitrates ou potasse et nitrites.

Il est clair qu'on ne peut cultiver n'importe quoi n'importe où, même en bio. Reparlons donc d'**assolements** quinquennaux pour que le sol se régénère en suivant le cycle naturel : légumineuses, puis graminées, puis semi-parasites (remplacées en agriculture par les cultures à racines et tubercules). Ainsi, avec une fumure adaptée (respectant le rapport carbone-azote), utilisée à bon escient, le sol s'équilibre et les maladies s'éloignent ; **la vie bactérienne aérobie s'effectue**. L'oxygène et l'azote du dessus, nécessaires à la chimie du sol, pénètrent : le sol est la zone de communication et d'échange entre l'atmosphère et la roche mère, mais 75 % des sols sont actuellement **compactés**.

Reparlons aussi **polyculture/élevage** : c'est l'alternative à la monoculture polluante, mangeuse de subventions et génératrice de surproduction. (…)

Avec 200 000 à 400 000 agriculteurs pour nourrir 60 millions de Français et en plus exporter, il n'y a plus de place au respect du sol, de la vie et de l'environnement. (…) L'exode rural a tout bouleversé. Avec l'individualisme et l'argent pour dieu, cela mène au chaos actuel. Il reste à **renouer le lien avec la terre**, **entre nous**, **et avec la vie qui nous entoure**. Saurons-nous ? » (fin)

Ce texte pathétique nous fait percevoir les griefs suscités par un productivisme outrancier, chez les paysans soucieux d'exploiter raisonnablement la Nature en essayant de respecter du mieux possible ses « équilibres », qui avaient le temps de s'adapter auparavant et ne l'ont plus de nos jours. Il ne provoquera, on s'en doute, que du mépris de la part des partisans d'une agriculture productiviste, **dont les excès sont évidents** depuis les années 1960 aux Etats-Unis et 1980 en Europe.

Attention ! L'agriculture n'a pas attendu d'être chimique et « industrielle » pour créer des déserts. **Une agriculture « naturelle »** mal comprise, comme l'était parfois celle archaïque de nos ancêtres (avec cultures sur brûlis suivies d'une jachère trop brêve, surpâturage, irrigation en milieu désertique conduisant à une salinisation…), **peut, elle aussi, être profondément destructrice**. Faire de l'agriculture bio sur les principes de l'agro-industrie productiviste, ne pensant que rendements à court terme, pratiquer des labours profonds et de la monoculture intensive, se dispenser de rotations, laisser les sols à nu par des pratiques culturales dépassées, bref **nier le rôle de la vie des sols** dans leur stabilité et leur dynamisme, **c'est favoriser l'érosion de notre capital productif**.

Le cercle vicieux de l'agro-industrie

Le modèle actuel de l'agriculture intensive et sa pléthore de produits chimiques et de chimères génétiques ont engendré un bouleversement désastreux de notre environnement. En cent ans, ce modèle a détruit un milliard d'hectares de terre agricole. L'agronomie actuelle a fait une erreur fondamentale dans son approche du sol ; elle l'a considéré comme un simple support inerte sur lequel il suffisait de mettre des engrais inorganiques et des pesticides pour faire pousser les plantes et les récolter. En augmentant les rendements, on a arrêté d'amender les sols en matière organique et encouragé la minéralisation. Les engrais, en gavant les plantes, les ont rendues malades. Afin de maintenir les niveaux de production, il a donc fallu utiliser ces fameux pesticides. Ces molécules se sont concentrées dans les sols et ont tué les micro-organismes qui nourrissaient les plantes et fabriquaient l'humus. A cela s'est ajoutée l'utilisation de machines surpuissantes qui ont accéléré la destruction des sols par érosion.



DR

Le système a donc favorisé, d'une part, la destruction de l'humus, du complexe argilo-humique, des vers de terre, des champignons et des bactéries, et, d'autre part, la pollution de l'environnement et des chaînes alimentaires de tous les écosystèmes de la planète. L'agro-industrie a réussi à instaurer un cercle vicieux dans lequel, au fil des années, les sols demandent de plus en plus de molécules pour rester productifs, mais ce au détriment de la qualité nutritive des cultures et de notre santé.

Ce système n'est pas durable. La ressource sol est limitée sur cette planète et avec une population sans cesse croissante, il devient urgent de rendre l'agriculture pérenne, respectueuse de l'environnement et capable de nourrir l'humanité.

Lydia et Claude Bourguignon*

(*) Fondateurs du LAMS, seul laboratoire de France à faire une analyse physique, chimique et biologique des sols (http://www.lams-21.com/). Ils interviennent dans l'excellent et jubilatoire film de Coline Serreau « Solutions locales pour un désordre global ».

(Source : hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** n° 2371 du 15/04/2010)

[NDLR : l'apport d'engrais ne rend pas les cultures malades, mais les « booste », ce qui accroît leur sensibilité aux maladies. Ce n'est que si « on dépasse les bornes » que les engrais les intoxiquent]

Le face-à-face de deux agricultures

J'avais demandé une contribution à Lydia et Claude Bourguignon (N° 2371), fondateurs du LAMS, qui attaquaient vivement le modèle actuel de l'agriculture intensive. J'ai reçu en réponse un long réquisitoire de Joseph Marchadier, président d'Interactif, dans lequel cet ingénieur agronome commence d'emblée : *« Je ne sais pas où Lydia et Claude Bourguignon, signataires du courrier, ont trouvé le milliard d'hectares de terres agricoles détruits par le modèle actuel de l'agriculture intensive. »* J'ai donc demandé à Lydia et Claude Bourguignon de répondre, point par point, ci-dessous entre crochets, aux critiques qui leur sont adressées. **J.-M. B.**

[L'excellent ouvrage de l'ingénieur agronome François Ramade intitulé « Eléments d'écologie, écologie appliquée » (1995), aux éditions Ediscience International, explique très bien les nombreuses études qui ont été faites sur l'agriculture actuelle et son impact sur la destruction des sols agricoles de la planète. Nous sommes même conservateurs puisque ses recherches font état de 3,9 milliards d'hectares détruits par l'agriculture. Il y a sur la planète 15 milliards d'hectares de terre dont 1,5 milliard actuellement cultivé. Actuellement, la destruction des sols agricoles se fait à la vitesse de 479 000 hectares par mois (1) ! L. et C. B.]

« Un milliard d'hectares de terre agricole, c'est une surface considérable. La France, qui est un grand pays agricole, n'en contient que 30 millions environ. C'est donc 30 fois la France qui seraient détruits ! Qui peut le croire ? »

[Nous vous parlons de mort biologique des sols, qui n'est étudiée par aucun laboratoire de recherche. Un sol dont les microorganismes ne travaillent plus ne peut plus nourrir les cultures correctement. Les rendements actuels ne sont maintenus que grâce aux apports d'intrants inorganiques. L. et C. B.]

« La fertilité d'une terre s'apprécie sur la base de sa capacité à fournir régulièrement une production abondante et de qualité. Que les Bourguignon se rassurent, la moyenne des rendements du blé en France était de 16 quintaux à l'hectare, en 1950, quand les techniques agricoles étaient conformes à leurs recommandations. A la suite d'une progression régulière depuis cinquante ans, elle est heureusement comprise entre 65 et 70 quintaux depuis dix ans. »

[De nombreux agriculteurs en biologie, qui n'utilisent pas de produits chimiques, produisent leurs 65 quintaux de céréales (Raoul Leturcq, président de l'agriculture bio en Picardie). Combien d'agriculteurs connaissent la loi des rendements décroissants (1) ? De nombreuses études (1) montrent que les teneurs en vitamines, oligo-éléments, fer, etc. de nos légumes, fruits, céréales ont chuté de plus de 50% depuis 1960. L'article « Plant lose their value » (« Food Magazine » du 25 janvier 2005) possède de nombreuses références sur la chute de qualité de notre nourriture, sans parler des résidus de produits chimiques. L. et C. B.]

« Il faut être doté d'une étrange logique pour proposer implicitement de produire moins afin de nourrir davantage de monde. »

[Des livres très sérieux expliquent comment l'agro-industrie a détruit les sols et rendu les agriculteurs dépendants d'un certain mode d'agriculture, comme « le Printemps silencieux », de Rachel Carson ; « Avant que nature meure », de Jean Dorst. L. et C. B.]

« Le laboratoire LAMS ferait bien de réviser de façon objective, et dans l'intérêt commun, ses critères de jugement quant à la santé des sols. »

[La santé des sols passe par une activité biologique élevée du sol, ce qui n'est absolument pas le cas aujourd'hui dans les sols gérés en agriculture intensive classique. L. et C. B.]

Joseph Marchadier,
président d'Interactif

(1) Le texte étant trop long, nous avons enlevé certaines références, que nous avons envoyées à Joseph Marchadier.

Voir le blog de Jean-Marcel Bouguereau
« Derrière les plis de l'actualité »

www.nouvelobs.com

(Source : ***Paroles de lecteurs***, in hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** n° 2375 du 13/05/2010)

Intitulé ***L'autre Guyau***, l'article de la page suivante est tiré de l'hebdom[re] ***Le nouvel Observateur*** n° 2382 du 1/07/2010 (L. GUYAU a été nommé, en 2011, président du Conseil de la FAO).

Guyau ! Pas un agriculteur de France ou de Navarre qui ne connaisse ce nom-là. Guyau, c'est Luc, le dernier grand marquis de la FNSEA, cet Etat dans l'Etat, qu'il dirigeait de 1992 à 2001. Le copain de Chirac, le bourreau de la ministre écolo Dominique Voynet pendant la cohabitation avec Lionel Jospin, l'accro à l'intensif, c'était lui.
Sauf qu'aujourd'hui Guyau, c'est aussi Brice, le fils de Luc. Membre, tout comme son père, d'un groupement agricole d'une terre pas bien riche et truffée de marais qu'il loue avec quatre autres collègues près de La Roche-sur-Yon. A deux pas, mais en fait à des années-lumière, de la ferme paternelle. Car Brice est converti « 100% bio ». *« De ma vie, je n'ai utilisé un pulvérisateur de pesticides ! »,* confie-t-il. Et ce n'est ni pour provoquer papa ni pour réinventer le Larzac : depuis 2002, Brice élève la bagatelle de 270 vaches allaitantes au milieu de 120 hectares de maïs, de céréales ou de triticale.
Non, Brice est venu au bio à 26 ans parce que ça tombait sous le sens, et qu'un copain agriculteur, Benoît, son premier associé, l'a initié. Peut-être aussi parce qu'il s'entendait moyennement avec son oncle qui gère la ferme paternelle. *« J'aurais pu reprendre les terres, je ne l'ai pas fait,* dit-il. *J'observe juste que, quand le sol est vivant et bien nourri de fumure, les plantes vont bien et moi aussi. C'est tout… »*
Il n'est plus le seul dans son canton de Thorigny : les « bio » étaient trois en 2002. Ils sont aujourd'hui une bonne quinzaine. Face à ses collègues dépendants des fongicides et nitrates, il exclut la provoc et la confrontation. Il fréquente même très peu les bio purs et durs et leur préfère le syndicat classique, les Jeunes Agriculteurs, dont il est leader en Vendée. Demain, à la FNSEA, ce sera pareil. Brice ne joue pas une agriculture contre une autre mais l'entrisme. La contagion. Même auprès de son père, aujourd'hui président de la FAO (Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture), ça semble un peu marcher. *« Je crois qu'il n'a jamais autant prononcé le mot bio que depuis que je suis installé ! »,* dit Brice en souriant.

G. M.

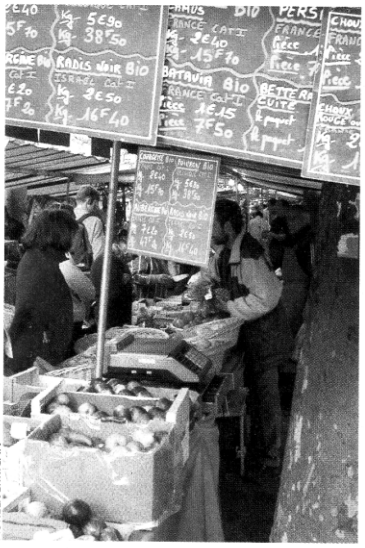
OGM

Deux poids deux mesures

Instructive, la lecture de l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) sur le blanc-seing donné à une nouvelle variété d'OGM par les autorités néerlandaises. Les experts hollandais avaient conclu que ce nouveau maïs présentait le même niveau de sécurité sanitaire qu'un équivalent non OGM. Ceux de l'Afssa regrettent que l'étude de toxicité chez le rat soit si lacunaire : *« Aucune donnée chiffrée* (sur les effets observés chez l'animal, Ndlr) *ne figure dans le dossier. De plus, on peut légitimement s'interroger sur les taux d'incorporation choisis, de 11% et 33% alors qu'il est possible d'en incorporer 60% sans difficulté. »* Quant à l'étude sur le poulet, *« le taux d'incorporation et le nombre d'animaux par traitement ne sont pas fournis »*. Manifestement, les Hollandais n'y ont rien trouvé à redire. Le problème, c'est qu'il suffit que l'un des quinze États donne son accord et que Bruxelles l'entérine pour que l'OGM soit autorisé dans l'ensemble de l'Union...

PRODUITS BIO

Mi-figue, mi-raisin



AUREL/JERRICAN

Manger bio, est-ce vraiment meilleur pour la santé ?

Les produits bio sont-ils meilleurs d'un point de vue nutritionnel ou sanitaire ? C'est à cette vaste question, jusqu'ici sans réponse, qu'ont tenté de répondre les experts de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa). Au terme de dix-huit mois de travail, après avoir consulté tous azimuts et compilé des dizaines d'études, ils en arrivent à une conclusion mitigée. Du point de vue nutritionnel, *« les nombreux facteurs de variation intervenant dans la composition chimique et la valeur nutritionnelle des aliments (variété/race, saison, climat, stade de maturité ou de développement, stockage, conduite d'élevage...) sont souvent plus importants que l'impact des facteurs liés strictement au mode d'agriculture. »* Plus précisément, concernant les vitamines, peu de données sont disponibles et, concernant les minéraux et oligoéléments, *« les nombreuses études comparatives s'accordent, pour leur très grande majorité, sur l'absence de différences significatives »*. Sur le plan sanitaire, le rapport souligne la moindre teneur en nitrates et la quasi-absence de résidus de pesticides chimiques dans les produits bio (oubliant les cas de fraudes, longtemps fréquents parmi les produits céréaliers, *QC* n° 383), mais demande que certains pesticides d'origine naturelle soient l'objet d'une évaluation toxicologique. Même chose pour les médicaments à base de plantes dont l'innocuité n'est pas toujours certaine. Enfin, d'autres polluants de l'environnement, comme les métaux lourds ou les dioxines, peuvent être présents quel que soit le type d'agriculture. En revanche, les mycotoxines (toxines cancérigènes issues de moisissures) soupçonnées par certains d'être plus souvent présentes dans les aliments bio puisqu'elles n'y sont pas contrées par des produits de traitement, sont en réalité aussi fréquemment retrouvées en conventionnel. À noter que, l'Afssa n'ayant compétence que sur les produits alimentaires, *« les effets favorables sur la contamination de l'environnement que peut apporter l'agriculture biologique n'ont pas été étudiés. »*

(Source : revue française ***Que choisir*** n° 407 bis, septembre 2003)

« Changer notre rapport à la Terre vivante, c'est, en premier lieu, ne plus utiliser de techniques et produits dégradants, **respecter quelques grandes règles simples** », ont écrit BERTRAND et RENAUD. Ils les ont énoncées dans leur livre intitulé ***Le génie du sol vivant*** :

> **Règle n° 1 :** favoriser, par tous moyens dont ceux énumérés ci-dessous, la vie du sol…
> **Règle n° 2 :** laisser, ou redonner, une place importante à l'arbre, source de biodiversité et base énergétique de l'agro-écosystème stable et productif.
> **Règle n° 3 :** préserver le sol des agressions, ne jamais le laisser nu !
> **Règle n° 4 :** le travailler le moins possible, sans jamais le retourner, ni le bouleverser.
> **Règle n° 5 :** ne jamais enfouir de la MO, au-delà des 5 premiers centimètres, la vie du sol s'en chargera !
> **Règle n° 6 :** respecter les rotations de culture, favoriser leurs associations.
> **Règle n° 7 :** éliminer toutes phobies, principalement celles de l'adventice et du parasite…
> **Règle n° 8 :** utiliser des semences saines et non "forcées", les graines de pays, si possible bios, sont les meilleures. Idem pour les plants sains et non forcés, les jeunes arbres…
> **Règle n° 9 :** associer les techniques : cultures associées, BRF, mulch, compostage de surface, non-labour, etc.
> **Règle n° 10 :** renforcer le génie du sol vivant et les résistances de vos cultures en utilisant des « outils de production » dynamiques et vivants (extraits de plantes, composts et leur jus, préparations biodynamiques, etc.)…

Parmi la bibliographie recommandée par ces deux auteurs français, fervents pratiquants de l'agriculture biologique et plus précisément de l'**agriculture biodynamique**, citons :

¤ BACHELIER, G. ***La vie animale dans les sols***. Paris : ORSTOM, 1963, … p.
¤ BERTRAND, B., COLLAERT, J.-P., PETIOT, É. ***Purin d'ortie et compagnie***. Aspet (France) : éditions de TERRAN, 2009, ... p.
¤ COLLAERT, J.-P. ***Compostons !*** Aspet (France) : éditions de TERRAN, 2008, … p.
¤ DAVET, P. ***Vie microbienne du sol et production végétale***. Paris : INRA, 1996, … p.
¤ DUPETY, J. ***Le BRF, vous connaissez ?*** Aspet (France) : éditions de TERRAN, 2006, … p.
¤ FORTIN, J.-A., PLENCHETTE, Chr., PICHÉ, Y. ***Les mycorhizes, la nouvelle révolution verte***. Versailles (France) : QUÆ, 2008, … p.
¤ POUSSET, J. ***Engrais verts et fertilité des sols***. Lieu ? : AGRIDÉCISIONS, 2002, … p.
¤ POUSSET, J. ***Agricultures sans herbicides***. Lieu ? : AGRIDÉCISIONS, 2003, … p.
¤ POUSSET, J. ***L'agriculture naturelle***. Lieu ? : AGRIDÉCISIONS, 2009, … p.
¤ SOLTNER, D. ***Guide du nouveau jardinage, sans travail du sol, sur couvertures et composts végétaux***. Angers (France) : SCIENCES ET TECHNIQUES AGRICOLES, 2009, … p.

Ceux qui veulent s'orienter vers la bio-dynamie pourront se procurer des ouvrages spécialisés auprès du **Mouvement d'agriculture biodynamique**, 5, place de la Gare, 68000 COLMAR, FRANCE. Tél. : 03 89 41 80 36. E-mail : boutique@bio-dynamie.org

NB : BERTRAND et RENAUD décrivent les résultats encourageants qu'ils ont obtenus sur **quelques dizaines de m^2 de jardins potagers** cultivés en bio-dynamie, en France, et sans doute protégés du vent par des arbres, un mur ou un grillage couvert de plantes grimpantes. Pour étendre cette méthode aux grandes cultures, il faudrait disposer de sources très abondantes de matières végétales (BRF, compost, fumier…) et introduire des engrais verts dans les calendriers culturaux : pas facile en France, et encore moins en pays sahéliens. *Après un stockage de quelques mois en étant régulièrement humidifié, du bois raméal fragmenté (BRF) permet de cultiver un terrain, même pauvre, sans labour, ni engrais ni irrigation (sauf en cas de longue période sèche). On en épand sur une hauteur de 5 ou 6 cm sur le sol la 1ère année, puis sur 1 à 2 cm chaque année suivante, sans enfouissement, en espérant que le vent ne l'emportera pas. Ne pas utiliser du BRF issu de conifères.*

NAISSANCE DE L'AGROFORESTERIE

(d'après le livre de **M.-M. ROBIN** intitulé ***Les moissons du futur***, paru chez LA DÉCOUVERTE)

« « **Il faut planter des arbres !** », disait l'évêque de Zomba [ville du Malawi, Etat du sud de l'Afrique, NDLR]. (…) Et j'ajouterai : partout, du sud au nord de la planète ! Car si les pays en développement ont « déforesté » à tour de bras pour conquérir de nouvelles terres agricoles, les pays industrialisés n'ont pas fait mieux (…) en expulsant les arbres de leurs surfaces cultivées pour laisser place aux monocultures, qui constituent l'une des plus grandes aberrations écologiques (…).

Le terme « **agroforesterie** » a été inventé par des chercheurs du Centre de recherche pour le développement international (CRDI) du Canada, en 1977. A l'époque, ceux-ci cherchaient à « résoudre les problèmes de déforestation tropicale », ainsi que l'explique l'agronome Emmanuel Torquebiau, dans son livre *Des arbres et des champs*. Pour eux, « il était impossible d'envisager l'avenir des forêts tropicales sans le faire avec et pour les gens qui en dépendent, à savoir les agriculteurs des pays tropicaux ». (…) Il y a 8 000 ans, les terres du globe étaient recouvertes à 60 % d'arbres, mais ce taux est descendu à 30 % aujourd'hui. La moitié des forêts de la planète a été anéantie au cours du XX^{e} siècle, principalement dans les zones tropicales [a]. Le phénomène s'est poursuivi à l'aube du XXI^{e} siècle, puisque (…) **6,4 millions d'hectares** de forêts ont été rayés, en moyenne annuelle, de la surface du globe entre 2000 et 2005, le chiffre s'élevant à 20 000 ha par jour pour les seules forêts tropicales [écrire « forêts de la zone intertropicale » serait plus exact, NDLR]. Avec 1 million d'ha arrachés, chaque année, l'Indonésie occupe la tête du peloton mondial de la déforestation, au point que, si elle ne prend pas de mesures draconiennes, sa forêt, qui s'étend aujourd'hui sur 98 millions d'ha, aura purement et simplement disparu en un peu moins d'un siècle.

La dégradation massive des forêts tropicales participe largement au réchauffement climatique, puisqu'elle contribue pour près de **19 %** aux émissions de gaz carbonique, par un mécanisme très simple : abattus et/ou brûlés, les arbres libèrent dans l'atmosphère le carbone qu'ils ont stocké dans leur biomasse (feuilles, bois et racines). Mais, en 1977, ce n'est pas tant le réchauffement climatique qui préoccupait les scientifiques canadiens (le sujet n'était pas encore à l'ordre du jour), que l'**érosion des sols** qui accompagne immanquablement la déforestation. Désireux de trouver une parade (…), ils proposèrent de promouvoir un « système de gestion **durable** de la terre, qui augmente la production totale, associe des cultures agricoles, des arbres, des plantes forestières et/ou des animaux et met en œuvre des pratiques de gestion qui sont compatibles avec la culture des populations locales, selon la définition qu'ils donnèrent de l'agroforesterie ». [par culture, entendre ici l'ensemble des aspects intellectuels propres à une civilisation, une nation, d'après le dictionnaire ***Le Robert***] (…) Cette nouvelle science agronomique consiste à **associer dans les champs des arbres et des cultures**, selon un système agricole fondé sur la mixité et la biodiversité, qui s'oppose frontalement au modèle agro-industriel, fondé, lui, sur la spécialisation culturale et les monocultures [de maïs ou d'autres plantes, NDLR]. Dans un système agroforestier, les arbres ne sont pas relégués exclusivement dans les forêts, mais habitent l'espace agricole, dans lequel ils remplissent toute une série de fonctions, à la fois écologiques, économiques et sociales. (…) De fait, si le concept scientifique de l'agroforesterie n'a qu'un peu plus de trente ans, la pratique agroforestière est aussi vieille que l'agriculture et on en trouve encore quelques vestiges dans certaines régions du globe. (…) L'une des techniques les plus anciennes est l'« **abattis-brûlis** » (…). Mais, comme le souligne Emmanuel Torquebiau, « lorsque la population augmente et que le cycle d'abattis-brûlis se raccourcit, **l'agriculture itinérante n'est pas une pratique durable** » en raison de la diminution des terres boisées disponibles. Une autre technique, encore utilisée notamment en Afrique, est ce qu'on appelle le « **sylvopastoralisme** », qui permet à des pasteurs ou bergers de vivre de l'élevage extensif

---

a 44 % des forêts sont situées en zone tropicale. Le massif amazonien occupe la plus grande superficie, suivi par le bassin du Congo et l'archipel indonésien (source : *Le Monde*, 16 février 2012).

en milieu nomade. Les troupeaux d'animaux sont déplacés dans des parcs boisés, comprenant parfois des cultures saisonnières (on parle alors d'« agrosylvopastoralisme ») où ils se nourrissent du « brout », comme les feuilles, rameaux ou écorces de certains arbustes et arbres. (…) On peut voir au Maroc, aujourd'hui encore, des troupeaux de chèvres grimper sur les arganiers pour se nourrir.

Mais c'est sans conteste dans les zones tropicales qu'on trouve le plus de situations agroforestières, comme en Amérique centrale ou en Asie, où les caféiers, cacaoyers et théiers, mais aussi la cardamome, la vanille, le gingembre et les poivriers sont cultivés à l'ombre des arbres. Souvent montrée du doigt pour son taux de déforestation effrénée, l'Indonésie est aussi le pays où perdure une pratique agroforestière considérée comme une référence selon les critères du développement durable : les « **jardins-forêts** », qui constituent la « version arborée du jardin potager, dans laquelle des cultures annuelles et de l'élevage (petits ruminants, cochons, basse-cour, pisciculture, apiculture, sériciculture, etc.) sont associés à des arbres, **à proximité de l'habitat** » [ces jardins-forêts couvrent 20 % de la SAU de Java, plus de 5 millions d'ha dans l'Etat de Kerala en Inde, etc.]. Dans son livre *Des arbres et des champs*, Emmanuel Torquebiau montre également une photo d'un jardin-forêt du Bangladesh, avec cette légende : « Agglutinés autour des villages, les jardins-forêts sont les seules parcelles qui brisent la monotonie de l'océan des rizières. On y trouve tout ce que ne produit pas la rizière : fruits, légumes, élevage, bois, fibres diverses, etc. Les bambous y occupent une place importante. » (…) Seulement 6 % de la radiation photosynthétique atteint le sol d'un jardin-forêt, car les étages successifs des plantes interceptent et valorisent une grande quantité de lumière. Dans une monoculture de céréale, c'est jusqu'à 50 % de la lumière qui peut atteindre le sol et qui donc est perdue pour la production végétale. En y investissant peu, que ce soit en temps ou en argent, les jardins-forêts contribuent à la satisfaction de quatre besoins fondamentaux : alimentation, énergie, santé et abri. (…) C'est précisément pour promouvoir l'arbre dans les espaces agricoles qu'a été créé en 1977 à Nairobi (Kenya) le Centre international pour la recherche en agroforesterie (**ICRAF**, selon son sigle anglais), rebaptisé en 2005 **Centre mondial de l'agroforesterie**. (…) Ainsi que l'explique Emmanuel Torquebiau, qui travailla plusieurs années à l'ICRAF, « l'arbre de l'agroforesterie est polyvalent. On dit parfois « arbre à usages multiples ». On a même imaginé un arbre idéal : celui qui produirait du bois, des fruits et du fourrage, dont l'écorce aurait des propriétés médicamenteuses, qui fixerait l'azote atmosphérique, avec un enracinement profond permettant de lutter contre l'érosion sans concurrencer les cultures voisines, résistant à la sécheresse mais à croissance suffisamment rapide, etc. Bien sûr, l'arbre idéal n'existe pas, mais l'agroforesterie, dans sa quête d'une place reconnue pour l'arbre dans la gestion des terres, tente d'identifier les arbres qui ont **le plus d'usages possibles**, en promouvant ceux qui associent au moins une production (bois, nourriture, etc.) et un service (amélioration du sol, effet brise-vent, haie vive, etc.) ».

Désireux (…) de pallier les effets de la déforestation, les chercheurs de Nairobi ont d'abord travaillé sur les arbres capables de restaurer la fertilité des sols dégradés. (…) Comment (…) ? (…) Ils sont capables de **remonter** vers la couche arable les nutriments qui ont été lessivés par la pluie et transportés dans le sous-sol. (…) Il faut planter ce qu'on appelle des « **arbres fertilisants** ». Ce sont des arbres légumineux qui ont la capacité de travailler en symbiose avec les rhizobiums, des bactéries du sol, dont la caractéristique est de fixer l'azote disponible dans l'air et de le transformer, pour qu'il soit assimilable par les plantes. Au Malawi, et plus généralement en Afrique, c'est très important, car les sols sont naturellement pauvres en azote. Certains arbres, comme le gliciridia, le leucaena, le faidherbia et l'acacia, sont capables d'améliorer immédiatement [en 2 ou 3 ans, NDLR] la fertilité des sols, car ils agissent comme une usine d'azote qui fournit des engrais aux cultures. (…)

L'avantage de l'agroforesterie, par rapport aux monocultures, c'est qu'elle introduit de la **biodiversité** dans les systèmes agraires, ce qui réduit pratiquement à néant le fléau des ravageurs. D'abord, les arbres agissent comme un bouclier pour les insectes susceptibles d'attaquer le maïs [par exemple, NDLR]. Deuxièmement, grâce aux arbres, les nutriments présents dans le sol changent, ainsi que les processus biochimiques, ce qui ne favorise pas le développement des parasites. Troisièmement, les arbres **modifient le microclimat** des champs, en apportant plus d'humidité et d'ombre, ce qui ne favorise pas non plus la prolifération des ravageurs. » (fin de citation)

Dirigé actuellement par Tony SIMONS, le Centre mondial de l'agroforesterie préconise, pour le Malawi et d'autres PED, la plantation d'arbres originaires d'Amérique du Sud, dont le nom de genre est **GLICIRIDIA** (famille des fabacées) et qui sont utilisés comme engrais. Obtenus par semis ou par bouturage, ces arbres sont plantés entre les rangs de maïs semé en ligne, donc **dans les parcelles** cultivées en maïs. Trois fois au cours du cycle du maïs, le paysan prélève des feuilles sur ces arbres (ce qui empêche ces arbres de dépasser une hauteur de 1 m) et les enfouit au pied des plants de maïs. En se décomposant dans le sol humide, ces feuilles lui apportent de l'azote (capté dans l'air par les bactéries symbiotiques de ces arbres) et des éléments nutritifs extraits du sous-sol par leurs racines ; les maïs profitent de ces **apports fertilisants naturels**. La décomposition de ces feuilles **augmente également la teneur du champ en matière organique**, lui permettant de stocker plus d'eau de pluie, puis de la céder au maïs, qui, ainsi, souffre moins d'éventuelles périodes de sécheresse durant son cycle cultural. En outre, ces arbres fertilisants complantés **réduisent la pullulation d'adventices et de parasites du maïs**. Le rendement du maïs s'en trouve **doublé**, passant, en moyenne, à 3,7 t de grains/ha grâce, il est vrai, à **du travail supplémentaire**.

Fort de ces bons résultats, le Centre mondial de l'agroforesterie a conçu le « Projet d'agroforesterie à grande échelle », qui a permis d'obtenir un accroissement **durable** de la production de maïs dans plusieurs PED. Ce projet est notamment soutenu par le gouvernement du Malawi, pays peuplé de 15 millions d'habitants et dont la caisse du Trésor public est presque vide : c'est pourquoi l'Irlande a consenti à financer en partie ce projet au Malawi.

Face au spectre de la famine, le président du **Malawi** avait lancé, le 15/10/2005, un appel à l'aide internationale. Le premier à y répondre fut le Monsanto Found. Cette fondation (subventionnée par la société transnationale Monsanto, qui vend des semences, des herbicides, etc.) a offert au Malawi 700 t de semences de **maïs hybride** Monsanto, pour inciter les paysans à **acheter** des graines du même maïs hybride pour leurs cultures suivantes, alors qu'ils plantaient jusqu'alors des semences de **maïs normal**, prélevées **gratuitement** sur chacune de leurs récoltes.

Si tout va bien, le rendement d'un maïs hybride est supérieur à celui d'un maïs normal, mais s'effondre dès la 2ème génération, ce qui contraint à se réapprovisionner en coûteuses semences de maïs hybride pour chaque culture. L'engouement des producteurs pour les maïs hybrides, malgré le prix de leurs semences, **les amène à abandonner leurs variétés traditionnelles**, si bien adaptées aux conditions locales. Or, plus sensibles aux conditions climatiques (épisodes de sécheresse ou de vent violent), à une fertilisation défectueuse, aux attaques d'ennemis et à la concurrence de mauvaises herbes, les variétés de maïs hybride ne tardent pas à rencontrer des problèmes culturaux, qui font chuter leur rendement si les cultivateurs n'ont pas les moyens de « rectifier le tir ».

Le président du Malawi a décidé de mener une « révolution agricole » à partir de 2006 : il a fait distribuer par le gouvernement des coupons aux paysans, leur permettant d'acheter, **au quart de leur prix réel**, 2 sacs d'engrais chimique (ce qui ne fait pas beaucoup d'unités de N, P et K à l'ha) et 2 kg de semences de maïs hybride ou 4,5 kg de semences de maïs traditionnel. La production nationale de maïs a bien augmenté au début, mais l'Etat a manqué d'argent pour continuer à subventionner l'engrais et les semences, et les sols se sont usés. Aussi le président du Malawi a-t-il annoncé, dès 2007, un **programme d'agroforesterie** et de sécurité alimentaire, qui y concernait déjà quelque 180 000 paysans en 2011, en ayant presque rien coûté à l'Etat ni aux cultivateurs. Des arbres fertilisants ont ainsi été vulgarisés au Malawi, mais aussi en Tanzanie, en Zambie, etc.

Les systèmes agricoles les plus résilients (c'est-à-dire ayant une certaine résistance aux chocs) mais aussi les plus productifs sont ceux qui présentent une densité importante d'arbres, de sorte que ces arbres couvrent 30 à 50 % de la surface cultivée.

Le Centre mondial d'agroforesterie (qui possède des chambres froides où sont stockées les graines de 300 espèces d'arbres africains) a demandé à 6 000 paysans du Cameroun, du Gabon, du Ghana et du Nigeria quels étaient les arbres qui présentaient, pour eux, la plus grande valeur. Les plus souvent cités ont été des arbres fruitiers locaux : le manguier sauvage (IRVINGIA gabonensis), le safoutier (DACRYODES edulis) et le lenjansang (RICINODENDRON heudelotii).

Près de 5 000 espèces d'arbres sont communément utilisées par les habitants des pays du Sud, pour au moins 60 fonctions différentes : bois de chauffage ou de construction, outils, médecine, etc.

L'agroforesterie est un système ancien, qui existait avant l'agriculture « moderne », mais beaucoup d'agriculteurs de pays développés ont perdu les savoirs ancestraux qui y sont liés.

Le Centre mondial de l'agroforesterie mène des programmes agroforestiers au Burkina Faso, en Ethiopie, au Kenya, au Mali, au Niger, au Rwanda, au Sénégal et en Zambie.

Le 1er Congrès mondial de l'agroforesterie s'est tenu à l'université de Floride, en juin 2004 ; depuis, les pays du Nord s'y intéressent aussi. L'agroforesterie marche aussi très bien en climat méditerranéen (et en climat tempéré), comme le montre **Christian DUPRAZ** (directeur de recherche à l'INRA) sur le domaine de Restinclières, à 15 km au nord de Montpellier (département de l'Hérault, dans le sud de la France) : il y cultive chaque année du **blé** (de manière conventionnelle, mais l'agriculture bio est également compatible avec le modèle agroforestier) entre des lignes de **noyers** (arbres hauts d'une vingtaine de m quand ils sont adultes), plantés **dans** le champ sur des lignes espacées d'environ 17 m, à 6 m sur la ligne, donc à raison de 100 noyers/ha (dans cet essai, les noyers sont des hybrides, destinés exclusivement à la production de bois, alors que les vergers classiques de noyers greffés fournissent une récolte annuelle de noix durant quelques dizaines d'années, puis leur abattage procure du bois très recherché, vendu d'habitude à des ébénistes).

Quinze ans après la mise en place des noyers, on n'a toujours pas de baisse de rendement du blé. L'ombre due à l'abondant feuillage de ces arbres n'a aucun impact négatif sur le blé tant que le rayonnement disponible sous leur frondaison reste supérieur ou égal à 80 % du rayonnement naturel en plein soleil. Les racines du blé occupent la strate superficielle du sol, sur une profondeur de 30 à 40 cm. La culture de blé ayant asséché le sol en surface, les arbres sont obligés de faire descendre leurs racines jusqu'à au moins 4 m de profondeur, afin de pouvoir faire face à cette **compétition** vis-à-vis de l'humidité du sol. Du coup, pendant l'été assez sec de cette région, les arbres sont **beaucoup moins affectés par le stress hydrique**, car ils peuvent pomper de l'eau (et des sels minéraux en solution) dans le sous-sol, ce qui leur permet de continuer de pousser et de présenter une belle végétation (en l'absence de blé, les noyers auraient des racines plus superficielles, qui ne parviendraient pas à les désaltérer en été : ils seraient par conséquent moins actifs). Remarques : dans une parcelle agroforestière, les arbres sont plus habitués à être secoués par le vent car ils y sont espacés et y bénéficient d'un enracinement plus profond que les mêmes arbres en forêt pure ; ils résistent donc mieux que ces derniers aux tempêtes. Sous les lignes de noyers de la parcelle noyers-blé intercalaire, la population de lombrics est beaucoup plus importante que dans un champ nu, entièrement cultivé en blé. (fin des remarques)

On devrait avoir un rendement en blé encore très correct jusqu'à ce que les noyers atteignent une hauteur égale à la distance entre les lignes d'arbres, donc lorsque les noyers auront 17 m de haut. A partir de ce moment, le rendement du blé devrait commencer à diminuer, mais on sera alors pratiquement au stade de récolte de ce type de noyers, qui atteint sa maturité à l'âge d'à peu près 30 ans. On vendra ces arbres abattus, qui procurent du bois d'excellente qualité, donc bien payé ; chaque noyer donnera environ 1 m^3 de bois, qui se négociait, en 2012, entre 2 000 et 5 000 €/m^3.

Il y a des associations arbre-plante cultivée qui réussissent mieux que d'autres en pays méditerranéens. L'idéal, c'est d'avoir des arbres dont le feuillage réapparaît tard au printemps (en mai, dans l'hémisphère Nord), comme chez les noyers, et une culture qui pousse plus tôt que ces arbres, à l'instar d'une céréale d'hiver, dont le semis lève à l'automne (fin septembre-octobre) et donne naissance à des plantules restant à ce stade jusqu'au début du printemps (fin mars).

La **SEA** est la surface équivalente associée ; en anglais, LER (land equivalent ratio). Il s'agit de la surface nécessaire, en séparant arbres et culture (cultivés sur deux champs voisins de l'essai d'agroforesterie), pour obtenir la même production que 1 ha agroforestier. Si la SEA est supérieure à 1, cela signifie que l'association agroforestière est plus productive. Pour l'association noyers-blé, les projections réalisées par l'INRA montrent que la SEA tournera (dans 15 ans, vers 2027) autour de 1,4. Ce résultat spectaculaire est confirmé par une autre expérience pilote, menée par DUPRAZ

sur une parcelle située à Vézénobres (département du Gard, mitoyen de l'Hérault). Pendant 15 ans, l'INRA a suivi une association de **peupliers** (plantés en ligne à 125 pieds/ha, au lieu de 200 en « peuplements purs », dont la vie est deux fois plus courte que celle des noyers (15 ans au lieu de 30), et de **blé**. On a comparé la productivité de cette parcelle agroforestière à celle d'un champ où peupliers et blé sont séparés. Dans l'essai peupliers-blé, le gain est de 34 %, ce qui témoigne de la présence de **fortes complémentarités entre les arbres et les cultures**. Une SEA de 1,34 indique que 1 ha d'agroforesterie produit la même quantité de bois de peuplier et de grains de blé que 1,34 ha divisé en deux parcelles égales, l'une cultivée en peupliers et l'autre en blé.

Les arbres complantés permettent le développement d'une grande diversité, depuis le sol jusqu'au sommet de leurs couronnes, en offrant notamment des habitats, voire des refuges ou des corridors de passage, à de nombreuses espèces **utiles à la protection de la culture** semée dans les interlignes : population d'insectes prédateurs (que l'usage massif de pesticides a tués ou fait fuir, en monoculture productiviste), oiseaux et chauves-souris insectivores, micromammifères, batraciens, reptiles, araignées et autres. Cette faune d'**auxiliaires naturels** des cultures est capable de freiner les épidémies ou les invasions de parasites. (selon DUPRAZ)

Les noyers sont l'un des habitats favoris des coccinelles, dont les larves et les adultes dévorent les pucerons, les cochenilles et les acariens, tous connus pour infecter les cultures de maïs, de colza, de betteraves, de tournesol, de soja et autres.

De plus, la teneur en protéines du blé qui a mûri à l'ombre des arbres est nettement plus élevée (15 à 18 %) que celle du blé cultivé tout seul (10 à 13 %). Or le paysan est payé selon la teneur en protéines du blé qu'il livre. Aujourd'hui, toutes les variétés de céréales cultivées à grande échelle ont été sélectionnées en plein soleil ; on pourrait faire beaucoup mieux en sélectionnant des variétés adaptées au **microclimat particulier de l'agroforesterie**.

En transpirant, les arbres complantés humidifient l'air et protègent donc la culture intercalaire lors des hautes températures de plus en plus souvent constatées au printemps, qui sont l'une des causes de la stagnation des rendements des grandes cultures observée, de nos jours, un peu partout en Europe. Les arbres en lignes réduisent les dégâts du vent sur la culture intercalaire.

Jusqu'en 2005, les « primes à la surface » distribuées aux agriculteurs de France par la Politique agricole commune de l'Union européenne étaient d'autant plus réduites qu'il y avait de surface occupée par les haies et les arbres isolés sur les parcelles cultivées chez les bénéficiaires de ces primes. A peu près partout, les paysans ont donc arraché les haies et les arbres qui avaient échappé au remembrement vigoureusement encouragé par les autorités durant les années 1960-1980.

En France, à peine 3 000 ha étaient convertis en agroforesterie, en 2011. Afin que les agriculteurs franchissent le pas, ils devraient être aidés financièrement, au moins pour l'obtention et la plantation des arbres, car cela a un coût : achat de plants ou aménagement d'une pépinière destinée à les produire, creusement de trous de plantation, emmaillotage dans un filet protecteur, tuteurage, arrosages et tailles de formation éventuels, remplacement des plants défaillants, etc. Il est préférable de commencer par mettre en agroforesterie seulement 20 % de la SAU de l'exploitation, puis d'augmenter progressivement la conversion, pour aboutir à des arbres d'âges variés, qui procureront des récoltes de bois échelonnées et, donc, des revenus complémentaires tous les ans.

Opinion de Christian DUPRAZ : « Les pratiques dominantes de culture pure ne font pas de cadeaux au sol, en particulier à sa matière organique : travaux culturaux fréquents qui stimulent la minéralisation de la matière organique, désherbage total qui réduit la biomasse disponible, fongicides qui perturbent les populations de champignons telluriques, exportations massives de biomasse, absence d'enherbement temporaire, sols nus en hiver [saison froide en pays méditerranéens ou tempérés, durant laquelle l'érosion pluviale peut être grave, NDLR], monoculture à répétition indéfinie des mêmes espèces, toutes ces pratiques mettent en danger l'équilibre du sol. » On pourra lire le livre intitulé ***Agroforesterie, des arbres et des cultures***, qu'il a écrit avec son collègue Fabien LAGRE.

(fin de l'encart sur l'agroforesterie)

L'AGROECOLOGIE, ou comment réconcilier agriculture et écologie

(entretien avec Pierre RABHI, in ***Les nouveaux utopistes de l'économie***, de **S. ALLEMAND**)

« Né en 1938, dans le désert du sud-algérien, **Pierre Rabhi** est le pionnier de l'agro-écologie en France. Son parcours est digne d'un roman. C'est d'ailleurs à travers des récits à la fois romanesques et autobiographiques qu'il a exposé les principes de cette agriculture, la philosophie qui l'anime et les étapes qui l'y ont conduit. Orphelin [de mère] à l'âge de 5 ans [et confié par son père à des Français, qui l'ont élevé, NDLR], il émigre à Paris en 1958 avant de s'installer dans les Cévennes comme ouvrier agricole et d'y acquérir sa propre ferme. (…) [Il a vite été convaincu des impacts très négatifs de l'agriculture productiviste sur les sols, l'eau, la santé publique et les écosystèmes, NDLR]. C'est là qu'il découvre en autodidacte les principes de l'agriculture biologique [qu'il expérimente sur son exploitation de 5 ha en Ardèche, département du sud de la France, NDLR]. Malgré les terres sèches et rocailleuses de la région, Pierre Rabhi parvient à faire pousser diverses plantes et à gérer avec sa femme un élevage caprin. Le succès de ses expériences lui vaut une notoriété internationale. A partir de 1981, il participe à **plusieurs programmes d'action dans les pays du tiers-monde** (Burkina Faso, Niger, Mali) qui l'amènent à prendre davantage en considération l'environnement social et culturel. De l'agriculture biologique **Pierre Rabhi en vient ainsi à l'agro-écologie**, une approche qu'il appliquera dans plusieurs pays du Sud [pour contribuer à l'autonomie alimentaire de leur population et à la sauvegarde de leur patrimoine nourricier, NDLR]. En 1992, il entreprend avec succès la réhabilitation de l'oasis de Chenini-Gabès (Tunisie). Depuis 1999, il intervient aussi au Niger (région d'Agadez), au Mali (région de Gao) et au Maroc, où un programme de **formation de paysans** est en cours. Il a initié le CIEPAD (Carrefour international d'échanges de pratiques appliquées au développement), qu'il a présidé jusqu'en 1998. Entre-temps, en 1994, il fonde l'association Terre & Humanisme, un **centre d'expérimentation et de formation** à l'éthique et aux techniques agro-écologiques qui assure également la gestion des programmes internationaux. Sa notoriété est telle que beaucoup le poussent à se porter candidat à l'élection présidentielle de 2002. Une expérience qui, suite à la mobilisation qu'elle aura suscitée, débouchera sur la création d'un parti politique, « non conventionnel », précise-t-il. Le 9 février 2005, il a accepté de répondre à nos questions, quelques heures avant la première de *Parole de terre*, inspirée de son roman éponyme paru en 1996 [Paris : A. MICHEL, NDLR], au théâtre Glob à Bordeaux.

Qu'est-ce que l'agro-écologie ?

L'appellation dit bien ce qu'elle veut dire : c'est **une agriculture soucieuse de respecter l'environnement**. Mais cet environnement ne se limite pas à la nature. L'agro-écologie prend en considération l'ensemble des interactions du vivant avec l'environnement, mais aussi l'économie, la société, etc. Dit autrement, c'est une méthode d'approche écologique qui essaie d'associer les nécessités de la production avec les nécessités de la sauvegarde de l'environnement. C'est un antidote au modèle de production agricole industrielle. Sur le plan agronomique, elle propose une solution aux problèmes de fertilité des sols provoqués par l'usage d'engrais chimiques par l'agriculture conventionnelle, appelée aussi agriculture NPK du fait de son usage de produits combinant nitrate, phosphore et potassium. Précisons que, dans le cadre de cette agriculture [conventionnelle, productiviste, NDLR], on considère que la fertilité des sols est amoindrie par les prélèvements effectués par les plantes et que, pour rétablir cette fertilité, il suffit d'y ajouter des fertilisants artificiels. Ce qui est vrai, mais seulement à court terme ; dans un premier temps, on assiste à une augmentation de la productivité ; à long terme, elle contribue à la dégradation des sols. Très vite, d'autres approches ont été proposées qui consistaient à appréhender le sol comme un organisme **vivant**. L'anthroposophe autricien Rudolf Steiner (1861-1925) est l'un des premiers à l'avoir fait dans les années 1920, en démontrant qu'**un sol ne peut se contenter de l'apport de substances chimiques**.

Comment y êtes-vous venu vous-même ?

C'est mon expérience d'ouvrier agricole qui m'a conduit par réaction à l'agro-écologie. Mais avant de la découvrir, je participais à l'agriculture productiviste. Comme les autres ouvriers

agricoles, je manipulais à la demande de mon patron des produits chimiques pour traiter les arbres. Je devais, pour ce faire, m'équiper de masque et de gants. Il ne fallait pas être grand clerc pour comprendre la **dangerosité de ces produits**. L'un d'eux – le métasystemox –, qu'on diluait dans plusieurs centaines de litres d'eau et qu'on pulvérisait, avait des effets particulièrement nocifs. Tout cela m'apparaissait en contradiction flagrante avec mon attachement à l'harmonie de la nature. En tant qu'ouvrier agricole, je faisais tout l'inverse de ce à quoi je croyais : **j'empoisonnais ni plus ni moins la terre** [et ± les consommateurs des fruits récoltés, selon la toxicité et la rémanence du ou des produits agropharmaceutiques utilisés et le ou les stades végétatifs des arbres traités, NDLR].

Il se trouve que j'avais un ami médecin, le D[r] Richard, avec lequel j'avais de longues discussions. Il était au fait de l'impact des pesticides sur la santé publique. Il me faisait état de cas de personnes devenues paralysées ou décédées suite à des contacts prolongés avec ces substances. C'est comme cela que j'en suis venu à réfléchir à une autre agriculture. Un ouvrage, passé inaperçu lors de sa sortie, devait également me marquer : *Le Printemps silencieux*, d'une certaine Rachel Carson. Je l'ai découvert en 1963. Il s'agissait d'un rapport sur l'impact de l'agriculture sur l'environnement que cette scientifique avait été chargée de réaliser par le gouvernement américain, sous Kennedy. Elle soulignait déjà les ravages de la pulvérisation des pesticides par avion ou par hélicoptère pratiquée aux Etats-Unis sur les insectes et les micro-organismes, la faune, les oiseaux. Non seulement c'était dangereux, mais encore, expliquait-elle, **nous pouvions nous passer de ces pesticides de synthèse tout comme des engrais chimiques**, même pour l'exploitation de sols pauvres.

Dès les années 1960, une dissidence a commencé à apparaître au sein de la communauté scientifique : des agronomes reconnaissaient les effets néfastes de l'agriculture moderne qui ne pouvait produire sans détruire ; ils s'employaient à proposer une **agriculture alternative** : l'agriculture biologique. Mais force est de constater qu'ils ne parvenaient pas à se faire entendre. À mon échelle, je me suis employé à démontrer plusieurs années durant le bien-fondé de cette agriculture biologique, à partir de l'exploitation que j'avais acquise dans les Cévennes.

Comment en avez-vous pris connaissance ?

J'ai été un autodidacte. J'appliquais les principes de l'agriculture biologique avec pour seule assistance les quelques ouvrages disponibles. Il y eut, par exemple, *La Fécondité de la terre* d'un certain Pfeiffer, qui rendait compte de l'application de la biodynamie aux Etats-Unis. Je lisais aussi assidûment *Nature et Progès*. Malgré la pauvreté des sols, nous sommes parvenus à améliorer leur fertilité à partir de **pratiques naturelles**.

Cela étant dit, j'avais très tôt acquis la conviction qu'il fallait respecter les sols et la vie qu'ils recelaient. Quand je bêchais mon jardin ou que je labourais avec mon tracteur, j'avais devant moi le spectacle de ces **vers de terre** qui n'étaient pas autre chose que la démonstration du caractère vivant de la terre. Pour moi, il était évident que **cette vie devait être préservée**.

Comment cela se passait-il avec les autres paysans des Cévennes ?

Longtemps, les pratiques agro-écologiques leur ont paru bizarres, irréalistes et même rétrogrades. Nous avons suscité beaucoup de moquerie, y compris de la part des agronomes. Mais nous nous sommes obstinés. D'autant que les résultats étaient là : le sol aride et difficile que nous exploitions était devenu progressivement fertile grâce à ces pratiques agro-biologiques.

Quelles distinctions faites-vous avec l'agro-écologie ? Qu'est-ce que celle-ci apporte de plus ?

L'idée d'agro-écologie m'est venue à l'occasion du séjour que j'ai entrepris au Burkina Faso, au début des années 1980, pour assister des populations paysannes. Je me suis rendu compte qu'elles étaient confrontées à plusieurs catégories de problèmes : agronomiques et économiques, mais aussi écologiques (la déforestation, la désertification, la sécheresse). Le terme d'agro-écologie m'a paru se justifier pleinement : il fallait **intervenir à la fois sur les sols et sur l'environnement**, par exemple reboiser, lutter contre l'érosion, etc.

C'est un terme que vous avez forgé ou que vous avez fait vôtre ?

Je suis incapable de vous le dire. Parfois, j'ai l'impression de l'avoir forgé moi-même ; à d'autres moments que je n'ai fait que me l'approprier après l'avoir découvert au gré de mes

lectures. Je l'ai en tout cas introduit fortement en Afrique.

Toujours est-il que vous y ajoutez une dimension humaniste qui n'est guère présente dans la conception anglo-saxonne…

En effet, l'agro-écologie telle que je la conçois n'est pas seulement un mode de production agricole. Pour moi, c'est aussi une philosophie qui peut avoir une influence importante sur les mutations de nos sociétés. On peut en rester à la technique ; c'est l'agriculture biologique. Mais ainsi que j'aime à le dire, **on peut produire ou consommer bio et exploiter son prochain** ! Devant les menaces qui pèsent sur nos sociétés et l'espèce humaine, on ne peut se borner à des changements biologiques ou techniques. Une nouvelle conscience s'impose.

Cette **dimension humaniste** (je dis bien humaniste et non humanitaire, lequel, selon moi, n'est qu'un palliatif au manque d'humanisme) n'est pas gratuite. Elle ne fait que renouer avec une commune origine étymologique entre l'humanisme, l'humanité et l'humus.

Que voulez-vous dire ?

L'humus est l'élément clé de la vie : là où il n'y a plus d'humus, il n'y a plus de vie. Voyez comme elle se manifeste dans une forêt. Déchets organiques, brindilles, feuilles mortes, troncs, tout cela entre dans un processus de transformation qui aboutit à un produit parfumé, l'humus, qui va ensuite se combiner à la matière minérale avec le concours des vers de terre et des micro-organismes. Cette association entre matières organiques et matières minérales donne le complexe argilo-humique qui, à son tour, donnera la terre féconde. C'est dire l'importance de cet humus issu des rebuts de la nature. C'est un élément clé de la fertilité qui n'a cessé de me fasciner tant il illustre la capacité d'engendrer la vie à partir de la mort. Il n'y a pas d'antagonisme entre la mort et la vie : ce sont deux éléments complémentaires. Avec la fumure organique plus ou moins brute les paysans l'ont déjà bien compris. Le **compostage des déchets organiques par fermentation aérobie** est un procédé qui donne un préhumus de grande valeur pour fertiliser les terres cultivées et les vitaliser durablement. Mais il ne suffit pas de composter, il faut aussi « se » composter en transformant nos toxines intérieures en humus psychique !

N'est-ce pas cette dimension humaniste qui peut expliquer les réticences du monde académique à l'égard de l'agro-écologie ?

Et pourtant, l'agro-écologie promeut une agriculture hautement scientifique qui contribue à mieux comprendre le métabolisme du sol, le rôle des micro-organismes et autres bactéries dans la fertilité des sols. Mon livre sur la question, *L'Offrande au crépuscule* [publié en 1988 et édité à Lavilledieu, chez CANDIDE, NDLR], a d'ailleurs reçu le Prix des sciences sociales du ministère de l'Agriculture. De leur côté, les expérimentations menées en Afrique ont été validées dans leur aspect économique, scientifique, technique, écologique et énergétique par l'université de Milan.

Un autre motif de réticence des agronomes, du monde académique n'a-t-il pas tenu à l'approche pluridisciplinaire de l'agro-écologie ?

En effet, l'agro-écologie implique une approche agronomique, mais aussi sociologique, ethnologique. C'est dire si elle constitue un défi au cloisonnement qui caractérise encore le monde universitaire. L'agro-écologie est une des tentatives de restituer les rapports entre l'homme et le milieu dans leur complexité.

Où en est-elle aujourd'hui ?

Il y a des évolutions indéniables. La crise de la « vache folle » y est pour quelque chose. **Elle a fait prendre conscience des aberrations du système de production agroalimentaire.** On dispose par ailleurs d'une batterie de mesures concernant l'impact négatif de l'agriculture industrielle sur la fertilisation des sols : le taux d'humus, le taux de nitrate dans les eaux, le nombre d'espèces animales et végétales en voie de disparition, etc. Longtemps, le fait d'avoir été autodidacte suscitait la défiance de mes interlocuteurs scientifiques. À leurs yeux, je n'avais aucune légitimité. Reste que j'ai pu vérifier le bien-fondé de mes théories à partir des résultats de mon exploitation. Les expériences menées à l'étranger ont achevé de convaincre de nombreux scientifiques. D'autant que je n'avais fait qu'appliquer le protocole scientifique, hors des stations expérimentales, **avec des paysans** qui avaient accepté de prendre le risque d'expérimenter les méthodes agro-écologiques.

Une autre clé de la reconnaissance dont l'agro-écologie a fait l'objet, c'est l'effort en matière de communication. Je n'ai pas fait qu'expérimenter, j'ai aussi écrit et débattu avec toutes sortes de publics. Cela vous oblige à étayer votre argumentaire. (…)

Que dites-vous à ceux qui objectent que l'agro-écologie n'est pas en mesure de satisfaire les besoins d'une population mondiale de plus de 6 milliards de personnes ?

Je dirais que l'agriculture conventionnelle, qui a bénéficié d'applications planétaires, est loin d'avoir résolu le problème ! Elle a même aggravé la situation alimentaire de la planète. À l'inverse, de nombreux exemples montrent combien l'agro-écologie, avec des techniques simples, permet de tripler et quadrupler les rendements **sans porter atteinte à l'environnement et en évitant les dépenses excessives pour les paysans pauvres** qu'implique l'usage des intrants chimiques et des semences sélectionnées.

S'initier à l'agro-écologie en France, c'est possible. Situé en Ardèche méridionale, le mas de Beaulieu, siège de l'**association Terre & Humanisme**, propose trois sessions de stages d'initiation à l'agro-écologie, sur un hectare de terres en terrasses valorisées par des cultures vivrières :

- « Initiation à la terre » (IALT), qui dispense les bases élémentaires en agro-écologie et invite à une réflexion plus large sur la problématique de la sécurité alimentaire et du respect de la terre nourricière ;
- « Mon potager agro-écologique » (MPAE), pour acquérir savoirs et savoir-faire permettant la réalisation d'un jardin potager vivant, respectueux de l'environnement ;
- « La terre nourricière », pour ceux qui veulent transmettre les principes de l'agro-écologie, après un stage IALT ou MPAE.

Pour tout renseignement : **Terre & Humanisme**, Mas de Beaulieu, BP 19, 07230 LABLACHÈRE, FRANCE. Tél. : 04 75 36 64 01. Site Internet : www.terre-humanisme.org E-mail : terrehumanisme@free.fr

L'Écologiste, n° 14, octobre-décembre 2004 : un dossier spécial consacré à l'agro-écologie. »

(fin de l'entretien de S. ALLEMAND avec Pierre RABHI)

« Les programmes d'appui [au cheminement vers l'**autonomie** – système ouvert au reste du monde et aux échanges – et non pas vers l'autarcie – système fermé sur lui-même –, grâce à la valorisation des ressources locales, NDLR] s'élaborent avec des organisations locales, à leur demande, et travailler dans le respect des rythmes de chacun nécessite d'accorder du temps au temps pour identifier les militants, se découvrir mutuellement, nouer un partenariat et construire ensemble un programme de diffusion de l'agroécologie. Si, dans un premier temps, il est parfois nécessaire de recourir à des formateurs extérieurs, nous portons nos efforts sur la formation de compétences locales, **qui pourront elles-mêmes transmettre** les pratiques agroécologiques dans leur pays ou dans un pays voisin. » (Terre & Humanisme, 2012) Cette association concourt à la mise en place d'une ferme pédagogique au Maroc et du centre de formation de l'Union pour un avenir écologique et solidaire (UAVES) au nord du Mali. Elle épaule aussi des structures existantes : le centre sahélien de formation et de recherche du groupement Agroécologie & développement durable (A & D), proche de Bamako (Mali), le centre de formation de l'Association interzone pour le développement en milieu rural (AIDMR) au Burkina Faso, et le centre d'échange et de formation à l'agroécologie d'Aide aux forces vives africaines par la formation à l'agroécologie (AFAFA) au Sénégal. Les formations ne se limitent pas aux centres de formation ; les partenaires africains de Terre & Humanisme mènent l'essentiel de leurs actions auprès des paysans dans les villages.

D'après l'agronome Marc DUFUMIER, **il est tout à fait possible de doubler la production agricole végétale mondiale avec des solutions agro-écologiques**, c'est-à-dire qui respectent les écosystèmes. Si l'on prend le virage dès 2009, a-t-il affirmé, on y parviendra d'ici 2050.

Le rapport du groupe de travail **EISTAD** (Evaluation internationale des sciences et technologies agricoles au service du développement) ou **IAASTD** (initiales du nom anglais du même groupe), publié en avril 2008, confirme cette opinion. Selon M.-M. ROBIN (2012), les techniques agroécologiques refont de l'agriculture ce qu'elle n'aurait jamais dû cesser d'être : « une activité [temporairement, NDLR] captatrice de carbone, avec un bilan de N_2O et de CH_4 neutre ».

Pierre Rabhi et la « sobriété heureuse »

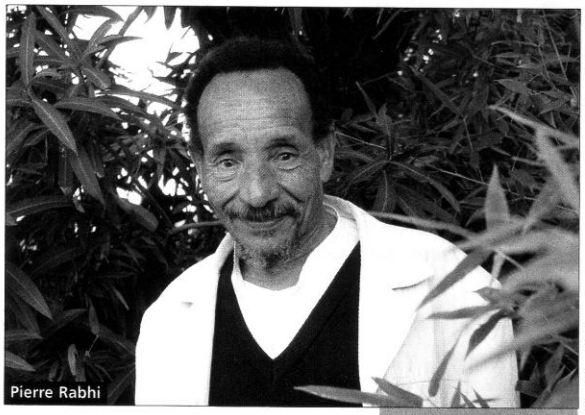
Un prophète terrien

Ce paysan cévenol lance Colibris, un mouvement pour fédérer les expériences à haute qualité environnementale

Il a tout du prophète, Pierre Rabhi. Un prophète de l'écologie au dépouillement tout franciscain, au physique d'ascète saharien, et dont le dieu serait une déesse : Gaïa, notre Terre. Il lui arrive même dans ses livres de faire deviser à haute voix les châtaigniers, les genêts et les bruyères. Lorsque Rabhi reçoit au milieu de ses arpents caillouteux ardéchois, qu'il a dépierrés puis bonifiés à coups de compost depuis un demi-siècle, c'est pieds nus dans ses sandales. Il fait pourtant zéro degré dans l'hiver cévenol. Des bretelles, un pantalon de paysan couleur sépia et une drolatique faconde qui attire des auditoires de plus en plus nombreux. En France, en Roumanie ou en Afrique, où des dizaines de milliers d'agriculteurs ont adopté ses préceptes d'« agroécologie ».

Voilà encore quelques années, ce baba philosophe rétro rural appelant de ses vœux *« l'ère de la sobriété heureuse »* aurait fait se gondoler les esprits distingués. Fini la rigolade. Ce père du désert cévenol de 70 ans semble même plus à l'aise qu'eux dans ce siècle *« où la nature se venge, pose ses ultimatums »*. Rabhi a des amis de cœur, à commencer par Yehudi Menuhin. Des soutiens de poids comme François Lemarchand, patron de Nature et Découvertes, mais aussi des Editions Actes Sud… Chaque jour, une dizaine de demandes de conférence arrivent dans son petit bureau frisquet. *« Il faut écouter cet homme-là »*, prévient Nicolas Hulot, qui préface son « Manifeste pour la Terre et l'Humanisme » et avait déjà publié un très fertile entretien avec lui en 2005. La cinéaste Coline Serreau fait aussi partie de la bande à Rabhi. Pour le tournage de son prochain film, elle s'est appuyée sur ses réseaux.

Serreau et Hulot étaient donc tous deux présents quand Pierre Rabhi lançait voilà deux mois à Paris son mouvement Colibris (1). Un appel à l'insurrection pacifique des individus pour *« prendre conscience de l'inconscience »*, pour sortir de la *« civilisation de la combustion »*, pour échapper *« au tsunami alimentaire »*. Sur le diagnostic, rien que l'on ne sache déjà. D'ailleurs, Pierre Rabhi, qui de sa famille européenne d'adoption en Algérie a acquis une culture classique solide, le reconnaît : *« Je ne lis plus grand-chose. Mais savez-vous que l'essentiel du péril environnemental avait été décrit très tôt après la guerre ? »* Et de citer, dès 1948, « la Planète au pillage », de Fairfield Osborn, qui comparait l'homme à une *« nouvelle force géologique »*. Ou encore « le Printemps silencieux », de Rachel Carson, zoologiste et biologiste américaine, qui dénonçait dès 1962 les ravages du DDT et des pesticides.



Pierre Rabhi

Patrick Box - Opale

Cinq dates

- 1938. Naissance en Algérie.
- 1954. S'installe à Paris.
- 1963. Devient paysan dans les Cévennes.
- 1994. Anime le mouvement Oasis en tous lieux.
- 2008. Publie « Manifeste pour la Terre et l'Humanisme ».

Pierre Rabhi a l'avantage sur beaucoup d'écolos mondains. Il a devancé les modes. Et payé cher son idée fixe. *« L'écologie ? Un état de conscience*, dit-il. *Pas un dossier politico-technocratique de plus. »* Bien avant 1968, bien avant le Larzac, bien avant René Dumont, il décidait de venir à la terre quand tous l'abandonnaient. C'est à la fin des années 1950, à contre-courant des trente glorieuses urbaines, qu'il part à l'abordage des Cévennes, d'un lopin et d'un toit finalement acquis en 1961. Le Crédit agricole était contre : *« On ne veut pas vous aider à vous suicider. »* Seulement voilà : à Paris, il se sentait *« naufragé »* par le productivisme triomphant, et ne supportait plus *« la subordination hiérarchique et salariale »*. Sans le sou, juste une Mobylette et ses deux bras qu'il loue de ferme en ferme, il entre dans le maquis agricole en déroute et ventouse la garrigue : *« Nous avons vécu là treize ans sans électricité avec ma femme Michèle puis nos cinq enfants. Mais nous avions la joie de construire, peu à peu, notre liberté. »*

Alors, oui, il est à l'aise dans ses sandales, Pierre Rabhi, qui *« fait ce qu'il dit »*. Emblème d'une militance nouvelle qui revendique peu mais retrousse ses manches beaucoup. Son gendre, Laurent Bouquet, qui construit à quelques kilomètres de chez lui un *« écohameau »* à *« très haute performance énergétique »*, le confirme : *« L'argent n'est jamais un handicap rédhibitoire. » « La civilisation du salariat est en déroute*, poursuit Rabhi. *Son cycle s'achève et les revenus du secourisme social* [RMI, emplois aidés, allocations de survie…] *ne pourront s'élargir éternellement. On se défausse trop sur l'Etat. Il faut changer de paradigme. »* C'est pour ça que Colibris met en réseau des *« oasis en tous lieux »*. Il cite pêle-mêle l'écosite des Amanins dans l'Hérault ou encore le monastère des moniales orthodoxes de Solan pas loin de chez lui, qu'il a convaincues de produire du vin bio. Du coup, le patriarche de Roumanie a décidé de convertir ses 400 monastères à l'agriculture biologique !

Le petit mouvement Colibris prépare sa grande manifestation publique à la rentrée 2009 sous le chapiteau de l'Académie Fratellini de Saint-Denis. Pas une messe, pas de show, pas de podium central comme dans la politique spectacle, mais un « forum ouvert » où 1 600 participants se regroupent librement en petits groupes de travail dont ils choisissent le thème à leur arrivée. Avec une obligation de résultat : l'action. Pourquoi Colibris ? Ça vient d'un conte africain : lors d'un feu de forêt, toutes les bêtes s'enfuient, sauf un colibri qui prend une goutte d'eau dans son bec et la verse sur le brasier. *« "Tu es fou, tu n'arrêteras pas l'incendie", dit un animal. "Je sais, répond le colibri, mais je fais ma part." »*

GUILLAUME MALAURIE

(1) www.colibris-lemouvement.org

(Source : hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** n° 2303 du 24/12/2008)

Lire aussi le ***Rapport de la Conférence internationale sur l'agriculture biologique et la sécurité alimentaire de la FAO***, tenue du 5 au 7/05/2007 à Rome, disponible sur le site www.fao.org. Il a confirmé que l'agriculture bio a fait la démonstration de sa capacité à nourrir la population mondiale de manière durable et sans les inconvénients de l'agriculture productiviste. Même conclusion pour le Rapport de l'**IAASTD** (groupe de travail sur l'Evaluation internationale des sciences et technologies agricoles au service du développement), approuvé en avril 2008 à Johannesburg.



Ingénieur agronome à la retraite, Robert Morez parcourt actuellement la planète en tant que consultant en agroécologie pour le Cari (Centre d'actions et de réalisations internationales). Il est un des pionniers de la bio en France, notamment au sein de Nature & Progrès et d'autres structures (Capene, Grab). De sa rencontre et de son amitié avec Pierre Rabhi naîtront des programmes au Burkina Faso et le Carrefour international d'échanges de pratiques appliquées au développement (CIEPAD), dans l'Hérault.

"Je ne demande qu'à transmettre mon savoir et mes expériences, mais je ne suis ni un gourou ni un spécialiste. Je suis un jardinier œcuménique et passionné, qui remet simplement les questions dans le contexte de la gestion du vivant. J'essaye que chacun regarde le sol autrement, et puisse faire le lien sol-vie-nourriture-santé. Le sol est vivant, il faut s'en occuper : c'est la seule grande idée à intégrer, le reste suit."



Le jardin expérimental de l'UAVES à Tacharane, au Mali (janvier 2009). De nombreuses formations y sont dispensées.

(Source des deux documents ci-dessus : TERRE & HUMANISME, 2012)

AGROECOLOGIE ET DROIT A L'ALIMENTATION

(contribution présentée au Conseil des droits de l'Homme des Nations unies, 16ème session, le 8/03/2011, par le juriste belge **Olivier De SCHUTTER**, Rapporteur spécial des Nations unies sur le droit à l'alimentation, tél. : + 32 488 48 20 04 ; e-mail : olivier.deschutter@uclouvain.be)

« Une alternative à l'approche classique de type « révolution verte » se prépare aujourd'hui dans les facultés d'agronomie et dans les pratiques des agriculteurs. L'**agroécologie**, née du croisement des sciences agronomiques et de l'écologie, est à la base d'un ensemble de techniques de production agricole qui visent à faire une utilisation plus efficiente des ressources, de manière à mieux intégrer l'agriculture à ses écosystèmes et à **réduire l'empreinte écologique de la production agricole**. Elle consiste pour le paysan à chercher à imiter la nature dans son champ. Elle mise sur les complémentarités entre différentes plantes et différents animaux. Elle reconnaît la complexité inhérente aux systèmes naturels. Elle récompense l'intelligence et l'inventivité, là où l'agriculture industrielle prétend décomposer la nature en ses éléments et simplifier, quitte à rendre monotone, la tâche de l'agriculteur. L'agroécologie conçoit l'agriculture non pas comme un processus qui transforme des intrants (engrais, pesticides…) en productions agricoles, mais plutôt comme un **cycle**, où le déchet qui est produit sert d'intrant, où les animaux et les légumineuses servent à fertiliser les sols, et où même les mauvaises herbes remplissent des fonctions utiles.

Et surtout, l'agroécologie est une manière de répondre aux défis de ce siècle.

Rappelons quelques faits.

L'agriculture est responsable de **33 % des émissions de gaz à effet de serre** d'origine humaine, dont près de la moitié – 14 % – résulte de pratiques agricoles non durables, et notamment du recours à des engrais de synthèse, source de protoxyde d'azote, un des gaz à effet de serre les plus puissants.

En soixante ans, l'**efficacité énergétique** de l'agriculture industrielle a été **divisée par vingt** : selon le département de l'agriculture des Etats-Unis, il fallait en 1940 une calorie d'énergie fossile pour produire 2,3 calories alimentaires, et en 2000, 10 calories d'énergie fossile pour produire une calorie de nourriture. L'agriculture pétrolière d'aujourd'hui détruit ainsi rapidement les écosystèmes dont elle dépend, et elle a développé une **dépendance à des énergies condamnées à se raréfier**, et dont les prix seront à l'avenir à la fois plus volatils et plus élevés.

Par contraste, l'agroécologie est une source de résilience, aussi bien à l'échelle d'une région ou d'un pays qu'à l'échelle du ménage individuel. *La **résilience** est la capacité d'un système à résister aux impacts négatifs sans perdre ses fonctions de base.*

L'Afrique, où l'on tente aujourd'hui de relancer une nouvelle « révolution verte », importe **90 %** de ses engrais chimiques, et une plus forte proportion encore des minéraux qui sont destinés à fertiliser les sols : c'est une **base fragile** sur laquelle bâtir une prétendue sécurité alimentaire. Comme les pays, les paysans qui dépendent d'intrants coûteux pour leur production ne sont pas à l'abri des chocs économiques qui peuvent résulter des brutales hausses de prix. A l'inverse, lorsque les biopesticides ou les engrais organiques sont produits localement – comme à travers le compost ou le fumier, ou par l'utilisation de plantes qui peuvent capter l'azote et fertiliser les sols –, le coût de la production chute, et les revenus nets augmentent de manière parfois spectaculaire.

Cette **priorité donnée à des modes de fertilisation organique** n'empêche pas une utilisation limitée d'engrais, comme le montrent certains exemples mentionnés dans le rapport que j'ai présenté aux Nations-unies, notamment un programme d'agroforesterie au Malawi qui affecte en priorité les ressources publiques à la création de systèmes agroforestiers, mais ne se passe pas complètement d'engrais pour remettre en culture certains sols érodés.

Il s'agit simplement d'affecter les ressources rares des pays aux meilleures pratiques, et l'agroécologie fait partie de celles-ci.

Alors, comment expliquer que l'agroécologie ne soit pas plus largement diffusée ? Comment comprendre qu'elle ne figure pas en tête des programmes agricoles des pays qui, aujourd'hui, tentent de relancer leur agriculture ?

Plusieurs motifs expliquent sans doute la lenteur des gouvernements à en faire un axe prioritaire de leur action. Certains blocages mentaux, sans doute : la conviction, fortement ancrée dans une certaine conception de ce que représente la « modernisation » agricole, que le progrès passe nécessairement par plus d'intrants, et par l'irrigation et la mécanisation poussées, sur le modèle de la révolution verte des années 1960. La résistance aussi de certains milieux, ceux des producteurs d'intrants notamment, qui verraient dans le déploiement à grande échelle des pratiques agroécologiques un marché prometteur s'étioler. Enfin, **certaines pratiques agroécologiques sont intensives en main-d'œuvre** : elles sont plus aisées à pratiquer sur de plus petites parcelles, où le travailleur agricole est lié à la terre, sur laquelle il investit pour le long terme. L'agroécologie s'oppose ainsi à l'idée que le progrès signifie nécessairement l'augmentation de la productivité de la main-d'œuvre, c'est-à-dire produire plus avec moins de travail et plus de capital. Comment ne pas voir cependant que nous avons besoin aujourd'hui, d'urgence, de développer l'emploi rural, et de miser sur une meilleure productivité non pas des hommes et des femmes, mais surtout des ressources naturelles qui s'épuisent rapidement ?

Mais il y a autre chose encore. Intensive en main-d'œuvre, l'agroécologie l'est aussi en connaissances : elle suppose des transferts de savoirs, elle repose sur des échanges entre paysans, elle les érige en experts – au lieu que la bonne pratique vienne des laboratoires, elle a sa source dans ces lieux d'expérimentation que sont les champs que l'on cultive. En cela, l'agroécologie est source d'émancipation pour les paysans : de receveurs de conseils, elle les érige en co-acteurs, et elle équilibre les rapports entre les détenteurs du savoir et ses utilisateurs – et les paysans se trouvent des deux côtés à la fois.

Dans les pays où l'**exclusion des paysans de la décision politique** a constitué, pendant des années, une des causes majeures du sous-investissement dans l'agriculture et, plus encore, de choix dans les politiques agricoles qui ont sacrifié aussi bien l'équité sociale que la durabilité environnementale, l'agroécologie a donc des effets subversifs puissants. »

(fin des propos d'Olivier De SCHUTTER, tirés du ***Manifeste pour un retour à la terre***, de Philippe DESBROSSES, paru en 2012 chez DANGLES, 31750 ESCALQUENS, FRANCE)

Le rapport intégral d'O. De SCHUTTER souligne que la démonstration de l'**efficacité des méthodes agroécologiques** a été apportée dans vingt pays africains ainsi que dans de nombreuses autres régions du monde : Amérique du Sud, Asie…. Le coup est dur pour les sociétés tansnationales coalisées au sein de l'Union des industries chimiques (UIC), de la Table ronde des industriels européens (ERT) et de toutes les organisations défendant la stratégie mondiale des géants de l'agro-alimentaire. Il est même explosif puisqu'il intègre aussi les pays développés dans son diagnostic.

Ce rapport affirme que le mode de production agrobiologique est appelé à s'imposer également du fait de ses gains de productivité.

Les exhortations d'Olivier De SCHUTTER en direction des gouvernements, afin de les appeler à remplir leur mission, porteront-elles leurs fruits ? On peut en douter en constatant leur inertie devant les ravages de la faim dans le monde et leur incapacité à se mobiliser ne serait-ce que pour distribuer les surplus alimentaires non consommés.

La population et ses initiatives, notamment à travers les associations citoyennes, locales ou internationales, parviendront plus sûrement à imposer cette orientation vers une agriculture qui ne se laisse pas dicter ses choix par des stratégies boursières. (selon A. ASCHERI, 2012)

La faible détermination des gouvernements face à la faim dans le monde paraît mieux refléter la réalité que leur inertie, mais les mesures prises concernent surtout l'urgence et non le long terme.

Les pratiques agroécologiques sont adoptées plus facilement lorsqu'elles sont **transmises de paysan à paysan**, plutôt qu'imposées d'en haut. En agriculture biologique, le savoir devient le produit d'un **réseau**, ce qui ne supprime pas l'utilité de centres de recherches dans ce domaine.

EXTRAITS DU RAPPORT ONU SUR L'AGROECOLOGIE
ET LE DROIT A L'ALIMENTATION

« L'agroécologie est à la fois une science et un ensemble de pratiques. Elle résulte de la fusion de deux disciplines scientifiques, l'agronomie et l'écologie. En tant que science, l'agroécologie est l'« application de la science écologique à l'étude, à la conception et à la gestion d'**agroécosystèmes durables** ». En tant qu'ensemble de pratiques agricoles, l'agroécologie recherche des moyens d'améliorer les systèmes agricoles **en imitant les processus naturels**, créant ainsi des **interactions et synergies biologiques bénéfiques** entre les composantes de l'agroéco-système. Elle permet d'obtenir les conditions les plus favorables pour la croissance des végétaux, notamment en gérant la matière organique et en augmentant l'activité biotique du sol [l'adjectif biotique signifie « qui concerne le développement des êtres vivants », NDLR]. Les principes fondamentaux de l'agroécologie sont notamment les suivants : le **recyclage** des éléments nutritifs et de l'énergie sur place plutôt que l'introduction d'intrants extérieurs ; l'intégration des cultures et du bétail ; la diversification des espèces et des ressources génétiques des agroécosystèmes dans l'espace et le temps ; et l'accent mis sur les interactions et la productivité à l'échelle de l'ensemble du système agricole plutôt que sur des variétés individuelles. L'agroécologie utilise une forte intensité de connaissances et elle repose sur des techniques qui ne sont pas fournies du sommet à la base mais mises au point à partir des connaissances et de l'expérience des agriculteurs.

La sélection des cultures et l'agroécologie sont complémentaires. Par exemple, la sélection permet d'obtenir de nouvelles variétés ayant des cycles de croissance plus courts, ce qui donne aux agriculteurs la possibilité de continuer à cultiver la terre dans les régions où la saison des récoltes a déjà raccourci. Elle peut aussi accroître la résistance à la sécheresse de certaines variétés, un atout pour les pays où le manque d'eau est un facteur limitatif. Le réinvestissement dans la recherche agricole doit donc aller de pair avec la poursuite des efforts en matière de sélection. Cependant, **l'agroécologie est une solution plus globale** puisqu'elle préconise la mise en place de systèmes agricoles entiers résistant à la sécheresse (sols, plantes, agrobiodiversité, etc.), et non uniquement de plantes résistantes.

L'agroécologie accroît la productivité au niveau local.

Une vaste panoplie de techniques s'inspirant de l'agroécologie a été **mise au point et testée avec succès** dans plusieurs régions. Il s'agit de maintenir ou d'introduire la biodiversité agricole (diversité des cultures, bétail, agroforesterie, poissons, pollinisateurs, insectes, organismes du sol et autres éléments à l'intérieur ou autour des systèmes de production) en vue d'obtenir les résultats souhaités en matière de production et de durabilité. Le système intégré de gestion des nutriments concilie la nécessité de fixer l'azote dans les systèmes agricoles avec l'importation de sources organiques et inorganiques de nutriments et la diminution des pertes en nutriments grâce au contrôle de l'érosion. L'agroforesterie introduit des arbres multifonctionnels dans les systèmes agricoles. En Tanzanie, 300 000 hectares de terre ont été réhabilités dans les provinces occidentales de Shinyanga et Tabora grâce à l'agroforesterie ; des projets similaires à grande échelle sont mis au point dans d'autres pays, au Malawi, au Mozambique et en Zambie. La récolte de l'eau [il serait préférable d'écrire : la rétention et le stockage d'une partie des eaux de pluie, NDLR] dans les zones arides permet de cultiver des terres autrefois dégradées et abandonnées et améliore la productivité de l'eau utilisée pour les cultures. En Afrique occidentale, **des barrières de pierre posées autour des champs ralentissent le ruissellement** pendant la saison des pluies, ce qui permet d'améliorer l'humidité du sol, de reconstituer les nappes phréatiques et de réduire l'érosion. La capacité

de rétention de l'eau [mieux vaudrait écrire : la capacité du sol à retenir de l'eau, NDLR] est multipliée de 5 à 10 fois, la production de biomasse de 10 à 15 fois, et le bétail peut se nourrir de l'herbe qui pousse au pied des barrières de pierre après les pluies. L'intégration du bétail dans les systèmes de production agricole, notamment de bovins laitiers, de porcs et de volailles, fournit une source de protéines pour la famille ainsi qu'un moyen de fertiliser le sol, de même que l'incorporation de poissons, de crevettes et d'autres ressources aquatiques dans les systèmes d'exploitation agricole comme les champs de riz irrigués et les étangs de pisciculture.

Il est prouvé que ce type de technique à faible utilisation d'intrants externes, qui préserve les ressources, peut accroître considérablement les rendements. Dans une étude du potentiel de ces techniques, peut-être la plus systématique réalisée à ce jour, Jules Pretty *et al.* comparent les résultats de 286 projets récents d'agriculture durable couvrant 37 millions d'hectares dans 57 pays pauvres (3 % des terres cultivées dans les pays en développement). Ils ont constaté que ce type d'intervention avait accru la productivité dans 12,6 millions d'exploitations, avec une augmentation moyenne des récoltes de 79 %, tout en augmentant l'offre de services environnementaux essentiels. (…)

Il arrive que des innovations pouvant paraître mineures permettent d'obtenir des rendements élevés. Au Kenya, des chercheurs **et des agriculteurs** ont mis au point la stratégie « **répulsion-attraction** » contre les mauvaises herbes et les insectes [en l'occurrence des lépidoptères appelés pyrales, NDLR] qui endommagent des cultures. Il s'agit de chasser les insectes en plantant entre les rangées de maïs des plantes répulsives comme le **Desmodium** tout en les attirant vers de petits carrés de **napier**, plante qui produit une matière gluante dans laquelle **les insectes se trouvent pris au piège** [les napiers sont installés par les paysans autour ou à proximité de leurs champs de maïs, NDLR]. Cette méthode (…) offre aussi d'autres avantages puisque le Desmodium peut être utilisé comme fourrage pour le bétail [de même que le napier, NDLR]. La stratégie « répulsion-attraction » double le rendement du maïs [pourtant cultivé, dans ce cas, sans engrais chimiques ni produits agropharmaceutiques de synthèse, NDLR] et la production de lait tout en améliorant le sol. Elle a déjà été adoptée par plus de 10 000 ménages en Afrique orientale, qui en ont eu connaissance grâce à des réunions d'information ou à des bulletins diffusés à la radio nationale ou encore auprès des fermes-écoles.

Au Japon, des agriculteurs [comme celui dénommé KANEKO, NDLR] ont constaté que, dans les rizières, les **canards** et les **poissons** étaient aussi efficaces que les pesticides pour combattre les parasites tout en constituant une source supplémentaire de protéines pour leur famille. **Les canards mangent les mauvaises herbes et leurs graines**, **des insectes et d'autres nuisibles** ; le travail de désherbage, habituellement effectué à la main par des femmes, diminue, et **les excréments des canards se transforment en nutriments pour les végétaux**. Ce système a été adopté en Chine, en Inde et aux Philippines. Au Bangladesh, l'Institut international de recherche sur le riz indique que les rendements des cultures ont augmenté de 20 % et que les revenus nets calculés sur la base des coûts nominaux se sont accrus de 80 %.

L'agroécologie gagne également du terrain au Malawi (…). A la suite de la dramatique crise alimentaire provoquée par la sécheresse de 2004-2005, le Malawi a lancé avec succès un programme de subventions pour les engrais. Aujourd'hui, il met en place des systèmes d'agroforesterie utilisant **des arbres qui fixent l'azote**, ce qui lui permet d'obtenir une augmentation durable de la production de maïs afin de se préparer à ce qui l'attend à moyen terme, lorsque les subventions en question devront être réduites ou supprimées. A la mi-2009, plus de 120 000 agriculteurs malawiens avaient reçu une formation et de quoi faire pousser des arbres au titre de ce programme qui, grâce au soutien de l'Irlande, a pu être étendu à 40 % des districts du pays et bénéficier à 1,3 million de personnes parmi les plus pauvres. Les recherches montrent que les rendements augmentent de 1 tonne par hectare à 2 à 3 tonnes par hectare, même lorsque les agriculteurs n'ont pas les moyens d'acheter des engrais azotés. En utilisant un quart de dose d'engrais minéral, les rendements du maïs peuvent dépasser les 4 tonnes par hectare. Cela montre que, s'il faut accorder la priorité à l'investissement dans les techniques de fertilisation organique, il ne faut pas pour autant exclure le recours à d'autres fertilisants. Une solution optimale, qui pourrait permettre d'abandonner les

programmes de subventions d'engrais, pourrait être de subordonner directement ces subventions à des investissements d'agroforesterie sur le terrain afin d'assurer la disponibilité de nutriments à long terme et de restaurer la santé des sols pour accroître les rendements et améliorer la réaction aux fertilisants. Le Malawi explore cette approche « de subventions à la durabilité ».

L'agroécologie réduit la pauvreté rurale.

En augmentant la fertilité au niveau de l'exploitation, l'agroécologie diminue la dépendance des agriculteurs à l'égard des intrants externes et des subventions de l'Etat, ce qui rend les petits exploitants vulnérables moins dépendants des commerçants locaux et des prêteurs. Une des principales raisons pour lesquelles l'agroécologie contribue à maintenir le niveau des revenus dans les zones rurales est qu'elle favorise l'accroissement de la fertilité au niveau local. De fait, pour apporter des nutriments au sol, il n'est pas nécessaire d'y ajouter des engrais minéraux. Il est possible d'utiliser des effluents d'élevage ou des effluents de culture. Les agriculteurs peuvent aussi créer une « usine à engrais » sur le terrain en plantant des **arbres qui captent l'azote présent dans l'air** et le « fixent » sur leurs feuilles qui sont ensuite intégrées au sol [l'azote de l'air capté par ces arbres se retrouve dans et non sur les feuilles, NDLR]. On utilise essentiellement pour cela *Faidherbia albida*, une variété d'acacia qui fixe l'azote, endémique en Afrique. (…)

Au Burkina Faso, plutôt que d'émigrer, des groupes de jeunes hommes spécialisés dans les **méthodes traditionnelles de réhabilitation des terres**, comme les techniques de plantation tassa et zai, se déplacent de village en village pour répondre à l'intérêt croissant des agriculteurs à l'égard des moyens d'améliorer leurs propres terres. Des agriculteurs achètent désormais des terres dégradées en vue de les améliorer et rémunèrent ces hommes pour creuser des trous de plantation zai et construire des barrières de pierre et des structures en demi-lune qui peuvent transformer les rendements. C'est l'une des raisons pour lesquelles plus de 3 millions d'hectares au Burkina Faso sont désormais réhabilités et productifs.

Bien qu'elles puissent créer des emplois, les méthodes agroécologiques sont pleinement compatibles avec une mécanisation progressive de l'agriculture. En fait, la nécessité de fabriquer du matériel pour des techniques d'agriculture de conservation, comme le semis direct et la culture sans travail du sol, aboutit à une augmentation du nombre d'emplois créés dans le secteur manufacturier. Cela est particulièrement vrai en Afrique, où la plupart des équipements sont importés, mais où les équipements simples sont de plus en plus souvent fabriqués sur place. Des emplois pourraient également être créés dans l'expansion de l'agroforesterie. En Afrique australe, des agriculteurs produisent et vendent des arbres avec le soutien d'un mécanisme de financement établi par le **Centre mondial de l'agroforesterie**. Pendant sa première année d'existence, le Programme de sécurité alimentaire par l'agroforesterie du Malawi a distribué des graines d'arbres et créé 17 pépinières dans lesquelles 2 180 000 jeunes plants ont été élevés, le tout géré par 345 groupes d'agriculteurs.

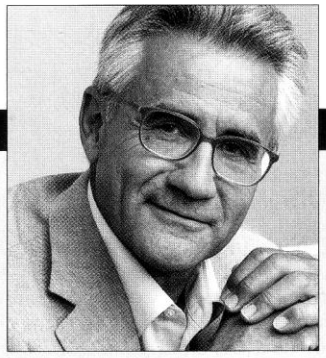
L'agroécologie contribue à l'amélioration de la nutrition.

Dans le passé [années 1960-1970, NDLR], les méthodes dites de la révolution verte visaient principalement à améliorer les récoltes de céréales. Or, le riz, le blé et le maïs sont principalement des sources d'hydrates de carbone et contiennent relativement peu de protéines et seulement une petite quantité des autres nutriments essentiels pour une alimentation adéquate. Le passage de systèmes de cultures diversifiées à des systèmes simplifiés basés sur les céréales a ainsi contribué à une déficience en micronutriments dans de nombreux pays en développement. De fait, alors que plus de 80 000 variétés de plantes sont disponibles pour les humains, le riz, le blé et le maïs constituent l'essentiel de nos sources de protéines et d'énergie. A l'heure actuelle, les nutritionnistes insistent de plus en plus sur la nécessité de disposer d'agroécosystèmes plus diversifiés afin que les systèmes de production agricole puissent eux-mêmes fournir des nutriments plus variés. La **diversité des espèces** dans les exploitations gérées conformément aux principes agroécologiques, ainsi que dans l'agriculture urbaine et périurbaine, est un atout essentiel à cet égard. »

(fin des extraits du Rapport ONU)

L'ÉDITORIALISTE

André Comte-Sponville



Non, la terre n'est pas bonne mère

La catastrophe nucléaire de Fukushima apporte de l'eau au moulin des écologistes. Tant mieux, si cela permet d'approfondir le débat sur notre politique énergétique. Reste à ne pas oublier la double catastrophe naturelle (le tremblement de terre, le tsunami), qui fit beaucoup plus de morts, en tout cas pour l'instant, et sans laquelle l'autre catastrophe n'aurait pas eu lieu. Qu'une centrale nucléaire puisse être dangereuse, nul ne peut plus l'ignorer. Mais que la nature soit bonne, qui peut encore y croire ?

J'y pensais lors de l'Université de la Terre, qui s'est tenue à Paris, dans les locaux de l'Unesco. J'y participais à une table ronde avec le très charmant et très charismatique Pierre Rabhi, agriculteur et écrivain, l'un des prophètes de l'agroécologie et de la décroissance. La salle lui est acquise, et on la comprend : comme ce serait bien s'il avait raison ! Car que dit-il ? D'abord, en guise d'introduction, que l'appellation « Terre-Mère » n'est pas une métaphore mais une vérité objective. Cela me laisse songeur. Car la maternité, au sens strict, ne peut exister qu'à l'intérieur d'une même espèce : la mère d'un poulain est forcément une jument, la mère d'un humain forcément une femme. Or c'est ce que la Terre ne saurait être. Qu'en conclure, sinon que l'expression « Terre-Mère » n'est pas à prendre au pied de la lettre, bref qu'elle constitue, exactement, une métaphore ?

Reste à savoir si la métaphore est juste… Que nous soyons tous, en un certain sens, nés de la terre, c'est une évidence (homme, dans les langues latines, a la même étymologie qu'*humus*, qui signifie la terre). Sauf que la mère nourrit ses petits, alors que nous nous nourrissons, par le travail, à partir de la terre (l'expression « terre nourricière », qu'affectionne Pierre Rabhi, est aussi une métaphore). Et sauf surtout que les mères aiment ordinairement leurs enfants, alors que la terre, d'évidence, et qu'on l'écrive avec ou sans majuscule (que le mot désigne la planète ou la terre végétale), ne nous aime pas. C'est le fond du débat, qui rend la notion de « Terre-Mère » quelque peu embarrassante ou suspecte. Ce qu'on y gagne en émotion, en sensibilité, en rêverie poétique ou mystique (la frontière entre les deux, chez Pierre Rabhi, est souvent floue), je crains qu'on ne le perde en précision, en rigueur, en lucidité. Si la terre était vraiment nourricière, aurions-nous eu besoin d'inventer l'agriculture ? Si elle nous aimait, si elle nous protégeait, nous éduquait, comme fait une mère digne de ce nom, aurions-nous eu besoin d'inventer la civilisation, les sciences, le progrès ?

C'est le danger d'une certaine écologie radicale : à force de célébrer la nature et d'accabler nos sociétés techniciennes et marchandes, on laisse entendre que c'était mieux avant, que le progrès n'est qu'un leurre, que l'humanité fait fausse route depuis deux siècles (la révolution industrielle), voire depuis dix mille ans (la révolution néolithique). Quoi de plus réactionnaire ? Et quoi de plus décourageant pour nos jeunes gens ? C'est laisser entendre qu'on s'est battu, depuis des siècles, pour rien. J'y vois une espèce d'utopie inversée. Là où Marx voulait nous convaincre que nous n'étions pas encore sortis de la préhistoire, que l'histoire ne commencerait vraiment qu'avec le communisme, les plus radicaux de nos écologistes veulent nous convaincre que l'histoire est une erreur, que c'est la préhistoire qui avait raison et que nous avons eu tort d'en sortir.

Cette nature qui déclenche tsunamis et séismes rend bien suspecte la notion de « Terre-Mère ».

Je force le trait ? Guère. Un de mes amis écologistes, qui a écrit un beau livre sur Rousseau, m'expliquait il y a peu que la décadence avait commencé dès la révolution néolithique, lorsque l'humanité passa d'une économie de prédation (la chasse, la cueillette), comme telle respectueuse de l'environnement, à une économie de production (l'agriculture, l'artisanat, plus tard l'industrie), qui a le tort de vouloir transformer la nature, au lieu de la laisser tendrement, comme l'enfant fait avec sa mère, nous nourrir… J'imagine que Pierre Rabhi ne va pas aussi loin, mais il avance (ou plutôt il recule) vers la même direction, qui est celle de la bonne nature et des mauvaises technosciences. Et de nous expliquer qu'il faut revenir à une agriculture plus proche de la vie et de la « Terre-Mère », laquelle réussirait, mieux que l'agriculture d'aujourd'hui, à nourrir les humains. Sur ce dernier point, je laisse s'exprimer les spécialistes. Sur l'idéologie sous-jacente à ce programme, en revanche, j'ai plus que des doutes : je suis convaincu que c'est un contresens sur la nature, donc aussi sur l'humanité qui en fait partie et ne cesse – c'est ce qu'on appelle la culture – de s'en distinguer. La nature n'est pas Dieu : on a non seulement le droit mais le devoir de la transformer.

Sauver la planète ? C'est devenu une tâche urgente, et la seule façon de sauver l'humanité. Mais nous aurons besoin pour cela de davantage de science, de davantage de technique, de davantage de progrès, et non de je ne sais quelle nostalgie d'une nature prétendument maternelle, qui déclenche aveuglément les tremblements de terre et les tsunamis. ■

5. DIVERSIFICATION ET PLURIACTIVITE DES FAMILLES PAYSANNES

L'accroissement de leurs besoins monétaires va inciter de plus en plus de paysans des PED à :

¤ **diversifier leurs productions agricoles.**

A la douzaine de grandes cultures de rapport et traditionnelles (arachide, bananier, cotonnier, maïs, manioc, mil, niébé, riz, sorgho...) s'ajouteront quelques arbres fruitiers, un petit élevage, des légumes de plein champ assez faciles à cultiver (tels des gombos) et de temps en temps, hélas, des cultures aux récoltes très demandées, dont sont tirés des stupéfiants et des médicaments psychotropes (agissant sur le psychisme) : **pavot** (PAPAVER somniferum), plante ressemblant à un grand coquelicot, dont le latex récolté par incision des capsules (fruits) aboutit à la fabrication de morphine et d'opium (avec 120 000 ha de pavot procurant 7 500 t d'opium, l'Afghanistan assure 92 % de la production mondiale), **cocaïer**, arbuste dont les feuilles fraîches sont mâchées par des Sud-Américains ou fournissent, après traitements chimiques, une drogue en poudre appelée cocaïne, **chanvre indien**, plante dont les feuilles donnent le cannabis (dénommé ganja, haschich, kif, marijuana, shit, yamba, entre autres), **khat** ou **qat** (de nombreux Etats, dont la France, assimilent à une drogue les feuilles de cet arbuste, mastiquées fraîches au Yémen, en Erythrée, à Djibouti, à Antseranana-ex-Diégo-Suarez,, etc.), **bétel** (variété de poivrier originaire de Malaisie, dont les feuilles, associées à du tabac, de la noix d'arec et de la chaux vive, sont mâchées par certaines personnes, en Asie du Sud-Est), etc. Avant de reprocher aux PED de cultiver des plantes hallucinogènes ou « stimulantes » et d'exporter des drogues, les pays développés devraient faire en sorte que leur propre population n'éprouve pas le besoin de « voyages » sous l'effet d'une ou de plusieurs drogues.

Pour éviter d'en devenir esclave à vie, **ne jamais consommer de drogue !**

Les épouses d'agriculteur augmenteront la surface et l'intensification des cultures légumières de leur **jardin**, pour que le surplus de récoltes, commercialisé, leur procure davantage d'argent de poche. L'écoulement de ces productions sera facilité par l'amélioration et l'extension du réseau routier, de même que par l'accroissement de la circulation automobile et l'évolution des habitudes alimentaires (menus plus variés). 150 milliards de $ (provenant en grande partie de l'aide publique au développement) ont été investis dans le réseau routier de l'Afrique subsaharienne, de 1960 à 2004, mais plus de 40 % de ces routes sont vite devenues **quasi impraticables**, **faute d'entretien** !

Olivier BEHRA, directeur de l'ONG L'homme et l'environnement, développe la production d'**huiles essentielles**, extraites de plantes sauvages de Madagascar, cueillies **avec modération** et mises à chauffer en alambic ; très demandées, ces huiles sont exportées à destination de laboratoires pharmaceutiques, d'usines de produits cosmétiques ou de parfums. NB : 300 000 ha de forêt sont détruits chaque année à Madagascar, pour en tirer du combustible et/ou des terrains de culture.

¤ **entreprendre de nouvelles activités.**

L'**essor du tourisme** stimulera la demande d'objets artisanaux, à la confection desquels tous les membres de la famille paysanne pourront participer, aux saisons creuses notamment.

Des femmes multiplieront leurs fabrications destinées à la vente : savons, crèmes, jus de fruits, pâte d'arachide, farine, vêtements, nappes, jouets, etc. Des hommes proposeront tissus décoratifs et objets divers : sacs, bijoux, cannes, hamacs, chapeaux, sandales et autres.

Des cases louées à des touristes de passage fourniront des **revenus complémentaires**, surtout si des boissons et des repas préparés sur place sont servis et facturés à ces hôtes (agro-tourisme).

Des **microcrédits** pourront contribuer à l'essor de l'artisanat et du petit commerce, tels ceux qu'accorde, au Bénin et au Togo, l'ONG nommée ECHOPPE, fondée par Olivier HAUVILLE, dont l'adresse est : **ECHOPPE,** B.P. 22 253, 49022 ANGERS Cedex 02, FRANCE
Tél. : 02 41 71 85 56 E-mail : echoppe@wanadoo.fr

L'Organisation mondiale du tourisme (OMT) estime qu'il y a eu **924 millions de séjours à l'étranger** en 2008, et que ce nombre devrait atteindre 1,6 milliard en 2020. Les personnes qui les ont effectués ont dépensé **plus de 500 milliards de $**. Ce phénomène est encore très largement axé sur des échanges Nord-Nord, c'est-à-dire entre pays développés, situés pour la plupart dans l'hémisphère Nord.

L'Afrique n'a accueilli que 28 millions de séjours de touristes étrangers en 2000, soit **4 %** du total, mais elle devrait en recevoir trois fois plus par an d'ici à 2020, **si le calme y règne**.

Les 74 millions de touristes qui sont venus en France en 2004 lui ont rapporté 33 milliards de $, soit 23 milliards d'€ ou 15 400 milliards de F CFA ; ils y ont procuré un emploi à 900 000 personnes. Les touristes français ayant dépensé moins que cette somme à l'étranger cette année-là, la balance du tourisme a donc présenté, en France, un **solde positif** d'une dizaine de milliards d'€.

Magnifique pays offrant tant de monuments historiques, **la France a accueilli 82 millions de touristes en 2007**, obtenant le 1er rang mondial pour le nombre de visiteurs, devant l'Espagne (59 millions) et les Etats-Unis (56 millions) ; mais elle ne s'est classée qu'au 3e rang, derrière les USA et l'Espagne, pour les recettes tirées du tourisme, qui ont représenté 6,5 % de son PIB (contre seulement 3 % pour le secteur automobile et **moins de 2 % pour l'agriculture proprement dite**).

En 2004, les 6 millions de touristes venus en Afrique du Sud y ont dépensé 2,7 milliards de $, et 3 millions de touristes ont laissé au Maroc près de 4 milliards de $, autant que les apports des émigrés marocains. Le tourisme a attiré 13 millions de visiteurs en Egypte, en 2008 ; l'argent qu'ils y ont dépensé a représenté 11 % du PIB égyptien et leur présence a procuré du travail à 13 % de la population active de ce pays. Le Maroc a reçu 8,3 millions de touristes en 2009 et abrite de plus en plus d'étrangers venus y passer leur retraite ou seulement quelques mois par an en hiver, qui y est doux ; même situation à Bali, visitée par plus de 2 millions de touristes en 2009 et envahie d'étrangers qui y gèrent des affaires (hôtels-restaurants, agences immobilières…) ou s'y établissent pour leur retraite, ce qui défigure et pollue cette île « paradisiaque », manquant déjà d'eau potable.

Signalons que les lieux dédiés à l'accueil de touristes ne sont pas forcément les bénéficiaires directs des flux financiers induits : ils ont à supporter l'impact de l'afflux de touristes sur les plans environnemental (pression sur les ressources locales et pollution engendrée par leur acheminement et leurs déchets) et social (emplois saisonniers et précaires). Les retombées financières profitent principalement **à l'« industrie » touristique**, dominée par des transnationales de pays développés.

Pour éviter les inconvénients d'un séjour à terre, surtout s'il s'agit d'un pays chaud, **20 millions** de touristes ont préféré vivre quelques jours à bord de dizaines de paquebots de croisière en 2012, n'en débarquant que pour effectuer des **visites d'une journée**. Le plus gros de ces luxueux bateaux, l'Oasis of the seas (port d'attache à Nassau, Bahamas), a été construit en Finlande. Long de 360 m, il peut héberger 5 400 touristes et 2 600 membres d'équipage ; sa compagnie états-unienne a commandé un paquebot identique, d'un prix de 1 milliard d'€, à un chantier français en 2013.

Plaçant au cœur du voyage les rencontres avec des autochtones, le **tourisme solidaire** se différencie du tourisme classique et s'inscrit dans une logique de développement des territoires. L'association du tourisme équitable et solidaire (**ATES**, 8, rue César-Franck, 75015 PARIS, FRANCE . Tél. : 01 47 83 21 73. Site Internet : www.tourismesolidaire.org) fédère la vingtaine d'associations françaises proposant des voyages en PED à de petits groupes, dont **Tourisme et développement solidaires** (22, rue du Maine, BP 30 613, 49106 ANGERS Cedex 02, FRANCE. Tél : 02 41 25 23 66. Site Internet : www.tourisme-dev-solidaires.org), qui s'engage à reverser directement 20 % du prix du séjour de ses clients en village d'accueil à la communauté villageoise, laquelle fixe les priorités d'investissement pour les sommes lui étant ainsi remises : éducation, accès à de l'eau potable, équipement d'un dispensaire, achat d'un moulin à mil, construction de latrines, établissement de fossés, de petits barrages en branchage (afin de réduire l'érosion) et de gabions (pour retenir un peu d'eau de pluie), reboisement, curage du puits, creusement d'un nouveau puits.

Il n'en est pas moins vrai que les touristes consomment une partie des ressources disponibles

au détriment des autochtones : aliments (y compris eau), bois ou charbon de bois, meubles, etc.
Remarque : quelques personnes saisissent le prétexte de lancer, dynamiser et contrôler des actions de développement subventionnées par des associations variées (ONG et autres) ou des collectivités (municipalités, conseils régionaux et autres) de pays du Nord, puis d'inaugurer les projets réalisés, pour se faire payer des séjours dans des pays lointains et **y faire du tourisme « à l'œil »**, en se donnant bonne conscience (heureusement, les bénévoles, en majorité, veulent simplement contribuer à des œuvres utiles, certains tenant même à régler de leur poche tout ou partie des frais de déplacement). Si l'on comparait les dépenses réelles entraînées par ces voyages (sans parler de la pollution due aux carburants nécessaires) avec la modestie des projets qualifiés d'aide au développement, on se rendrait compte **de l'importance élevée des coûts par rapport aux investissements**.

Qui plus est, les correspondants locaux de ces organismes baratinent les délégués venus en mission dans leur PED, afin d'obtenir de leur organisme (ou d'un autre) qu'il finance pour eux un voyage en pays riche, sous une justification quelconque (participation à une assemblée, à un stage ou à un cycle d'études) ; une fois parvenus à leurs fins, certains de ces correspondants (pas tous, heureusement) semblent davantage intéressés par ce qu'ils pourraient ramener chez eux et par les possibilités de renouveler un tel périple (avec bourse à la clé), ou même de s'établir en pays développé, que par ce qu'il y aurait à retenir du séjour et des visites qu'on leur offre à l'étranger… (fin)

Cependant, si leur fonctionnement et leur entretien ne sont pas défaillants, ces petits projets rendent habituellement de **grands services** à la population visée ; les impressions recueillies par les uns et les autres au cours de ces **contacts directs** font l'objet par la suite de longues discussions, **rectifiant nombre d'idées reçues**, amenant à **mieux respecter les différences physiques**, **de mœurs et de religion**, et permettant d'appréhender les **besoins réels** des villages aidés.

Les liens de vraie amitié établis durant ces séjours « en immersion » sont inestimables.

Voici quelques commentaires de **J. MARSEILLE**, parus dans l'hedomadaire ***Le Point*** du 22/06/2006, sur un livre de **S. BRUNEL** intitulé ***La planète disneylandisée***, publié en 2006 :

« Sylvie BRUNEL ne nous fait pas le discours stéréotypé des « bien-pensants ». Mieux que quiconque, elle sait que ces paradis « retrouvés » [les lieux touristiques « naturels » les plus visités, en réalité façonnés en fonction des attentes et des goûts des visiteurs, NDLR] n'ont jamais existé et que l'industrie du tourisme transforme la planète en un immense Disneyland, où tout le monde est censé trouver son compte. Comme ce geyser qui se réveille effectivement à heure fixe, simplement stimulé par la lessive que le gardien verse l'air de rien dans l'embouchure du cône.

Elle sait surtout que l'usage veut qu'on considère avec mépris le touriste, forcément moutonnier et imbécile, et qu'on admire volontiers le volontaire humanitaire, qui saurait ce que dévouement et authenticité veulent dire. Un stéréotype qu'elle met en pièces avec une jubilation qui fait école. (…) Surtout, elle montre bien que, loin d'être dupes de ces mises en scène organisées, ces 800 millions de touristes [qui se déplacent chaque année dans le monde, NDLR] ont souvent passé beaucoup de temps pour se documenter avant d'entreprendre leur voyage et que **la pauvreté qu'ils ont vue leur donne souvent l'envie de s'impliquer** [dans le développement des autochtones, NDLR]. Tandis que les bons Samaritains de l'humanitaire se retrouvent plus souvent qu'ailleurs en groupes pour peaufiner leur bronzage, consommer massivement des boissons alcoolisées, des substances illicites et des prostituées locales [quand ce n'est pas pour déblatérer contre leurs homologues ou les autorités du pays, NDLR].

Surtout, ce tourisme qui participe pleinement à la mise en scène d'un monde parfait est sans doute l'un des meilleurs leviers du développement, les Dogons du Mali ou les Maoris de Nouvelle-Zélande ayant parfaitement compris que la manne financière qui les rétribue est la condition de leur survie [NDLR : afin de satisfaire la soif de photos souvenirs des touristes, ces peuplades organisent, comme tant d'autres, des cérémonies à la demande des tour opérateurs. Ces **parodies**, qui ont lieu en dehors des fêtes traditionnelles, n'ont plus rien d'authentique, mais les touristes s'en satisfont…].

Paradoxalement, l'avènement de cette mondialisation permet aux particularismes locaux et aux identités culturelles de se réaffirmer. » (fin de citation)

6. POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE (ex. : celle de l'Union européenne)

La plupart des PED ont été colonisés par des pays européens au XIX^{e} siècle (et même, pour certains, avant), avec lesquels ils ont gardé des liens étroits après leur indépendance. A quelques exceptions près, l'agriculture des PED est peu productive et ne parvient pas à être compétitive face à une **concurrence souvent déloyale**. Ces PED devraient s'entendre, au plan régional, pour adopter une politique agricole commune (PAC), qui pourrait **s'inspirer partiellement** de celle de l'Union européenne, bien que l'UE ne se situe pas en zone intertropicale : cette PAC a prouvé son efficacité.

La **Communauté économique européenne** (CEE) a été fondée par le traité de Rome, signé le 25/03/1957 par l'Allemagne fédérale, la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg et les Pays-Bas. Elle a été élargie au Danemark, à l'Irlande et au Royaume-Uni en 1973, à la Grèce en 1981, à l'Espagne et au Portugal en 1986. Elle est devenue l'**Union européenne** (UE) par le traité de 1993. L'Autriche, la Finlande et la Suède ont été admises dans l'UE en 1995, qui a donc compris 15 Etats. L'UE en a rassemblé 25 à compter du 1/05/2004, après l'adhésion des pays suivants : Chypre, Estonie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Malte, Pologne, République tchèque, Slovaquie et Slovénie. Elle a alors vu sa surface agricole utilisée augmenter de 38 % et le nombre de ses unités de production agricole de 75 %. L'UE a cependant décidé de ne consacrer à ses 10 nouveaux membres que 25 % de son **budget agricole,** qu'elle voudrait garder constant. Chaque agriculteur des 10 pays devenus membres de l'UE ne recevra que 25 % des aides (primes, etc.) dont bénéficiait chaque agriculteur des 15 pays déjà dans l'UE ; cette proportion augmentera progressivement jusqu'à 100 % en 2013.

En 2005, la part de l'UE (à 25 pays) atteignait 18,3 % dans l'ensemble des exportations mondiales et 19,1 % dans l'ensemble des importations mondiales.

L'UE est passée à 27 pays le 1/01/2007, du fait de l'adhésion de la Bulgarie et de la Roumanie, deux pays qui ne remplissaient pourtant pas les critères exigés. Pays de 237 000 km^2, la Roumanie a un gros potentiel agricole, comme l'Ukraine, pays de 604 000 km^2, dont certains habitants souhaitent l'adhésion de leur Etat à l'UE. L'entrée de la Croatie dans l'UE a eu lieu le 1/07/2013 ; **l'UE compte désormais 28 Etats**. Les adhésions de la Serbie, de la Macédoine et de la Turquie viendront peut-être un peu plus tard ; mieux vaut un élargissement différé, qui aura des chances de réussir, qu'un agrandissement précipité, qui risquera fort de rater.

500 millions de personnes (dont 18 millions d'étrangers déclarés, sans compter quelques millions d'étrangers clandestins) vivaient fin 2009 dans ces **28 Etats** (soit près de **8 % de la population mondiale**), qui couvraient 4 millions de km^2 (l'agriculture occupait la moitié de cette superficie) et dont le PIB global annuel dépassait 9 000 milliards d'€ (soit environ **31 % du PIB mondial**), le PIB moyen annuel/habitant de l'UE se situant autour de 25 000 €.

Officialisé en 2009, le **Conseil européen** est présidé par **Herman Van ROMPUY**, ex-Premier ministre belge, choisi mais **non élu**, et trop bien payé par l'UE ; il dispose d'une Haute Représentante aux Affaires Etrangères et à la Sécurité, la Britannique Lady Catherine ASHTON (trop bien payée aussi : 363 000 €/an), anoblie à la demande du Premier ministre travailliste Tony BLAIR

L'UE, qui employait 45 000 fonctionnaires en 2011, dispose de **deux organes politiques principaux** : ¤ la **Commission européenne**, dont le siège se trouve à Bruxelles et qui est présidée, depuis 2005, par **José Manuel BARROSO**, ancien Premier ministre portugais (très bien payé également), assisté de 28 commissaires, dont le Roumain Dacian CIOLOS (à l'Agriculture) et le Français Michel BARNIER (au Marché intérieur et aux Services financiers).

¤ le **Parlement européen**, situé à Strasbourg (à 400 km !), ce qui impose aux députés et aux hauts fonctionnaires européens de multiples déplacements onéreux et improductifs. En matière de politique agricole (soit sur **43 %** du budget de l'UE, en 2011) et dans tout autre domaine, **ce Parlement ne dispose d'aucun pouvoir décisionnel** ; son avis est simplement consultatif.

En 1957, les agriculteurs des six pays fondateurs de la CEE représentaient 23 % de leurs

actifs, étaient plus pauvres que la moyenne de leur population et ne produisaient que 87 % des besoins alimentaires de la CEE. Une politique communautaire était donc justifiée pour soutenir et moderniser l'agriculture de ces Etats, dont les coûts élevés nuisaient à sa compétitivité internationale et qui devait **renforcer l'agro-industrie** en amont et en aval de la production agricole, ainsi que **libérer de la main-d'œuvre** pour les autres secteurs de l'économie, en forte croissance.

Lancé en 1962 par ces six pays, le **Marché commun agricole**, dit aussi Politique agricole commune (**PAC**) ou Europe verte, affichait plusieurs objectifs : augmenter les productions agricoles de la CEE, **sécuriser ses approvisionnements**, fournir à ses habitants des produits alimentaires en quantités suffisantes et à des prix abordables, permettre aux agriculteurs de moderniser leur exploitation et d'améliorer leur revenu (et leur niveau de vie), concurrencer, entre autres et surtout, la toute puissance agricole états-unienne sur le marché mondial (donc accroître les exportations agricoles et agroalimentaires de la CEE) et procurer, par exode rural, de la main-d'œuvre à la CEE.

21 **Organisations communes de marché** (OCM) ont été créées pour structurer le marché de chaque production agricole. Une **réglementation communautaire** a bien amélioré la sécurité sanitaire des aliments, avec des cahiers des charges précis pour les producteurs, des contrôles sanitaires et vétérinaires harmonisés, et une **traçabilité** des produits, du champ jusqu'à l'assiette (sauf pour les plats cuisinés : en février 2013, on a découvert que de la viande de cheval y était vendue pour de la viande bovine) : les risques d'intoxication alimentaire ont ainsi été réduits et l'UE est devenue un modèle en matière de **normes** dans ce domaine. L'UE joue la carte de la qualité, avec un ensemble de signes d'identification apposés sur les produits alimentaires de ses pays membres, attestant du respect de certaines normes et conditions de culture, d'élevage ou de fabrication. Ceci constitue une réponse aux attentes des consommateurs, **toujours plus exigeants en matière de qualité**, tout en valorisant la richesse des terroirs européens et en maintenant leur **diversité** à travers la mention des **origines**. Dans les pays de l'UE, on distingue l'**AOP** (Appellation d'origine protégée, remplaçant l'Appellation d'origine contrôlée qui existait en France), l'**IGP** (Indication géographique protégée), le label **Produits issus de l'agriculture biologique** (feuille symbolisée) et la **STG** (Spécialité traditionnelle garantie). La PAC européenne repose sur **trois principes fondamentaux** :

¤ un **marché unique communautaire**, impliquant la suppression des droits de douane intérieurs, avec **libre circulation** des produits agricoles (sauf l'alcool et les pommes de terre) au sein de la CEE, puis de l'UE, et prix plancher unifiés pour certains articles (beurre, lait en poudre…) dans la CEE, puis l'UE. Ces **prix de seuil garantis** ont été suffisamment élevés pour inciter à produire. Jusqu'à la réforme de 2003, plus un exploitant produisait, plus il bénéficiait de soutien financier, ce qui l'encourageait dans la voie du productivisme (apports exagérés d'engrais de synthèse, etc.).

¤ une **préférence communautaire**, poussant les Etats membres à se fournir sur le marché de la CEE, puis de l'UE. Des taxes variables (**prélèvements**) sont appliquées aux produits agricoles importés de pays hors CEE/UE, pour relever leurs prix au niveau des prix de seuil en vigueur dans le Marché commun (toutefois, les pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique, dits pays ACP, et 50 pays les moins avancés, dits PMA, bénéficient de droits de douane réduits ou nuls). A l'inverse, des subventions (**restitutions**) sont versées aux exportateurs de produits agricoles européens, afin de leur permettre de proposer des prix concurrentiels sur le marché mondial, dont les cours sont d'habitude inférieurs aux prix de seuil. Ces prélèvements et ces restitutions constituent des **entorses déloyales au commerce international** et donnent lieu à des **fraudes**. En 2009, Guy FLÉCHARD, PDg de la laiterie française éponyme, a été condamné à 6 mois de prison ferme ; sa société a dû rembourser 23 millions d'€ de subventions de l'UE à l'exportation de beurre, acheté, en sachant qu'il était frelaté, par cette laiterie à Italburo, une entreprise italienne dont le PDg a été condamné. Soupçonnés de la même fraude, d'autres groupes laitiers français ont échappé à la justice.

Des sommes énormes de **fonds structurels**, par ex. finançant la construction d'une autoroute en Calabre (sud de l'Italie) ont été détournées, en particulier au profit de familles calabraises de la N'drangheta (mafia). Mais l'UE n'a institué l'Organisme de lutte anti-fraude (OLAF) qu'en 1999 !

L'Allemand Günther VERHEUGEN, ex-commissaire européen et ancien vice-président de l'UE, s'est reconverti dans le privé, avec risque de conflits d'intérêt ; et il n'est pas le seul…

Certaines productions agricoles européennes se sont accrues rapidement en raison de **prix garantis et rémunérateurs** pour ces productions (restreignant le risque, pour les paysans, de travailler à perte en cas de chute de cours) et d'**efforts de productivité** : recherche agronomique, vulgarisation, formation continue des paysans, crédits agricoles accordés d'autant plus facilement que le projet présenté était productiviste (avec forte utilisation d'engrais de synthèse, etc.) et qu'il concernait des productions souhaitées par l'UE, agrandissement des parcelles (pour faciliter la mécanisation) par abattage des arbres éventuellement situés sur les champs et de haies délimitant de trop petites parcelles, refaçonnage et agrandissement des fermes par remembrement, pour mécaniser davantage et réduire les frais de déplacement du matériel d'une parcelle à l'autre. Faute de pouvoir exporter tous les excédents (et malgré la destruction de quelques surplus ou la transformation de certains en aliments du bétail), du beurre, de la poudre de lait, de la viande et d'autres produits se sont accumulés. Ces stocks pléthoriques ont été de plus en plus onéreux à stocker, et les subventions pour favoriser leur exportation ont coûté cher. Or les experts n'avaient pas prévu de tels excédents et rien n'avait été programmé pour les financer. Se méfier des prévisions des experts, souvent fausses !

¤ une **solidarité financière** : chaque année étaient fixés des **prix plancher** attractifs pour certains produits (blé, viande bovine, sucre, etc.), **largement supérieurs aux cours mondiaux**, ce qui permettait aux paysans de bénéficier d'un **revenu garanti**, sauf aléa climatique ou autre.

Des **montants compensatoires monétaires** (MCM) ont été instaurés pour neutraliser les différences de prix qui, d'un Etat membre à un autre, résultaient des variations monétaires existant avant l'adoption progressive d'une monnaie unique (l'euro) en 2000, et pour préserver la libre circulation des produits en évitant la préférence pour l'achat des productions dans les pays à monnaie faible. Ils ont été étendus aux autres pays européens, au fur et à mesure de leur adhésion à la CEE puis à l'UE, et de leur adoption de l'euro (il leur faut, pour cela, satisfaire à certaines conditions).

Toutes les dépenses induites par la PAC sont supportées par l'ensemble des Etats membres, via le **Fonds européen d'orientation et de garantie agricole** (FEOGA), créé en 1962 en vue, notamment, de soutenir les exportations céréalières de la CEE, ce qui n'a pas plu aux Etats-Uniens. Le Royaume-Uni a obtenu de moins contribuer au FEOGA que les autres membres le font à la PAC.

Une prime de cessation d'activité a poussé les paysans âgés à la préretraite, ce qui a libéré des terres permettant d'**agrandir des fermes**. On a incité à mettre en culture des zones qui présentaient jusque-là un grand intérêt pour la biodiversité, telles que des haies (que l'on a abattues), des marais (que l'on a drainés) et des prairies (ces dernières ne sont pas subventionnées, contrairement aux cultures de maïs fourrager, qui les ont de plus en plus remplacées). La PAC initiale a donc eu un **effet négatif sur l'environnement**, corrigé par les réformes de 1992 et surtout de 1999 et de 2003 (explicitées ci-après), qui ont détourné les paysans de l'intensification à outrance : le rendement maximum n'est pas le plus rentable et fait payer un lourd tribut à la biodiversité.

Ayant déjà entamé leur révolution verte, les Etats-Unis ont poussé la CEE, dès sa création, à privilégier le productivisme. Les **objectifs productivistes** de la CEE ont vite été dépassés : ce dysfonctionnement a été signalé fin 1968 et début 1972 par Sico MANSHOLT, vice-président de la Commission européenne. Les mesures qu'il a suggérées pour diminuer les productions excédentaires ont amené les agriculteurs de la CEE à manifester violemment. La commission a temporisé…

Les quelques productions (blé, lait en poudre, sucre, viande…) bénéficiant d'un prix garanti sont passées du déficit, lors du lancement de la PAC en 1962, à l'excédent dès la fin des années 1960, ce qui a fait exploser le budget de la PAC : de 11 milliards d'€ en 1981, les dépenses agricoles de la CEE ont grimpé à 30 milliards en 1992 et celles de l'UE ont dépassé 55 milliards en 2007. La PAC a absorbé jusqu'à 80 % du budget de la CEE vers 1970, avant que plusieurs réformes n'abaissent cette part à **43 %** (soit 55 milliards d'€) du budget de l'UE en 2011, qui s'est élevé à **126,5 milliards d'€**. Rapportée aux 500 millions d'habitants qu'elle a concernés, la PAC a coûté 106 € à chacun d'eux en 2011. La part de la PAC doit descendre à 33 % du budget de l'UE en 2013.

Convaincus par les nutritionnistes d'alléger leur régime alimentaire, les Européens ont réduit leur consommation de beurre ; ils ont aussi **modifié** leur alimentation au détriment des pommes de terre, du pain, du vin, des eaux de vie (cognac…), etc. Mais les stocks ont continué de grossir…

Découvrant qu'en agriculture, il est plus facile de créer l'abondance que de la gérer, **les autorités communautaires ont dû restreindre la croissance de certaines productions agricoles de la CEE**, **puis de l'UE** par diverses mesures prises à partir des années 1980, afin de juguler l'accumulation de « montagnes » de beurre, de lait en poudre, de viande, de céréales et de sucre.

En 1984, des **quotas laitiers** ont été instaurés dans le but de décourager – sans grand succès – les éleveurs européens de produire trop de lait. La fabrication de beurre est donc restée excédentaire et, en 2005, l'UE devait toujours verser 700 € (soit 460 000 F CFA) de subventions par tonne de beurre exportée, pour écouler ses stocks de beurre. Avec **18 %** de la valeur totale de la production agricole communautaire, **le lait constituait alors l'activité agricole majeure de l'UE**.

*Un **quota laitier** attribué à un agriculteur (en fonction de l'effectif de ses vaches à un moment donné) est un volume annuel maximum de lait commercialisé ; s'il en vend plus, cet excédent de lait fera que son producteur sera financièrement **pénalisé**. Dans chaque pays, les quotas laitiers sont prédéfinis et répartis entre tous les paysans producteurs de lait de ce pays, **recensés avec précision**. L'imprécision des recencements dans certains PED serait un obstacle à ce type de mesure.*

Afin de se conformer aux exigences de l'OMC, **la PAC a subi plusieurs réformes**.

Une 1ère réforme pour la période 1992-2012 est survenue en 1992, adoptant un plafonnement des dépenses communautaires par grand type de production et une **baisse des prix de soutien** garantis pour certains produits (céréales, lait, sucre, viande…), compensée par des **paiements directs** aux agriculteurs de la CEE, sous forme de primes (chèques proportionnels à la surface exploitée à des époques déterminées) **soutenant leurs revenus**, avec obligation, pour eux, de **mettre en jachère 6 millions d'ha,** d'où un choc psychologique chez les paysans, habitués à cultiver avec passion chaque m^2 de terre arable. En France, les superficies en jachère se sont élevées à 1,6 million d'ha en 2006. Cette réforme a également instauré des mesures agroenvironnementales.

Les USA et le Canada ont pris des mesures comparables, pour inciter leurs agriculteurs à « geler » une partie des terres qu'ils exploitaient, autrement dit à les mettre en jachère.

C'est exaspérant pour les millions d'affamés de la Terre, et ça laisse pantoises les personnes rassasiées mais résolues à œuvrer à la disparition de cet **intolérable fléau qu'est la faim** !

En généralisant le système d'aides directes, cette réforme de la PAC a transféré, des consommateurs aux contribuables, la charge de soutenir les revenus des paysans européens. Chaque adulte européen a payé 300 € pour la PAC en 1998, par exemple ; au titre de la PAC, le FEOGA a versé à chaque paysan européen 1 € de subventions par ha et par jour pour ses champs de grandes cultures, **même si rien de récoltable n'y a poussé**, 2 € par vache et par jour tant qu'elle est restée vivante et 80 € si elle est morte. Ces subventions publiques ont constitué jusqu'à **50 % du chiffre d'affaires** de certaines exploitations agricoles, qui, sans elles, auraient été en pertes. Ces appuis à l'agriculture et à l'élevage n'étaient pas exceptionnels, puisque l'UE en versait à peu près autant chaque année !

Pendant ce temps, un tiers de l'humanité survivait **avec moins de l'équivalent de 1 € de revenu** par personne et par jour ou, plus souvent, moins de cette somme, en récoltes. Que de contrariété en apprenant qu'on offrait aux éleveurs d'Europe, par vache bien nourrie, plus d'argent que n'en gagnait, en PED, un être humain, affamé quoique travaillant durement !

En 1998, sur les 680 000 paysans français (dont 410 000 professionnels), 30 000, soit **5 %**, faisaient un gros C.A. annuel et recevaient **60 %** des soutiens européens et des aides gouvernementales à l'agriculture de la France, tandis que d'autres, beaucoup plus petits, n'en bénéficiaient pratiquement pas. **Quelle inégalité !** Une ferme céréalière de 200 ha y recevait environ 100 000 € d'aides/an, **non plafonnées**, c'est-à-dire que plus une telle ferme était grande, plus elle recevait d'aides.

L'Europe verte s'est trouvée menacée d'explosion à la fin des années 1990 : l'Allemagne refusait de continuer à être le « cochon de payant » d'une agriculture où elle ne se retrouvait pas.

Une 2ème réforme de la PAC a été décidée en 1999 : **elle a remplacé la politique des prix par une politique des revenus** et a donné la priorité au développement rural en Europe.

Mécanismes européens de stabilisation des prix des céréales, mis en place par la réforme de 1999. Cf ci-après un extrait du livre intitulé ***Nourrir l'humanité***, écrit par **Br. PARMENTIER** :

En Europe, les mécanismes de stabilisation des prix font intervenir cinq instruments complémentaires.

Le **prix d'intervention**. Lorsque les cours mondiaux sont inférieurs aux prix planchers de l'Union européenne, celle-ci achète, de mai à novembre, des céréales aux prix planchers. Ces prix d'intervention (101 € la tonne de blé, par exemple, pour la période 2001-2006) ont fortement baissé depuis 1992, en particulier parce que, lorsqu'ils sont trop élevés, ils engendrent des surproductions préoccupantes. Pour compenser les effets négatifs de la baisse de ces prix, d'autres mécanismes ont été mis en place.

Les **aides directes compensatoires**. Elles sont « découplées » de la production et versées à l'hectare, auquel on affecte un rendement de référence suivant une procédure définie dans chaque pays. Ces aides subissent des abattements en cas de dépassement des surfaces de base autorisées pour chaque État membre. Elles prennent de plus en plus d'importance et leur attribution est désormais soumise à des conditions de respect de l'environnement. Les agriculteurs sont ainsi aidés quelle que soit leur production (et même s'ils ne produisent pas) sur la base d'une partie des droits historiques affectés aux surfaces détenues, à condition de prouver à l'administration qu'ils respectent et entretiennent la nature (oiseaux, cours d'eau, fertilisation raisonnée, etc.).

La **jachère obligatoire**. Pour pouvoir toucher les aides directes compensatoires, les agriculteurs doivent notamment s'abstenir de cultiver une partie de leurs surfaces agricoles (actuellement 10 % des terres).

Les **droits de douane à l'importation**. Ils sont calculés sur la base de prix des céréales entrantes équivalant à 155 % des prix d'intervention, quels que soient les prix mondiaux. Les autres pays producteurs de l'OMC, en particulier ceux du groupe de Cairns, contestent vivement cette mesure.

Les **restitutions et taxes à l'exportation**. Ce sont des aides à l'exportation qui couvrent l'écart entre les prix mondiaux et les prix du marché intérieur. Les agriculteurs européens peuvent ainsi vendre leurs surplus au cours du marché mondial tout en recevant le prix en cours sur le marché européen. Cette pratique est très fortement dénoncée à l'étranger, en particulier par de grands pays producteurs comme le Canada, l'Australie ou le Brésil, et par les pays du tiers monde, dont les coûts de production sont, eux aussi, supérieurs aux cours du marché mondial mais sans qu'il soit possible de procéder à ces restitutions.

Une 3ème réforme de la PAC a été adoptée en juin 2003, pour **réduire les excédents agricoles** subsistants (en 2008, les stocks de l'UE sont devenus faibles ou nuls pour certains produits, à cause de la transformation en agrocarburants d'une part non négligeable de quelques récoltes européennes et du fait d'une mauvaise année agricole 2007 dans plusieurs pays hors UE, ce qui a stimulé les exportations agricoles de l'UE). Portant sur la période 2003-2013, cette réforme a voulu aligner les comportements agricoles et les attentes de la société moderne, de plus en plus sensibilisée à la qualité des denrées alimentaires et aux problèmes environnementaux ; elle tient donc à **en finir avec les pratiques productivistes et les subventions**. Il ne faut plus raisonner uniquement en rendement, puisque les aides financières de l'UE ne sont plus versées à ses agriculteurs en fonction des quantités produites (elles peuvent même être offertes sans obligation de produire), mais selon les subventions perçues jusqu'ici. Les aides ne sont plus liées à la production ; elles sont **découplées**. En outre, cette réforme a instauré une **éco-conditionnalité des aides**, à partir de 2005 : les paysans ne reçoivent des **aides forfaitaires** – appelées droits à paiement unique (DPU) – que s'ils respectent des bonnes pratiques agricoles (réduction de l'emploi de produits agropharmaceutiques, meilleure traçabilité des produits récoltés, etc.) et des normes agroenvironnementales précises, destinées à assurer et à préserver la sécurité alimentaire, la qualité de l'environnement et le bien-être des animaux élevés (faible densité, possibilité de sortir de l'abri et de manger en plein air...). Seules des aides pour les céréales ont été maintenues, de même que pour le lait, le bœuf et le mouton. Il n'y a plus d'orientation des productions, et le soutien aux exportations va progressivement disparaître.

*Les **droits à paiement unique** (DPU) sont des soutiens financiers publics, calculés sur les références historiques des exploitations agricoles et mis en place, en 2005, avec la réforme de la PAC adoptée en 2003. La Confédération paysanne est un syndicat de gauche qui regrette la disparition des prix minima garantis, critique l'inéquité des DPU et reproche à la FNSEA d'ignorer les petits agriculteurs ; dans la revue **Campagnes solidaires** n° 223 de nov. 2007, un paysan de cette Confédération déplorait qu'avec des DPU confortables et des cours élevés des céréales, les plus grandes exploitations agricoles de l'UE allaient rapidement se constituer d'épais matelas financiers au ser-*

*vice de la **concentration** et de la spéculation foncière. « Si les paysans que nous sommes, écrivait-il, ne veulent pas être emportés par la vague, nous devrons rapidement imposer des outils de maîtrise, de répartition, de régulation et de stabilité des marchés. » On reconnaît là certaines idées chères à la gauche utopique, qui croît encore qu'une économie peut être dirigée harmonieusement et avec équité depuis un ministère du Plan autoritaire ; elle a oublié les files d'attente devant les magasins d'alimentation presque vides, durant les 70 ans d'existence de l'économie socialiste en URSS, imitée par d'autres « démocraties populaires » (Algérie…), qui ont connu les mêmes échecs.*

*Fondée en 1946, la **FNSEA** (Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles) est le principal syndicat agricole français, au sein duquel les « gros » paysans ont beaucoup d'influence. Elle a favorisé l'émergence et la domination de l'agriculture « industrielle » en France.*

L'**intervention sur les marchés agricoles** et le **versement de soutiens directs aux paysans** (qui représentent, en moyenne, plus de la moitié du revenu des agriculteurs de l'UE) constituent ce que la Commission européenne appelle désormais le « **premier pilier** » de la PAC. En 2007, ce volet a absorbé **42,65 milliards d'€**, soit l'essentiel des dépenses agricoles communautaires, qui faisaient 37,4 % du budget de l'UE. Près de 7 millions d'agriculteurs européens (les producteurs des nouveaux Etats membres ne sont pas elligibles à tous les soutiens communautaires) ont reçu 37 milliards d'€ d'aides directes ; les dépenses de régulation des marchés ont atteint 4,8 milliards d'€. Ces dépenses restent très importantes, notamment si l'on tient compte du **faible poids de l'agriculture dans l'économie de l'UE** (1,2 % du PIB) et en matière d'emploi (moins de 6 %).

Les grandes cultures (céréales, colza…) ont été plus avantagées que l'élevage : ne concernant pas au même degré toutes les productions, **la PAC a accentué les inégalités** entre paysans et entre régions de l'UE. Les 3/4 du revenu des éleveurs de bovins à viande proviennent des aides directes, mais les fruits et légumes, les vins, etc. ne bénéficient pratiquement pas d'aides directes de l'UE.

70 % des aides directes vont à 20 % des producteurs, et **50 % de ces aides vont à 6 % d'entre eux**, surtout des dirigeants de vastes fermes céréalières. Le soutien de l'UE (via la PAC) dont profitent les petites exploitations est sans commune mesure avec celui qui est accordé aux grandes propriétés. Ainsi, en 2005, pour 5 657 000 paysans (soit 81 % des bénéficiaires), il a approché de 884 €/paysan ; mais 1 287 000 agriculteurs ont touché 24 fois plus (21 356 € chacun, en moyenne).

Les aides agricoles **directes** versées en France par l'UE se sont montées à **7,5 milliards d'€** en 2005 ; le tiers des paysans français n'en ont reçu ensemble que 2,5 %, alors que Doux (le gros négociant breton de poulets), par ex, a bénéficié à lui seul de plus de 60 millions d'€ d'aides ; il a pourtant fait faillite en 2012 (son implantation ratée au Brésil a entraîné 300 millions d'€ de pertes). Les aides que l'UE a attribuées aux producteurs français de céréales, d'oléagineux et de protéagineux se sont élevées à 5 milliards d'€, versés à 323 000 exploitations. Ce n'étaient pas les seules aides à la France émargeant sur le budget de la PAC.

En 2009, l'UE maintenait des **droits de douane modérés ou nuls** sur l'importation de certains produits agricoles, et **élevés** sur l'importation d'autres : viande bovine, produits laitiers, sucre (339 € de droits/t de sucre brut et 449 €/t de sucre raffiné), fruits et légumes, riz (le prix du riz importé de Thaïlande est majoré de 90 % par ces droits), maïs (il faut acquitter 95 € de droits/t de maïs importé d'Argentine) ainsi qu'agrocarburants. De tels droits, véritables pics tarifaires, limitent beaucoup les importations en provenance de pays tiers, mais **l'UE accorde un traitement préférentiel à certains PED**, tels que les pays ACP, qui bénéficient de droits plus faibles ou nuls.

Ce **système protectionniste** européen, âprement défendu par la France en particulier, ne se justifie plus vraiment. Il paraît cependant fondé de conserver exceptionnellement une protection pour les élevages (bovin, caprin, ovin…), dont la fonction sociale ne se limite pas à la production de denrées alimentaires mais engage l'aménagement du territoire et l'environnement ; sans la présence et le broutage de ces animaux, des régions entières se videraient de leurs habitants et redeviendraient des friches, infranchissables du fait de leur épaisse végétation arborescente.

Les subventions de l'UE à ses paysans ont financé une agriculture productiviste (qui a dévasté l'environnement) et constituent encore une **distorsion de concurrence**, dénoncée par certains PED et par les pays du groupe de Cairns, qui exportent des produits agricoles « non subventionnés ». La

sous-évaluation du $ par rapport à l'€ a constitué, ces dernières années, un **soutien indirect** à l'agriculture des Etats-Unis, évalué à 17,8 milliards de $ pour 2008 et à 14,4 milliards de $ pour 2009.

La réforme de la PAC adoptée en 2003 a institué un « **deuxième pilier** », qui concerne le développement rural européen et regroupe les **aides attribuées aux projets** favorisant la compétitivité des exploitations, le bien-être animal, l'entretien de l'environnement et le développement économique des territoires ruraux : soutien à la multifonctionnalité de l'agriculture, appui aux régions défavorisées, amélioration de la compétitivité des filières agricoles, protection de l'environnement. En 2007, cet ensemble d'actions a mobilisé 10,87 milliards d'€, distribués dans l'UE. Dans le cadre de ce second pilier, l'UE a créé un **programme de préservation de l'environnement** en partenariat avec les Etats membres. La participation y est facultative. Les paysans qui s'engagent à adopter des techniques respectueuses de la Nature (extensification agricole, gestion de systèmes de pâturage à faible densité, agriculture biologique, protection des paysages, préservation de la biodiversité), qui vont au-delà des bonnes pratiques agricoles habituelles, reçoivent en retour une **indemnité** compensant les coûts supplémentaires et les pertes de revenu éventuelles ; ceux qui cultivent des plantes destinées à la production de bioénergie touchent une **prime** de 45 €/ha. Ce 2^{e} pilier permet de soutenir le revenu des paysans sans passer par la case « soutien aux productions », bannie par l'OMC.

Désormais, les prix des produits agricoles européens sont presque alignés sur les cours mondiaux. Les pays excédentaires de l'UE vont de plus en plus devoir exporter leurs produits agricoles aux cours mondiaux, sans restitutions communautaires : cela signifie que les prix réglés aux agriculteurs européens connaîtront une baisse, à moins que les cours mondiaux ne se relèvent, ce qu'ils ont commencé à faire en 2006 : les prix des céréales, par exemple, ont plus que doublé entre mi-2006 et mi-2008, sont retombés puis ont remonté en 2010. Cette **hausse des cours mondiaux** de toutes les denrées de base a fait le bonheur des céréaliers européens et le malheur des éleveurs et pisciculteurs de l'UE, qui ont dû payer plus cher les aliments pour nourrir leurs animaux.

Pour éviter une trop forte hausse des cours agricoles, l'UE a décidé, en 2007, d'inciter les paysans européens à **remettre de suite en culture** les 10 % de leurs terres qu'ils maintenaient en jachère depuis plusieurs années, et de procéder rapidement au **démentèlement des quotas laitiers**. Les ministres de l'Agriculture des 27 pays membres de l'UE ont accepté, le 20/11/2008, que les quotas laitiers augmentent de seulement 1 % par an jusqu'en 2013 (afin d'adoucir quelque peu la transition pour les éleveurs les plus vulnérables) et qu'ils soient **totalement supprimés à partir de 2014**. La production de lait s'est donc accrue, alors que la crise économique réduisait la demande de produits laitiers, faisant **chuter** le prix du lait de 50 % entre 2007 et 2009, ce qui a provoqué de nombreuses manifestations d'éleveurs d'Europe en 2009. En avril 2008, la tonne de lait normal (environ 1 000 litres) valait 380 € à la production en France. Un an plus tard, elle n'était plus payée que 310 € (ou 430 € pour le lait bio). En septembre 2009, les industriels acquittaient à peine 240 €/t de lait normal : à ce prix-là, les éleveurs européens perdaient de l'argent. Le marché du lait s'étant un peu raffermi, les éleveurs français ont obtenu des industriels 330 €/t de lait en août 2010.

On risque de voir se développer, dans l'UE, de très gros élevages de vaches laitières (une exploitation de 1 700 vaches est prévue pour 2013 près d'Abbeville, en France), qui pourront vendre leur lait à bas prix grâce à leurs faibles coûts de production, **ce qui éliminera les petits élevages laitiers** (en particulier **ceux des zones montagneuses**), qui ne seront plus rentables à de tels cours. Si des régions entières d'Europe retombent en friche, leurs paysages actuels (que des générations de paysans ont façonnés et entretenus), si appréciés par leurs habitants et par les touristes, ne seront plus qu'un souvenir, et il faudra impérativement instaurer des mesures destinées à aider les milliers d'éleveurs européens évincés à se reconvertir.

« Cette démarcation artificielle entre l'acte de **production** [agricole, NDLR] et les **services** à la collectivité [création et entretien des paysages, NDLR], qui sont non marchands, a été développée pour permettre à l'UE de défendre, dans les négociations avec l'OMC, le transfert des aides à la production vers des aides à l'environnement, à l'entretien des paysages. Une façon à la fois intelligente et perverse de dissimuler la **poursuite de subventions** à l'agriculture industrielle, à la production de matières premières [agricoles, NDLR] bon marché. Avant de les exporter vers les pays du

Sud sans que cela soit officiellement considéré comme du **dumping organisé**. » (BOVÉ, 2009)

En 2008, le « marathon » de Bruxelles (où siège la Commission européenne et où se déroulent les négociations agricoles, entre autres) a décidé que les aides directes accordées aux plus gros producteurs agricoles de l'UE seraient réduites, afin de pouvoir **augmenter celles distribuées aux petits producteurs**, jusque-là très désavantagés par un système privilégiant les vastes exploitations.

Sur les 9 milliards d'€ d'aides versées en 2009 aux paysans français au titre de la PAC, 1,2 milliard a été consacré à trois **nouvelles priorités** : avoir plus d'**exploitations bio** (qui auraient dû couvrir 6 % de la SAU française en 2012, mais qui ne s'étendront que sur environ 4 % de cette SAU), soutenir la production de **protéagineux** (fève, fèverole, lupin, pois protéagineux, soja…, dont la France importe jusqu'à 75 % de ses besoins) et l'**élevage à l'herbe** (représentant 11 millions d'ha sur les 23 millions d'ha de SAU recensés en France), qui aboutit en principe à une meilleure qualité que l'élevage en stabulation (une bonne part de la nourriture de ce dernier provient d'aliments préparés en usine et ses animaux bougent peu). La France voudrait un **rééquilibrage des subventions**, au détriment des grandes cultures (céréales, betteraves à sucre…). Le **secteur ovin**, dont les difficultés sont anciennes (il a perdu un tiers de ses brebis entre 1980 et 2009), va ainsi être l'un des premiers bénéficiaires du rééquilibrage des aides agricoles européennes à venir.

Restées longtemps converties au productivisme, les bureaucraties des organisations professionnelles agricoles européennes freinèrent la prise de mesures, qui auraient été salvatrices à l'époque, visant une baisse de certaines productions agricoles ; elles ont constaté qu'il y avait contradiction entre objectifs productivistes et volonté de permettre au plus grand nombre d'unités agricoles familiales de survivre. José BOVÉ et ses amis (membres de l'association Via Campesina, par ex.) tentent de sauvegarder les exploitations familiales, aux nombreux rôles sociaux (emploi…).

Avec la Politique commune de la pêche (PCP), la PAC est, en 2013, la principale politique économique européenne entièrement communautarisée.

Sur un budget, pour 2004, de **110 milliards d'€**, l'UE en a distribué **44 milliards d'€** (soit 27 000 milliards de F CFA) sous forme de **subventions à ses paysans**, pour leur assurer un niveau de vie acceptable : **9,5 milliards d'€ aux paysans français** (soit près de deux fois le budget du ministère de l'Agriculture français), 6 milliards d'€ aux paysans allemands, autant aux paysans espagnols, etc. Le poids de la PAC est souvent jugé démesuré, alors qu'il n'atteint que **0,4 % du PIB annuel de toute l'UE**. **39 %** du budget de l'UE pour 2004 a constitué les **fonds structurels**, finançant des aides régionales au développement, réparties, en application du principe de la solidarité européenne, entre les pays qui avaient besoin qu'on épaule leurs régions les plus défavorisées ; les principaux bénéficiaires ont été l'Italie méridionale, la Grèce, l'Espagne, le Portugal et l'Irlande.

19 % du budget de l'UE, autrement dit quelques miettes de ce budget, a servi à financer les grands défis auxquels l'Europe, dans son ensemble, se trouve confrontée dans tous les secteurs : enseignement supérieur, recherche et développement, compétitivité, emploi et autres challenges.

A la réunion du 16/06/2005, les pays de l'UE ont décidé de limiter son budget global à **1 %** de son PIB, soit à 815 milliards d'€ pour la période 2007-2013, et de plafonner les dépenses annuelles de la PAC à 45 milliards d'€. Cette limite a été agrandie après l'adhésion de la Bulgarie et de la Roumanie à l'UE, en 2007. A titre de comparaison, le budget national d'un pays de l'UE atteignait, en moyenne, un peu moins de **50 %** du PIB national.

En 2006, **la France a fourni 16,3 % des ressources de l'UE**, derrière l'Allemagne (20 %), et devant l'Italie (13,2 %) et le Royaume-Uni (12,1%). Mais **la France a été le 1er bénéficiaire de la PAC**, avec un taux de répartition de **20,3 %**, devant l'Espagne (13,4 %), l'Allemagne (13,2 %), l'Italie (11 %) et le Royaume-Uni (8,6 %) : chaque fois que l'UE a dépensé 100 € de son budget communautaire total pour soutenir l'agriculture de ses membres, la France a donc reçu 20,3 €.

Le **budget communautaire 2007 de l'UE** s'est monté à 126,5 milliards d'€ (versés par l'ensemble des gouvernements des pays membres de l'UE, donc par tous leurs contribuables), dont **55 milliards d'€** (soit 43 %) **destinés à la Politique agricole commune**, qui en a distribué 37 milliards sous forme d'aides directes aux paysans. A ces 55 milliards d'€, il faut ajouter les soutiens publics nationaux et un soutien apporté par les consommateurs de l'UE, qui ont continué

de payer plus cher des produits (lait, sucre, viande bovine, par exemple) dont les prix garantis restaient supérieurs aux cours mondiaux ; ces deux types de soutien ont été estimés à **47 milliards d'€** pour toute l'Union européenne. Au total, les aides à l'agriculture de l'UE se sont élevées à plus de 100 milliards d'€, ce qui représente **40 % de la valeur de sa production agricole** ou un **coût annuel de 200 € pour chaque habitant de l'UE**, ou encore une aide moyenne de **20 000 € par actif agricole** dans les exploitations agricoles professionnelles, avec une variation allant de 2 300 € pour les maraîchers à 7 800 € pour les arboriculteurs, 17 000 € pour les éleveurs de vaches laitières et 32 000 € pour les producteurs de céréales (blé, riz…) ou d'oléagineux (colza, tournesol).

De nouvelles mesures législatives ont été proposées en mai 2008, afin de réorienter la PAC à compter de 2014, année où elle ne devrait plus atteindre que 39,2 % du budget communautaire.

En 2008, les agriculteurs de France ont reçu 10 milliards d'€ dans le cadre de la PAC, ceux d'Espagne 7 milliards d'€, ceux d'Allemagne 6,5 milliards d'€, etc.

Malgré les subventions dont les paysans français ont bénéficié, **leur revenu a baissé** de 15 % entre 1998 et 2005. Leur revenu en 2009 a été inférieur de 34 % à celui de 2008, lequel avait été inférieur de 20 % à celui de 2007. Les temps sont durs pour le secteur agricole français ! De plus, lors de la tempête Xynthia de mars 2010, la mer déchaînée a rompu des digues ou est passée par-dessus, submergeant 450 km^2 de terres, les rendant salées, incultivables durant au moins cinq ans.

En dépit de toutes ses aides à l'agriculture de ses membres, l'**UE reste importatrice nette de produits agricoles** ; elle n'est autosuffisante qu'à 92 %. Elle importe surtout des aliments pour animaux (soja, céréales, tourteaux d'oléagineux, etc.), des fruits (ananas, bananes, mangues et autres fruits tropicaux, mais aussi – en général hors saison – pommes, raisins et autres fruits de pays à climat tempéré situés dans l'hémisphère Sud), des légumes (la plupart du temps de contre-saison, tels que haricots verts et melons cultivés au Maroc, au Sénégal, au Burkina Faso...), des huiles (d'arachide, de palme…), des produits tropicaux (cacao, café, poivre, thé, vanille, etc.) et des drogues.

L'UE subit des pressions internationales pour qu'elle cesse ses soutiens à l'agriculture et à l'élevage dans ses pays membres. Les DOM-TOM et les pays ACP craignent que ne disparaissent les systèmes préférentiels, comme celui du sucre, que leur avaient offerts les pays de l'UE.

Depuis l'instauration de la CEE en 1957, **deux choix politiques** effectués lors des négociations pour la PAC **ne se sont pas révélés très heureux** : le soutien accordé au producteur agricole ayant été **proportionnel au volume de sa production**, 80 % des aides ont été allouées aux 20 % des exploitations les mieux placées (vastes et sur terres fertiles) pour produire le moins cher. Par ailleurs, en ne retenant que **les denrées de base** et en excluant des interventions les produits qui, en 1961, ne se négociaient pas sur les marchés mondiaux, on a exclu du bénéfice de la PAC une grande partie de la CEE puis de l'UE, et une proportion plus importante encore des agriculteurs européens.

Conséquences : on produit plus, mais les prix ont baissé plus vite que les coûts. Les efforts ont été considérables, les résultats spectaculaires (par exemple, on a fait quadrupler la lactation annuelle d'une vache, mais on a divisé son espérance de vie par deux), la sécurité sanitaire des aliments est plus élevée que jamais, mais **l'exode rural se poursuit** car, pour les paysans mal situés et peu aidés, « ce n'est pas une vie » ou, plutôt, « ça ne peut pas durer ».

Monde agricole et « société globale » ne peuvent s'empêcher d'éprouver un sentiment d'échec. Les multiples attentions consacrées aux « structures » ont eu peu d'effets face **au marché**, **qui, en définitive, est la force structurante par excellence**.

A partir des années 1970, l'environnement et le développement rural ont commencé à être intégrés à la PAC, avec l'introduction d'une **politique de la montagne et des régions défavorisées**.

La défense de l'environnement est enfin devenue, à compter de 2003, une priorité officielle. Les paysans sont les candidats les plus naturels au rôle de gardiens de la biodiversité. Encore faut-il penser cette métamorphose en inventant une nouvelle PAC, pour en faire l'instrument d'une agriculture « écologiquement intensive » (expression de l'agronome français Michel GRIFFON), qui lie production agricole et protection de la biodiversité.

Consciente de l'impasse où elle avait engagé sa politique agricole, désireuse de complaire aux injonctions de l'OMC, la Commission européenne a adopté le **découplage des aides** (aupara-

vant, plus on produisait, plus on recevait d'aides de l'UE) et imaginé la **prime unique à l'hectare**.

Or les agriculteurs ne demandent pas à être des assistés sociaux (ils veulent vivre de leurs produits) et **ce système persiste à favoriser les grosses exploitations** : il orientera les agriculteurs de l'Est européen vers le développement d'entreprises latifundiaires (comme elles l'étaient au XIX^{e} siècle), sans égards pour les populations de petits paysans. Il laissera sans soutien substantiel les **régions « paysannes »**, qui représentent pourtant plus de la moitié du territoire européen, et sans appui non plus les **productions « spécifiques »**, à l'avenir prometteur. Afin de ne pas avoir à migrer, les agriculteurs devront devenir **pluriactifs et multifonctionnels** (dans l'agro-tourisme, etc.).

Enfin, les aides directes à l'agriculture découplées de la production, qui seront toujours distribuées par l'UE, continueront de stimuler la production des pays européens : elle pèsera sur les cours mondiaux des produits agricoles, incitant les PED à importer ces produits à bas prix, ce qui empêchera leurs paysans de vendre les leurs à des prix rémunérateurs et accroîtra leur exode… Les exportations agricoles en PED de l'Argentine, du Brésil, etc. détruisent aussi les agricultures des PED.

Si l'UE poursuit une politique commune vis-à-vis des pays hors-UE, chacun de ses pays membres applique à l'intérieur de ses frontières une politique sociale qui lui est propre. Le salaire minimum, les charges sociales, les taxes (notamment sur les carburants), les impôts et autres étant différents d'un pays européen à l'autre, il s'en suit que **la concurrence n'est pas du tout parfaite au sein de l'UE**. C'est ainsi que 1 heure d'ouvrier agricole préposé à la récolte revenait, charges comprises, à **12 €** en France en 2009, contre **6 €** en Espagne, voire 4 € quand l'agriculteur espagnol employait « au noir » (c'est-à-dire sans la déclarer) de la main-d'œuvre immigrée sans papier ; et le gouvernement espagnol, désireux de favoriser les exportations agricoles, semblait peu soucieux d'exercer des contrôles stricts, de toute façon difficiles à mener à bien. On ne s'étonnera donc pas de voir la France importer d'Espagne des tonnages conséquents de fruits et légumes (fraises, laitues, pêches, tomates, etc.), alors que les récoltes de ses propres producteurs pourrissent sur place, faute de trouver preneurs aux prix qu'ils demandent. Pour compenser cette **concurrence déloyale**, le gouvernement français distribue des subventions aux groupements de producteurs français de fruits et légumes : par exemple, 700 millions d'€ entre 1992 et 2002, montant que la Commission européenne, qui avait autorisé ce gouvernement à procéder de la sorte en 1992, l'a sommé de lui rembourser en 2009, sous prétexte de lutter contre les distorsions commerciales !

La demande alimentaire va exploser jusqu'à ce que la population mondiale se stabilise à 9 milliards d'habitants, vers 2050. Des spéculateurs non habituels s'imiscent sur ces marchés.

	Part de l'agriculture dans la population active	Part de l'agriculture dans le PIB
Dans l'UE à 15 pays, en 2004	4,3 %	2 %
Dans l'UE à 27 pays, en 2007	8 %	2,5 %
En France, en 2007	3,5 %	2 % *

* ce pourcentage monte à 3,5 % si on inclut l'ensemble des industries agroalimentaires de France (Source : UE et Agreste)

Part de l'agriculture dans l'activité économique

Selon la FAO, la **valeur globale** de la production agricole dans l'UE (volumes produits multipliés par le prix à la ferme) s'est élevée à **444 milliards de $** (soit 320 milliards d'€) en 2011, année où l'UE a exporté 110 milliards de $ de produits agricoles et alimentaires, ainsi répartis : 10 milliards de $ de produits en vrac, 30 milliards de produits semi-transformés (viande découpée, par ex.) et 70 milliards de produits transformés (industrie agroalimentaire). Voici quelques grosses exportations de l'UE, en milliards de $, en 2011 : vin (5,8), blé (3,4), whisky (2,7).

Sur 293 millions de t de céréales produites dans l'UE en 2010, 25 millions ont été exportées (8,5 % de la production) ; sur 16,8 millions de t de sucre, 2,2 millions ont été exportées (13 %).

La PAC ne concerne pas que les agriculteurs ; elle constitue un cadre qui dynamise l'activité et l'emploi dans beaucoup d'autres secteurs, en amont (semenciers, fabricants de matériel, d'engrais, de produits agropharmaceutiques, fournisseurs de services…) et en aval (commerce, transport, transformation de produits végétaux et animaux, stockage, tourisme, etc.).

A l'image de l'**Europe verte** avec la PAC depuis 1962, l'**Europe bleue** fonctionne avec la Politique commune de la pêche (**PCP**) depuis 1983. L'UE est la 3ème puissance de pêche au monde ; sa flotte de 97 000 bateaux de pêche a débarqué plus de 7,5 millions de t de poissons en 2007.

Les Européens sont de grands consommateurs de poisson : 25 kg par habitant et par an, contre une **moyenne mondiale de 16 kg**. Pour aider les pêcheurs et les aquaculteurs, le Fonds européen pour la pêche (FEP) soutient le secteur maritime, notamment ses efforts d'adaptation de la flotte européenne, dans un objectif de meilleure compétitivité et de protection accrue des ressources.

Face à la **raréfaction des ressources halieutiques** et aux difficultés économiques et sociales de ce secteur, la CEE a réformé une première fois la PCP en 1992, puis l'UE une autre fois en 2002, supprimant les aides à la construction de bateaux et mettant en place, pour chaque région océanique et groupe d'espèces, des **plans pluriannuels de gestion des ressources** (dates d'ouverture et de fermeture de pêche par espèces, **taille minimale** par espèce ainsi que **quotas de capture**, ou même interdiction totale, pour certaines espèces surpêchées, en voie de disparition. Les prises des pêcheurs européens ne représentaient plus que 6 % de la pêche mondiale, en 2011.

Pour plus d'informations sur la PAC de l'UE, s'adresser à : **Direction générale de l'Agriculture - Commission européenne**, 200, rue de la Loi, B - 1048 BRUXELLES

L'UE N'EST PLUS AUTOSUFFISANTE AU PLAN ALIMENTAIRE

En agriculture bio, en Europe et en conditions moyennes, sans altérer la capacité de renouvellement de la prairie, on compte 2 à 3 vaches laitières/ha de pâturage, qui se nourrissent d'herbe.

En agriculture intensive, les bêtes sont élevées dans des bâtiments avec, dans certains cas, un « parcours d'herbe » (on les fait sortir quelque temps sur des prés) destiné à leur forme physique mais pas vraiment à leur nourriture : les animaux sont essentiellement alimentés avec des **rations** savamment calculées en fonction de leur âge et de ce que l'on veut obtenir rapidement (lait, viande, allaitement, œufs…). Ces rations sont composées d'un **mélange** de céréales, de protéines, de minéraux, etc., qui ne proviennent pas de l'exploitation, d'où le nom d'**élevage hors-sol** (ces rations sont préparées par des entreprises spécialisées dans la fabrication d'aliments pour le bétail).

La CEE a été quasi autosuffisante au plan alimentaire vers 1970 mais **elle ne l'est plus**, faute :

¤ **à l'alimentation du bétail**.

L'affaire remonte à l'**accord DILLON** signé par la CEE en 1962, dans le cadre du GATT. Bien que l'agriculture ne fît pas partie, à l'époque, des négociations du GATT (elle n'a commencé à y être incluse qu'à partir de 1986), les Etats-Unis supportaient mal l'idée d'un marché communautaire européen protégé par des droits de douane, car, excédentaires en produits agricoles, ils voulaient accroître leurs exportations agricoles en Europe sans qu'elles soient pénalisées par des droits de douane. Ils ont rappelé aux Européens que le Plan MARSHALL n'avait accordé l'aide états-unienne à la reconstruction des pays endommagés par la guerre de 1939-1945 qu'à condition que les pays bénéficiaires de cette aide acceptent d'acheter les excédents agricoles des Etats-Unis.

Peu conscients alors de l'importance du soja, les Européens ne se sont pas inquiétés de supprimer les droits de douane sur cet oléagineux, dont une partie des graines et les tourteaux étaient utilisés dans les élevages intensifs d'Amérique du Nord, mais pas encore en Europe. Par l'accord DILLON, les Etats-Uniens ont dit aux Européens : « Nous vous laissons augmenter votre production de céréales, mais laissez entrer chez vous notre **soja** et nos **PSC**. » *Les PSC (**p**roduits de **s**ubstitution aux **c**éréales) sont les **drèches** : résidus de brasserie (orge et malt – issu de céréales germées –, ayant servi à élaborer de la bière), d'amidonnerie (grains de maïs, desquels est extrait de l'amidon) ou d'usine de bioéthanol (grains de blé ayant permis d'obtenir cet agrocarburant).*

Dix ans après cet accord, les exploitations modernisées européennes n'ont plus pu se passer de soja ni de PSC, car **les animaux qui sont laissés à l'étable ont besoin d'un complément en protéines**, qu'ils ne trouvent pas dans les céréales ou le maïs ensilé locaux. Or le soja, riche en protéines et en lysine (acide aminé essentiel), bien qu'importé, arrive chez les éleveurs d'Europe

moins cher que les céréales européennes. L'embargo (temporaire) des USA sur leurs exportations de soja, de tourteaux de soja et de maïs, en 1973, a fait découvrir aux élevages hors-sol européens leur dépendance aux importations. Pour pallier cette crise, la CEE a versé des primes pour inciter à cultiver des plantes protéagineuses de substitution au soja (féverolle, lupin, pois protéagineux…).

Prenant peur de ces cultures de substitution (y compris de celles de colza, soja et tournesol), les USA ont convoqué la CEE à **Blair House**, située à Washington D.C., le 19/11/1992. La CEE a cédé à leurs exigences : sur la base maximale de 5 128 000 ha d'oléo-protéagineux dans la CEE, cette dernière a dû appliquer un taux de jachère minimum de 10 % (qui en a gelé 512 800 ha), faciliter désormais l'importation de centaines de milliers de t de maïs états-unien et réduire de 21 % ses exportations agricoles subventionnées. Les USA ont ainsi interdit à la CEE (devenue l'UE en 1993) de produire plus de 30 % de sa consommation en oléo-protéagineux. NB : la cherté soudaine du soja en 1973 n'est pas étrangère à l'apport, aux animaux élevés en Europe, de protéines sous forme de farines animales, cause de l'épizootie de « vaches folles » survenue dans les années 1980-90.

En 2010, **près des 3/4 de la SAU de l'UE étaient consacrés à l'alimentation animale** (céréales, oléo-protéagineux, fourrages). La production de soja par l'UE ne couvrait que 1 % de ses besoins et l'ensemble de ses productions riches en protéines végétales (féverolle, lupin, pois…) ne couvrait que 22 % de ses besoins. **L'élevage européen était donc dépendant à 77 % des importations d'aliments pour bétail.** L'UE (la France en tête) importe annuellement l'équivalent de 50 millions de t d'aliments pour bétail. Le soja qu'elle importe vient pour partie des USA (surtout sous forme de graines), pour partie d'Argentine et du Brésil (principalement sous forme de tourteaux).

¤ **aux engrais minéraux**.

Les engrais **azotés** sont fabriqués à partir de gaz naturel ; leurs principaux producteurs sont la Russie (20 %), les Etats-Unis (19 %) et le Canada (6 %). Les engrais **phosphatés** proviennent de gisements de phosphate naturel, minerai très inégalement réparti dans le monde : Chine (37 % des réserves, mais de piètre qualité), Maroc (32 %, de grande qualité)… L'Europe n'a pas de gisement de phosphate. Au rythme actuel d'extraction, les réserves connues de phosphate seront épuisées vers 2070. L'exploitation des phosphates a démarré au milieu du XIX^{e} siècle ; on a dépassé le pic du phosphate sans que personne ne lance d'alerte. La **potasse** est encore abondante mais mal répartie, avec 50 % des réserves connues au Canada et presque tout le reste en Russie et en Biélorussie.

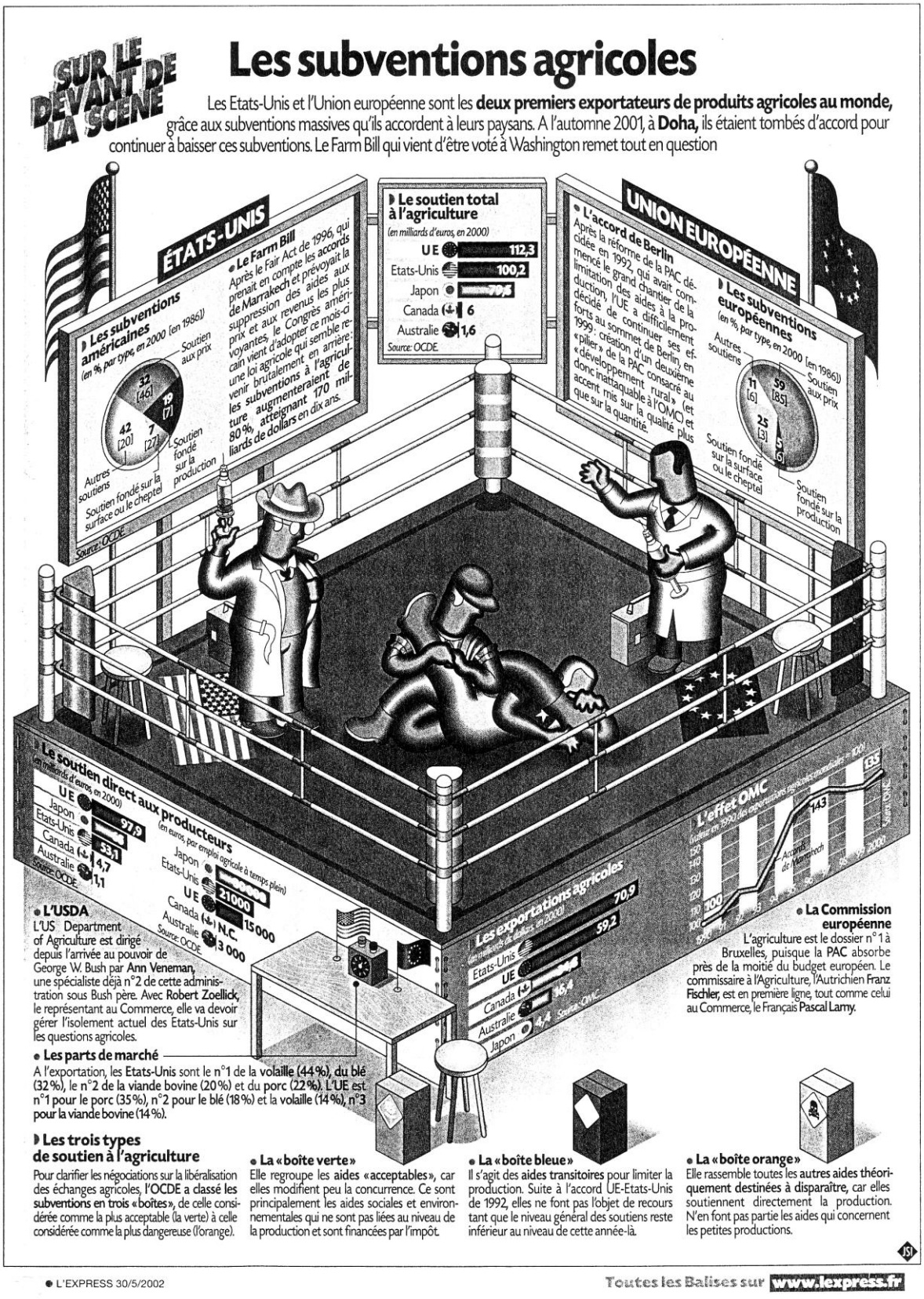
La base du système agricole productiviste – prendre le sol pour un substrat dans lequel on dépose des produits plus ou moins toxiques, destinés à la croissance des végétaux – est donc **complètement dépendante**, dans presque tous les pays, et en particulier dans ceux de l'Europe, de l'importation d'engrais minéraux, ressource non renouvelable. La montée en puissance de l'agriculture des pays émergents induit un basculement de la consommation mondiale d'engrais à leur profit. La spéculation s'engouffre dans le marché des engrais, vu les tensions d'approvisionnement. Ces ressources minières constituent une arme stratégique pour ceux qui en disposent.

En 2007, la société brésilienne Bunje a investi, en joint-venture avec l'Office chérifien des phosphates, dans une usine d'engrais phosphatés valant 260 millions d'€, au Maroc.

¤ **au pétrole**.

L'agriculture industrielle est énergivore, fortement dépendante du pétrole, de l'électricité, etc. Dans une exploitation agricole moyenne de France métropolitaine, les principaux postes de consommation d'énergie sont les achats d'aliments du bétail (22 %), les fertilisants (21 %), le fioul domestique (18 %), l'électricité et l'énergie pour l'eau (13 %) et le matériel (8 %). Ces consommations additionnées, converties et ramenées à l'ha de SAU, montrent une consommation énergétique annuelle équivalente à 660 litres de fioul/ha et une émission de GES de 4,6 t équivalent carbone/ha. En France métropolitaine, la consommation moyenne de fioul domestique par exploitation agricole et par ha de SAU s'élève à 96,5 litres par an, selon l'étude ***Planète*** de Solagro (site Internet : www.solagro.org). Une étude du CEDAPA (site Internet : www.cedapa.com) montre qu'il faut l'équivalent de 118 litres de fioul pour produire 1 000 litres de lait dans un système soja-maïs, alors que 88 litres suffisent dans un système agronomique basé sur l'herbe et les prairies permanentes.

(cet encart est fortement inspiré de BOVÉ et LUNEAU, 2012)



[NDLR : les 60 milliards d'€ distribués par la PAC aux agriculteurs de l'UE en 2010 ont représenté à peu près **la moitié** des subventions versées par les USA aux agriculteurs états-uniens.

Un paysan de l'UE a reçu, en moyenne, 270 € d'aides par hectare (soit 177 000 F CFA/ha) en 2010, mais de grandes disparités ont existé dans l'UE : 95 €/ha en Lettonie, contre 460 €/ha en Belgique. Les paysans français ont aussi été bien choyés, avec 300 € d'aides/ha, en moyenne]

Retour à la terre

Obsolète, le secteur agricole ? L'Institut Montaigne, dans un récent rapport, rappelle son rôle pivot, et suggère quelques pistes pour sa modernisation



GILE-SIPA PRESS

Le monde agricole, élément essentiel de l'aménagement du territoire.

Son libéralisme affiché pouvait laisser attendre du rapport sur l'agriculture que vient de livrer l'Institut Montaigne une condamnation sans pitié de cette activité héritée du passé, vivant loin du marché, aveuglée par les subventions. L'instance qui, peu à peu, réalise son ambition de bâtir un *think tank* à la française et s'est déjà fait remarquer par la qualité de ses travaux, notamment sur la discrimination positive, se révèle beaucoup plus inventive.

Alors que la PAC est attaquée de toute part – par l'extérieur, qui l'accuse d'affamer le tiers-monde ; par l'intérieur, Tony Blair en tête, qui lui reproche de capter des fonds au détriment de la high-tech et de la recherche – la question posée à Joachim Bitterlich, président du groupe de travail, était simple : « Peut-on réinventer un modèle agricole économiquement viable, apte à relever le défi du développement et en phase avec les attentes de la société ? »

Précis et très complet, le constat dressé par le rapport est tout aussi clair : certes, les agriculteurs décrochent par rapport au reste de la population (au cours des trente dernières années, leur revenu a progressé de 43 %, contre 70 % pour la moyenne française). Certes, la part des subventions atteint 90 % du revenu agricole et fait des paysans « non plus des entrepreneurs vivant de leur entreprise, mais des gestionnaires de quelque 23 milliards d'euros d'aides publiques ». L'agriculture n'en est pas pour autant devenue obsolète. Et c'est tout le mérite de ce rapport de rappeler deux évidences oubliées. 1. Conserver une agriculture est vital. 2. C'est possible.

« Un pays qui ne peut pas se nourrir lui-même n'est pas un grand pays », disait de Gaulle. Or cet objectif est toujours pertinent et, malgré l'action de la

1. Conserver ce secteur est vital. 2. C'est possible

PAC, jamais acquis : l'Europe reste déficitaire dans les échanges de matières premières agricoles à hauteur de 10 milliards d'euros par an et ne couvre que le quart de ses besoins en protéines. Si l'on ajoute que « depuis 2000 la production mondiale de céréales est devenue inférieure à la consommation solvable, elle-même très inférieure aux besoins », il paraît évident que la matière première agricole, pétrole vert, ne peut à terme que devenir rare et chère. Il serait donc aberrant d'y renoncer. Rappelant aussi la contribution essentielle de l'agriculture à l'aménagement du territoire, à la lutte contre l'effet de serre, le rapport insiste sur les perspectives de hausse des prix et les usages non agricoles. D'ici à vingt ou trente ans, près de 20 % des surfaces arables pourraient leur être consacrées. Face à l'épuisement des ressources d'énergie fossiles, les bioénergies ne peuvent que prospérer. En outre, alors qu'aujourd'hui 1 tonne de carbone évitée vaut environ 20 € sur le marché naissant du carbone, celle-ci pourrait dépasser les 200 € en 2020. La terre ne ment pas !

Mais, pour faire fructifier ces richesses, il est urgent de changer de discours, d'arrêter de se cantonner à Bruxelles aux bagarres budgétaires, de cesser au niveau mondial de raisonner bloc contre bloc – le Brésil appartient-il vraiment au même camp que le Mali ? La France, première bénéficiaire de la PAC, devrait peut-être adopter au premier chef une attitude plus positive : « Comment défendre l'agriculture bec et ongles tout en exigeant le plafonnement des dépenses de l'Union à 1 % du PNB des Etats membres et en demandant par ailleurs la mise en place d'une politique industrielle ? »

Une agriculture compétitive, c'est possible. Pour cela, l'Institut Montaigne énumère ses propositions : rééquilibrer les rapports de forces entre producteurs et distributeurs, solvabiliser les fonctions non marchandes (stockage du carbone, préservation du paysage, entretien des sous-bois, etc.), sortir du tabou du « maintien précaire d'exploitations sous-équipées », alléger la technostructure (aujourd'hui, 370 structures administratives emploient 1 agent public pour 10 agriculteurs ; la gestion de quelque 300 aides différentes coûte plus de 200 millions d'euros...). L'agriculture ainsi remise sur pied pourra supporter le retrait progressif des aides directes. A condition que soient enfin abandonnés les calculs électoraux pitoyables, lesquels, d'ailleurs, ne séduisent même plus leurs destinataires ! ●

Sabine Delanglade

[NDLR : afin de faciliter l'écoulement de ses excédents agricoles, l'UE a distribué à ses pays membres, depuis plusieurs années, une **aide destinée à nourrir gratuitement des habitants pauvres de l'UE**. En hiver 2011-2012, cette aide a permis de contribuer, pour une bonne part, à l'alimentation de 18 millions de nécessiteux (dont 4 millions en France, sur les 9 millions de pauvres de ce pays). Mais Angela MERKEL, chancelière d'Allemagne, et les dirigeants d'autres pays de l'UE ne voulaient plus consentir cette aide à compter de 2013. Or l'UE n'est toujours pas sortie de la crise économique de 2008. Un accord a été trouvé au début 2013 pour prolonger cette aide… d'un an]

7. DEVELOPPEMENT DURABLE, SINON FIN DES CIVILISATIONS

L'augmentation de moitié de l'humanité (+ 50 %) entre 2000 et 2050 va obliger de **doubler la production alimentaire mondiale** (+ 100 %) et de la répartir de façon plus égalitaire, si l'on veut que chaque individu soit correctement nourri. **L'Afrique**, qui connaît le plus fort taux d'accroissement démographique de la Terre bien qu'une importante proportion de sa population soit encore mal nourrie, **devrait même quintupler sa production alimentaire** (+ 400 %) pour rattraper le niveau de consommation des continents où les gens sont les plus nourris !

Ceux qui, pour résoudre la crise alimentaire mondiale, misent sur les progrès agronomiques (en particulier **sur les OGM**, toujours très controversés dans plusieurs pays) affichent une certaine sérénité. La FAO table sur une spectaculaire augmentation de la production agricole, qui proviendrait pour un tiers de l'extension des surfaces cultivées et pour deux tiers de la hausse des rendements agricoles. Rappelons que, de 1965 à 2005, la surface agricole utilisée (SAU) n'a crû que de 9 %, tandis que la population a doublé (+ 100 %) ; il y a donc eu une élévation considérable des rendements, **due à l'intensification de l'agriculture** tant dans les pays développés (productivisme) que dans des pays en développement (révolution verte). Mais la partie est loin d'être gagnée, car le productivisme à outrance a montré de **graves inconvénients** (érosion, perturbation d'écosystèmes, pollutions de toutes sortes, baisse du goût des cultures forcées, gaspillage d'énergies fossiles, disparition de variétés rustiques…) et **certaines limites** (résistance d'ennemis des cultures et de mauvaises herbes aux produits de traitement, ralentissement du rythme de croissance des rendements…). Défrichera-t-on toutes les forêts équatoriales, au risque de sacrifier leurs habitants et des réserves essentielles de biodiversité ? Les cultures énergétiques (betterave et canne à sucre, colza, maïs, palmier à huile, tournesol et autres) en vue de produire des agrocarburants ne prospèreront-elles pas encore plus au détriment des cultures alimentaires, si les prix des énergies fossiles s'envolent ?

La raréfaction des ressources en eau douce entraînera une élévation du coût de l'irrigation, d'où nécessité de **réduire les gaspillages d'eau**, d'irriguer avec davantage d'**eaux usées traitées** et de cultiver des variétés (sans doute des OGM) moins gourmandes en eau et plus tolérantes à des sols salés (de nos jours, la tolérance aux sels de certaines variétés de tomates est surprenante).

Selon les écologistes, il faudra **valoriser des potentialités des écosystèmes** avant de recourir, en dernier ressort, aux intrants artificiels, tels qu'engrais chimiques, produits agropharmaceutiques et produits vétérinaires de synthèse, qui perturbent trop violemment les « équilibres » naturels. Les écosystèmes naturels fonctionnent en effet comme un tout. **Qu'une seule de leurs composantes soit modifiée**, **et c'est l'ensemble qui en est affecté** ; à l'organisation naturelle, qui était stable à l'échelle humaine, fait suite une désorganisation dans laquelle chaque composante devra retrouver, pour elle-même et en relation avec les autres, un état presque stationnaire, sous peine de disparaître.

Menée durant trois ans à l'université du Kansas (Etats-Unis), une étude a révélé que du soja transgénique Roundup Ready, de la firme Monsanto, a produit **10 % de moins** que son équivalent conventionnel, c'est-à-dire non OGM, cultivé dans le même champ et dans des conditions identiques. Ces résultats (à confirmer) contredisent toutes les affirmations des partisans de la biotechnologie, qui soutenaient que les OGM augmentaient les rendements, et vont dans le même sens que les observations d'agriculteurs qui venaient de passer à la culture de soja génétiquement modifié. On a aussi découvert que les cultures transgéniques pouvaient combler cette différence de rendement si on ajoutait au terrain une dose plus élevée de fertilisant (manganèse), ce qui suggère que la modification génétique altère la capacité de la plante à puiser certains éléments essentiels dans le sol.

La plus grande étude sur les rendements agricoles, réalisée par l'International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development et soutenue par l'ONU, a conclu, en 2008, que **les OGM ne pouvaient pas résoudre la pénurie alimentaire actuelle**. A eux tout seuls, peut-être, mais certains OGM pourraient sans doute contribuer à la disparition de la faim dans le monde.

En plus de bien nourrir ce surcroît de population, **il s'agira de trouver des ressources supplémentaires** pour le loger, l'habiller, l'instruire, le soigner, le transporter et le divertir.

On croit souvent que les bouleversements planétaires liés aux activités humaines se sont accumulés au fil des générations ; en réalité la progression a été beaucoup plus rapide à partir des années 1850, avec une nette accélération depuis la fin des années 1940 (reconversion des usines de guerre), qui marque véritablement l'entrée du monde dans l'industrialisation et la pétrochimie massives. La composition de l'atmosphère en est modifiée. Comme cette précieuse enveloppe du globe **interagit** avec la terre, les océans et les glaces, ses changements brutaux risquent d'avoir de fâcheuses conséquences sur la Nature (dont nous faisons partie et sommes tributaires), qui a du mal à s'y adapter. Les êtres humains ont dorénavant une influence déterminante dans la plupart des processus planétaires, qu'il s'agisse de l'évolution du vivant, du climat, du cycle de l'eau, de l'érosion, des grands cycles biogéochimiques, du pH et de la pollution des eaux (qui comprennent les précipitations, les nappes phréatiques, les cours d'eau, les lacs, les mers et les océans).

Tout prélèvement ou toute élimination de bêtes sauvages (oiseaux, poissons, singes et autres) **ou de végétaux spontanés** (arbres, etc.) par les êtres humains, dans quelque milieu que ce soit, **se fait toujours et systématiquement aux dépens d'un ensemble complexe d'espèces** formant l'écosystème où vivait jusqu'ici l'espèce ou les espèces supprimées**.**

Certains disent que nous avons tellement transformé la Terre qu'elle est sortie de son « époque » – l'holocène, période étalée sur les douze derniers millénaires, ayant connu un climat doux – pour entrer dans une nouvelle ère géologique, que le prix Nobel de chimie Paul CRUTZEN a appellée, en 2002, **anthropocène** (du grec anthrôpos, homme, et kairos, nouveau).

Selon le chercheur français Jacques THEYS : « Le développement des cultures hydroponiques (hors-sol), des transports d'eau à grande distance, des technologies propres de la génétique, des essences forestières à croissance rapide et de la fixation de l'azote atmosphérique laisse envisager des **changements radicaux dans les modes de production agricole**… et ouvre la perspective d'une nature entièrement fabriquée par l'homme. »

C'est principalement le **projet social** d'un pays (ses choix et ses priorités en matière de développement économique et social) qui, par-delà sa démographie, conditionne l'ampleur de son **impact sur la biosphère**. « La croissance économique pourrait apporter plus de maux que de biens, et la science serait suspecte » : l'écologie politique est née sur ce double malentendu, en 1972, autour du ***Blueprint for Survival***, rédigé par des scientifiques britanniques, et du rapport de D. MEADOWS intitulé ***The Limits to Growth*** (traduit en français sous le titre de ***Halte à la croissance ?***, publié à Paris chez FAYARD) et commandité par le Club de Rome. Ce club était un groupe informel de réflexion prospective créé, en 1968, à l'initiative de chefs d'entreprise européens et composé d'experts de différentes nationalités, dont plusieurs travaillaient à la célèbre université états-unienne appelée Massachusetts Institute of Technology (MIT). Traduit en trente langues, il a été diffusé à 12 millions d'exemplaires. Il préconisait la **croissance zéro** de l'économie (du moins pour les pays déjà développés, qui connaissaient alors une expansion de 5 % par an) et de la démographie, sous peine d'un **épuisement des ressources naturelles** en 2000. « La croissance matérielle perpétuelle, peut-on lire dans ce rapport, conduira tôt ou tard à un effondrement du monde qui nous entoure. » Il a été vivement contesté par les PED, avides de croissance afin de participer au banquet mondial : **pour ces pays pauvres**, **la satisfaction des besoins fondamentaux de la population** (accès à l'eau potable, à la santé, à une alimentation quotidienne et à une éducation convenables, à l'électricité, aux transports…) **est une priorité qui passe avant la protection de l'environnement** (considérée comme une préoccupation des habitants des seuls pays développés, à tort car de plus en plus de ressortissants de PED veillent à cette protection), et même avant la démocratisation, quoique l'une n'aille manifestement pas sans l'autre.

Les prévisions ultrapessimistes du rapport MEADOWS ne se sont pas concrétisées pour le moment, bien que l'essor économique ait continué de plus belle. Que s'est-il passé ?

Chaque fois qu'une matière première se raréfie (par rapport à sa demande), l'augmentation de

son prix en diminue la consommation et stimule des procédés pour **en récupérer** dans nos déchets ; **les technologies se modifient dans le sens de sa moindre utilisation**, **et des produits de substitution apparaissent**. Si, à cela, on ajoute des mesures publiques en faveur des économies d'énergie, on se retrouve beaucoup moins dépendant du pétrole en 2013 qu'on ne l'était dans les années 1970 : la consommation d'or noir des pays développés a certes augmenté en valeur absolue, mais a diminué de 50 % depuis 1973 (1er choc pétrolier), si on la mesure par rapport à la production de richesses. Le monde brûle cependant ses réserves d'hydrocarbures à un rythme de 130 t **par seconde** ! **On n'a fait que reporter l'échéance.** L'émergence de la Chine et de l'Inde depuis les années 1990 (40 % de l'humanité à toutes les deux !) redonne du crédit au scénario alarmant du rapport MEADOWS et rend plus que nécessaire la réflexion sur **une autre forme de développement**.

« Beaucoup n'ont pas encore réalisé que si l'on ne construit pas une société de **modération**, c'est une société de **privation** qui s'imposera de force », a martelé le Français Nicolas HULOT en 2009. Bien avant lui, l'écrivain français Paul VALÉRY avait prévenu, en 1945 : « Le temps du monde fini commence ». Cela signifait qu'en l'état des techniques de l'époque, la Terre ne pourrait pas satisfaire indéfiniment tous les besoins d'une croissance démographique et économique aussi rapide qu'alors. Le Français Bernard CHARBONNEAU (1910-1996) mettait lui aussi l'humanité en garde en déclarant : « On ne peut poursuivre un développement infini dans un monde fini ». Or, même si nous devons et pouvons **réduire nos immenses gaspillages**, le **progrès** reste possible et souhaitable : loin d'être les ennemis de l'environnement, la science et l'économie peuvent nous aider à le préserver, à condition d'être utilisées habilement et orientées vers des choix positifs.

L'ONU a mis sur pied, en 1983, une Commission mondiale pour l'Environnement et le Développement, présidée par le ministre norvégien de l'Environnement, Mme **Gro Harlem BRUNDTLAND**. Dans son rapport final présenté en 1987 et intitulé ***Notre avenir à tous***, la pauvreté grandissante du Sud et le progrès économique du Nord, très gourmand en ressources naturelles, étaient désignés comme les causes principales de la dégradation de l'environnement à l'échelle planétaire. Afin de qualifier un développement économique sous-tendu par des politiques soucieuses d'écologie, ce rapport consacrait l'expression anglaise substainable development (**développement durable**, ou encore soutenable), proposée en 1980 par l'Union internationale pour la conservation de la Nature et des ressources naturelles (**UICN**), dans un mémorandum intitulé ***Stratégie mondiale de la conservation*** : c'est « un développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » Il s'agit de gérer en bon père de famille l'utilisation du capital naturel (sol, forêts, ressources halieutiques, minerais, énergies fossiles…) plutôt que de le dilapider, comme cela a trop souvent eu lieu.

Développement durable s'oppose à développement traumatisant pour l'environnement, dont l'aboutissement est la **désertification**, dégradation irréversible de cet environnement à l'échelle de temps d'une génération (à peu près 30 ans). Selon l'IRD, le développement durable est celui qui préserve l'environnement et les ressources naturelles tout en assurant leur exploitation pour un développement maîtrisé des sociétés (cependant, ne soyons pas orgueilleux au point de vouloir de suite maîtriser totalement la Nature et, tâche encore plus ardue, les êtres humains, dont l'esprit est si tortueux : les autorités des Etats socialo-communistes s'y sont essayé et, malgré d'énormes sacrifices imposés à leur population, ont lamentablement échoué. Commençons par tenter de réguler quelques secteurs clés, comme les marchés agricoles et boursiers). Il y a dans cette définition deux idées-forces : la **préservation** de l'environnement, condition sine qua non de la durabilité du développement, et l'**utilisation parcimonieuse** des ressources naturelles, grâce à un recyclage systématique et à l'invention de nouveaux matériaux et de procédés de fabrication moins « gourmands ».

En fait, **les deux termes développement et durable sont contradictoires**. La consécration de terres à l'agriculture ou à l'urbanisation les dégradera forcément (même si l'on parvient à atténuer les phénomènes indésirables, tels que les divers types d'érosion ou l'imperméabilisation du sol), les minerais extraits d'excavations pour être livrés à l'agriculture ou à l'industrie n'y reviendront pas, le gaz et le pétrole prélevés dans le sol ne le regagneront pas une fois brûlés, etc.

Le développement durable est une notion théorique : on en parle sans, pour le moment,

savoir le réaliser. Le rapport Brundtland visait à concilier trois objectifs apparemment antinomiques : la poursuite de la croissance, la protection de l'environnement et la justice sociale ; il insistait sur la **nécessité de partager la croissance mondiale avec les plus défavorisés et de réduire les inégalités à l'échelle internationale**. Au qualificatif durable étaient accolés les adjectifs viable, vivable et équitable. Il a suscité beaucoup de scepticisme parmi les détracteurs du développement soutenable ; ce dernier implique un changement de mentalité, en particulier chez les dirigeants de sociétés et les actionnaires, ainsi que des modifications dans l'organisation des entreprises.

Faire du développement durable, c'est chercher à **concilier les exigences du développement avec celles de la protection des ressources et des milieux naturels** : il faut adopter des procédés de production plus respectueux de l'environnement, qui fassent preuve d'efficacité économique, sans perdre de vue les finalités sociales ni porter atteinte aux possibilités de vie des générations futures. Or, de nos jours, l'état de la planète montre que ces possibilités sont déjà **bien entamées**…

Le mode de vie et de consommation des pays riches ne peut donc pas être étendu tel quel au reste du monde, en quelques décennies, sans menacer gravement l'avenir de la Terre.

Dans un monde fini, on ne peut pas continuer à consommer avec les **méthodes gaspilleuses** des XIX^{e} et XX^{e} siècles. Au lieu de sauter directement dans le XXI^{e} siècle, comme cela aurait été possible, les Chinois et les Indiens ont décidé, pour leur expansion, de suivre les mauvais exemples des pays industrialisés, en accordant des privilèges aux transports individuels, etc. (en 2008, le litre d'essence valait en Chine 2,5 fois moins cher qu'en France). Quant aux Etats-Uniens, qui sont les êtres humains profitant le plus du système économique actuel, ils ne tiennent pas à s'engager dans une stabilité, voire une décroissance, qui permettrait peut-être aux peuples des pays les moins avancés et aux autres PED de goûter à leur tour à la civilisation de consommation. George W. BUSH (président des USA de 2000 à 2008) aurait déclaré : « Le mode de vie américain n'est pas négociable » (sous-entendu : « on ne veut pas se sacrifier pour les autres peuples »). Ce pays et d'autres Etats développés tout aussi égoïstes attirent beaucoup d'étrangers de condition modeste, qui, une fois bien installés, tiennent à leur tour à conserver leur niveau de vie si durement acquis. Chaque riche Etats-Unien est toujours disposé à expliquer comment il a fait fortune, mais il n'évoque jamais que son pays « exploite » les PED autant qu'il peut, et ce n'est pas le seul pays à le faire…

Les premières **ONG de protection ou de préservation de la Nature** ont été fondées dès les années 1920 ; en France, l'écologie a été portée par des mouvements conservateurs (de droite) jusqu'au début des années 1960. L'UICN a été lancée en 1948 (elle s'appelait alors UIPN, avec un P pour protection). Depuis, une troisième génération d'ONG est apparue, parmi lesquelles le World Wildlife Fund, devenu en 1986 le World Wide Fund for Nature (**WWF**), qui encourage la création de nouveaux parcs nationaux et de réserves naturelles, The Nature Conservancy (TNC), le Wildlife Conservation Society (WCS), le Conservation International (CI), etc. Parallèlement, la montée des préoccupations environnementales et écologiques, à partir des années 1960-1970, a suscité l'apparition d'autres ONG, plus virulentes, à commencer par Greenpeace ; cette tendance s'observe aussi dans le domaine de la lutte des droits de l'Homme (avec la création d'Amnesty International, de la Fondation Charles-Léopold MAYER pour le progrès de l'Homme, etc.), de l'action humanitaire (avec Médecins sans frontières, par ex.) ou de la lutte contre la faim (avec Action contre la faim…).

*Fondée au Canada en 1971, **Greenpeace** est une organisation internationale d'activistes, qui cherchent essentiellement les évènements médiatiques susceptibles de rallier l'opinion publique à leurs vues sur la protection de l'environnement ; leur méthode est d'aller sur place manifester (sans violence ni destruction) leur résistance à telle action ou à tel évènement agressant la Nature.*

On assiste, de nos jours, au développement d'un véritable **fondamentalisme écologique**, surtout aux USA. Pour aller plus vite, des green colonialists (colons verts) ont décidé de faire appel à des capitaux privés (ceux de militants fortunés, d'associations écologistes ou d'ONG), afin de sauver la forêt et sanctuariser des espaces sauvages, quitte à en exproprier les autochtones.

Puissantes, toutes ces ONG le sont au point d'orienter les politiques publiques et les débats au sein des conférences internationales, à l'image d'**Oxfam** qui, depuis 2002, se mobilise pour solliciter notamment la fin des subventions octroyées par les Etats-Unis et l'Europe à leurs paysans,

considérant qu'elles empêchent les petites exploitations agricoles du Sud d'être rentables.

A une ingérence écologique énergique prônée par les pays du Nord répondent les préoccupations économiques et sociales des pays du Sud, qui veulent **à tout prix** se procurer emplois et argent afin d'entrer véritablement, à l'imitation de ceux du Nord, dans la civilisation de consommation et de loisirs. Qui peut reprocher aux démunis des pays pauvres de désirer améliorer leur triste sort ?

Les PED sont farouchement opposés à une réduction de la mondialisation et manifestent une extrême réticence face au concept de développement durable. Ils craignent que l'alibi de la protection de l'environnement de même que celui des normes sociales ou autres ne soient utilisés par les pays développés en tant que bonnes excuses à leurs propres politiques protectionnistes et comme des machines de guerre dirigées contre la croissance économique des PED.

« Pour croire que l'expansion peut être infinie sur une Terre aux ressources finies, il faut être soit un fou, soit un économiste », a dit, pour plaisanter, un économiste états-unien.

La notion de **développement durable et solidaire** a été élaborée dans les années 1970, tandis que l'idée de développement, pourtant toute puissante depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale (1945), s'entourait peu à peu de discrédit, devenant un concept impérialiste et prédateur. Dès 1968, le **mouvement hippie** avait lancé une critique radicale de la société de consommation ainsi que de l'impérialisme. Ça n'empêchait pas les hippies de voyager pour leur plaisir sur des milliers de km en véhicules à moteur (qui, recouverts de dessins de fleurs, n'en étaient pas moins construits en acier, en aluminium, en plastique et en verre, et gros consommateurs d'énergie fossile, donc gaspilleurs et très polluants) et de les abandonner au bord de la route en cas de panne sévère, ni de vivre, bien après leur majorité, à ne quasiment rien faire, en profitant des efforts et de l'argent des autres : aides publiques, mendicité ou, souvent, virements bancaires de leurs parents besogneux…

La Conférence de l'UNESCO sur la Biosphère avait avancé l'idée d'un « développement écologiquement viable » et l'on avait commencé à parler d'**écodéveloppement**. Cette vision du développement durable s'est accentuée avec la Conférence des Nations unies sur l'Environnement et le Développement, dite **Sommet de la Terre**, tenue en 1992 à Rio de Janeiro (Brésil), où l'on a vu l'**entrée en force des ONG sur la scène internationale**. Unis par le credo « Tous ensemble pour protéger la Terre », 173 chefs d'Etat y ont affirmé le **principe de précaution** et approuvé l'**Agenda 21** (programme d'actions pour le XXI^{e} siècle), comportant 27 principes présentés comme essentiels pour que le développement durable puisse devenir une réalité. Les Etats ont été invités à appliquer ces principes à travers des stratégies nationales et des Agendas 21 locaux, à l'échelle des villes ou d'autres collectivités territoriales. En France, c'est le Comité 21 qui assure cette mission.

La thématique du développement durable ne se serait pas imposée dans les débats publics, les négociations internationales, le monde de l'entreprise, etc. sans le concours d'une partie de la communauté scientifique. Une institution, **contestée** par certains, s'est imposée en matière d'étude des changements climatiques : le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (**GIEC**). *Le **GIEC** a été institué en 1988, à l'initiative du Progr^{me} des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et de l'Org^{n} météorologique mondiale (OMM), pour « mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés aux changements climatiques **d'origine humaine** » [NDLR : le GIEC ne veut pas envisager d'autres facteurs – naturels – pouvant être responsables, même partiellement, de ces changements]. Il rassemble 2 500 représentants bénévoles (scientifiques, fonctionnaires ou militants d'ONG) de différents domaines (climatologie, paléontologie, glaciologie, etc.), désignés par les Etats membres. Il dispose d'un bureau de 30 personnes et d'un secrétariat basé à Genève (Suisse), qui a publié un 1er rapport alarmant en 1990. Mais la communauté internationale **a temporisé** une quinzaine d'années avant de se décider à prendre de réelles mesures susceptibles de ralentir, selon le GIEC, le réchauffement climatique. Rendu public le 1/02/2007 à Paris, le 4ème rapport du GIEC a connu une couverture médiatique sans précédent.*

*Présidé par le chercheur indien **Rajendra PACHAURI**, le GIEC a partagé le prix Nobel de la paix 2007 avec l'ex-vice-président états-unien **Al GORE**, célèbre défenseur de l'environnement, qui en fait un véritable business. R. PACHAURI a déclaré : « Mon rêve serait de voir émerger*

un vaste mouvement de consommateurs citoyens conduits par la jeunesse et refusant tout produit ou activité gourmands en carbone. C'est la seule chose qui obligera les multinationales et les gouvernements à ***changer radicalement de trajectoire****. Que chacun fasse son bilan carbone ! »*

Hélas ! aucun démographe ne participe aux travaux du GIEC, alors que, d'après le Français Claude ALLÈGRE, « le ***véritable problème*** *qui se pose à la planète est à coup sûr la* ***démographie*** *». Dans son livre intitulé* ***L'imposture climatique ou la fausse écologie*** *(PLON, 2010), ce scientifique fustige les thèses alarmistes des* ***ayatollahs de la bien-pensance écologique****, et en particulier celles des scientifiques – ou présumés tels – du GIEC, qu'il accuse de* ***tromper l'opinion*** *en faisant croire que les êtres humains sont responsables des désordres climatiques contemporains, « un mythe sans fondement » selon lui. Et de poursuivre : « C'est une imposture de prétendre qu'on peut prévoir le climat du globe dans un siècle, et que cette augmentation [de température, NDLR] serait apocalyptique pour le monde. Les scientifiques – les vrais – ne savent rien de cela. La deuxième imposture, c'est d'affirmer, au nom de la science, qu'il y aurait un lien dominant entre les dégagements d'origine anthropique du CO_2 et le climat [NDLR : selon les climato-sceptiques, ce n'est pas le CO_2 qui pilote le climat, mais plutôt le réchauffement qui provoque une élévation du taux de CO_2 dans l'air par dégazage des océans] (…) C'est une troisième imposture de la part des partis politiques verts de s'emparer de cette affirmation pour tenter de désorganiser notre société. (…) Tout est faux dans les affirmations de Gore. (…) Il y a, incontestablement, un changement climatique. (…) Ce que j'ignore, ce sont les causes de ce changement. » Puis ALLÈGRE indique qu'il y a 125 000 ans, la température moyenne sur Terre était supérieure de 6 °C à la température actuelle, alors que la production de GES par les êtres humains était insignifiante, et que, par ailleurs,* ***la température moyenne sur Terre décroît depuis l'an 2001****, tandis que la production de GES augmente et devrait, selon le GIEC, faire s'élever la température. Polémique non tranchée !*

*Une Conférence des Nations unies s'est réunie du 7 au 18/12/2009 à Copenhague, pour se pencher sur un enjeu virtuel : le climat de la Terre dans un siècle. Elle a été précédée du climategate (****des membres du GIEC avaient travesti des relevés climatiques****). Cl. ALLÈGRE a écrit que le demi-milliard de $ dépensé pour ce Sommet infructueux aurait pu sauver de la mort des milliers d'humains affamés s'il avait été investi dans leur agriculture ; selon lui, le GIEC serait un machin bureaucratique manipulé par un petit groupe de militants et d'activistes environnementalistes. Aucun résultat tangible non plus à la Conférence sur le climat tenue à Doha (Qatar) en déc. 2012.*

A une diversité de situations et de cultures doit correspondre une diversité de formes de développement. **Produire plus**, **préserver l'avenir**, **répartir mieux**, voilà les trois grandes composantes du développement durable ; faute d'instance d'arbitrage, ces objectifs paraissent difficilement compatibles. L'Agenda 21 n'étant assorti ni d'un échéancier précis, ni d'engagements financiers fermes, ses recommandations ne se sont pour ainsi dire pas concrétisées...

Le développement durable fait l'objet d'un consensus apparent, qui résulte bien plus de son imprécision que d'un soudain accès de vertu universel dans le domaine écologique et politique. La vraie question est : « Quelle croissance est compatible avec la réalité physique du globe terrestre ? » On parle toujours de croissance harmonieuse, mais la réponse peut-être la **décroissance** – qui n'est pas un gros mot – **dans certains domaines**, tels que la pêche, qui met la vie aquatique en péril, ou l'utilisation de produits agropharmaceutiques, qui perturbe toute forme de vie sur la Terre. L'idée de **décroissance soutenable** est apparue dans les années 1990 et a été conceptualisée par l'économiste états-unien Nicholas GEORGESCU-ROEGEN. Une nouvelle expression à la mode, la « **fracture verte** », évoque la cassure entre les **bobos** (**bo**urgeois-**bo**hême**s**), préoccupés par la fin du monde du fait de notre mauvaise gestion de la Nature, qui ne rêvent que de décroissance et d'économie administrée (avec force quotas et tickets de rationnement), et les **prolos** (prolétaires), hantés par leur manque d'argent en fin de mois, qui veulent à tout prix que les usines accroissent leur production afin de pouvoir continuer à verser leurs salaires et même à les augmenter.

L'être humain est bien au cœur du développement durable. C'est dans un environnement en bon état que les humains peuvent s'épanouir et profiter pleinement des biens et des services

que la Nature leur fournit. L'ambition explicite du développement durable, que certains qualifient parfois d'utopie, est de rechercher un meilleur ajustement entre les trois pôles économique, écologique et social. Il exige plus de **transparence** au niveau des décisions et propose comme alternative une **démocratie participative**. Le **principe de précaution** s'inscrit clairement dans la perspective d'une gestion des risques, dont il demande une prise en compte précoce, en réclamant, par exemple, que les risques supposés soient évalués par une expertise scientifique.

Au vu de l'évaluation, il revient aux autorités publiques de prendre des mesures **proportionnées** et **révisables** en fonction de l'avancée des connaissances empiriques et scientifiques. Ces dispositions peuvent concerner l'organisation d'une veille, la mise en place de dispositifs d'alerte, des restrictions d'usage, en passant par la diffusion d'informations et le lancement de programmes de recherche visant à mieux identifier les risques et à réduire l'incertitude scientifique. Dans cet esprit, on doit considérer le principe de précaution comme un principe d'action et d'accompagnement de l'innovation, et **non en tant que moyen de bloquer le progrès des connaissances**.

Le développement durable nous demande de prendre en main notre avenir, de ne plus entériner sans réagir les choix économiques et industriels. Il faut introduire d'**autres valeurs** dans un monde **dominé par les intérêts économiques**, peu soucieux de réelle philanthropie. Nous devons rechercher des compromis. Il n'y a pas de recette simple et éprouvée qui puisse être appliquée.

Le voyageur français **Sylvain TESSON** a couché les réflexions suivantes dans son livre ***Eloge de l'énergie vagabonde***, publié en France aux Editions des Equateurs, en 2007 :

« Le développement durable est le baume [le médicament, NDLR] appliqué sur leur mauvaise conscience par les Occidentaux désireux de continuer à jouir sans que ne retombe vraiment la fièvre du monde. (…) « Jouissons sans entrave », clamaient les slogans de Mai 68. Jouissons plus intelligemment pour jouir plus longtemps, répondent en écho les chantres de la durabilité. (…) L'essentiel ne serait pas de changer de cap, mais de ralentir le rythme pour permettre à l'orgie de se poursuivre *durablement*. Qu'imagine-t-elle, cette poignée d'Européens ultra-éduqués, dont les membres forment le *boy's band* [que nous aurions plutôt écrit *boys band* ou orchestre de copains, NDLR] du développement durable ? Que les discours citoyens, les actions individuelles, les comportements vertueux enrayeront le pillage des ressources ? **Que pourront les intentions de quelques hommes lucides et de bonne volonté devant la course aux réserves ?** Se rend-on bien compte (…) de la **frénésie consommatrice** d'une seule rue du quartier commerçant de Hong-Kong ou d'un quai du port de Bombay ? Se rend-on compte que (…) des milliards de postes de télévision serinent à des milliards d'enfants [des pays pauvres, NDLR] que le bonheur est dans le supermarché ? La télévision désigne le but : **atteindre la prospérité de l'Occident** [et même la dépasser, NDLR].

L'Europe a montré la voie, elle explique depuis des décennies aux spectateurs ébahis par son succès comment jouir le mieux possible et transformer la richesse en **temps libre** [**après la santé**, **c'est le bien le plus précieux**, à condition d'avoir quelques revenus, NDLR] et le temps libre en loisir. Le *western style* [qualifiable de mode de vie californien, NDLR] est devenu fantasme. La télévision jette de l'huile sur le feu de l'Envie. Le souhait d'accéder aux niveaux de vie occidentaux génère dans le cœur des hommes, de Bamako à Bogota, l'énergie la plus puissante qui soit, celle qui mène le monde selon René Girard [écrivain français, NDLR] : l'**énergie du désir mimétique**. (…)

Or, pour la première fois, le rêve est à la portée de main de milliards d'êtres humains. Dans le moindre faubourg de la Chine, des millions d'hommes et de femmes travaillent d'arrache-pied à jeter les fondations des centres commerciaux que leurs enfants videront. (…) Et les durables développeurs enfin décillés parce qu'ils souffrent d'indigestion et sont écœurés d'avoir tant joui **prétendent empêcher** les Chinois et les Indiens d'ouvrir à leur tour la bonde [c'est-à-dire le bouchon, NDLR] de la corne d'abondance ? En Asie, les estomacs ne crient plus famine, mais les cerveaux, eux, savent que le temps est enfin venu de **profiter de la vie**. » (fin de citation)

Espérons que l'avenir contredira les vues sinistres de S. TESSON et que la **sagesse** finira par prévaloir sur la frénésie consommatrice de l'humanité, ou que des **innovations** résoudront, comme par enchantement, les problèmes d'environnement **avant qu'il ne soit trop tard** !

Les défenseurs du développement durable récusent deux points de vue opposés :

¤ d'une part, la prétendue nécessité, pour certains pessismistes, d'une **décroissance économique**. De toute façon, la théorie de la décroissance se heurte à un écueil incontournable : selon S. TESSON, « aucun individu ni aucun peuple n'accepterait d'être le dindon de la farce [en étant le seul à commencer de ralentir sa consommation, NDLR], vivant chichement dans un poulailler où la fête continuerait ». Les « Dersou OUZALA » pourraient argumenter légitimement sur le sort de la Terre, mais ils sont rares et ne s'expriment jamais.

Dersou OUZALA *est le nom d'un chasseur solitaire sibérien, dont la vie* ***frugale et rude****, en pleine taïga qu'il connaissait si bien, a été racontée dans le film éponyme du japonais A. KUROSAWA, diffusé en 1975. D. OUZALA servit de guide à un officier explorateur russe, en 1902. Ce film est un hymne à la fraternité et à la Nature, rude car encore presque intacte.*

¤ d'autre part, la focalisation sur la seule **croissance économique**, avec la croyance que les progrès de la technique résoudront les problèmes au fur et à mesure qu'ils se poseront.

On vivait jusqu'alors dans l'idéologie de la croissance indéfinie pour tous, tandis que **la Terre est un globe fini**, **dont les ressources sont limitées et non renouvelables**.

La régulation des marchés est difficile, mais les privations seront bien plus insupportables : nous ne sommes civilisés qu'en surface, et **nous redeviendrons sauvages en cas de pénurie**.

La ***croissance****, toujours qualifiée de « bonne nouvelle » quand elle est là, est en soi synonyme de* ***pression accrue sur l'environnement*** *et, en outre, n'est nullement garante d'une société plus éduquée, fraternelle, solidaire, charitable, douce, bref plus humanisée, plus civilisée. De même, le luxe dans lequel vivent les fortunés de ce monde fait l'objet d'une inlassable valorisation médiatique, ce qui ne facilite pas l'éducation à la protection de l'environnement ; mais, à défaut de pouvoir s'offrir ce luxe, les pauvres en rêvent devant leur télévision et leurs revues « people »...*

Nous ne subvenons pas aux besoins de base de la majeure partie de l'humanité et, cependant, **la minorité de riches croule sous le superflu**. Au contraire, il s'agit d'inventer un mode de développement **équitable**, intégrant en profondeur les dimensions écologique et environnementaliste. Personne ne propose de revenir à l'âge des cavernes ! Nous devons infléchir fermement et durablement nos comportements et favoriser l'émergence de techniques innovatrices ainsi que de nouveaux modes de consommation. Il faut aussi se préoccuper des **effets à long terme des actions humaines**, tel l'entreposage de déchets nucléaires presque toujours très dangereux.

Le développement durable figure désormais en bonne place dans les rapports d'activités des sociétés cotées en Bourse ; reste à veiller à ne pas en faire un simple slogan au service d'une politique de communication. C'est tout l'enjeu de l'investissement socialement responsable.

NB : dans une perspective de développement durable, nous ne voulons pas, en majorité, conserver **toutes** les espèces vivantes du globe terrestre ; la diversité biologique qui dérange les humains et leurs activités (moustiques, vers intestinaux et autres) devrait être subordonnée à leur bien-être. Quoi qu'il en soit, même si l'on ne combat pas les espèces nuisibles, certaines espèces (nuisibles ou pas) disparaîtront du globe terrestre, **par simple évolution naturelle**.
Il faut toutefois veiller à ne pas accélérer cette évolution, car les atteintes portées à la diversité finissent par menacer les humains : on estime à plus de 800 millions le nombre de personnes en danger imminent du fait de la désertification, et à 200 millions celles menacées par le saccage des forêts intertropicales. Ces constats mettent directement en cause le mode de développement fondé sur l'agriculture productiviste et la production industrielle de masse qui, outre les atteintes portées à l'environnement, se traduit par une **surexploitation des ressources de la Terre**, en particulier de ses ressources fossiles, dont certaines (le charbon, le gaz et le pétrole) ne sont pas recyclées et polluent l'atmosphère (l'excès de GES risque d'entraîner un réchauffement climatique, provoquant une élévation du niveau de la mer, d'où la submersion de régions côtières très peuplées et d'îles).

7.1. PLURALITE DES CONCEPTIONS RELATIVES AU MONDE

Les traditions classiques (philosophes grecs ou romains des premiers siècles av. et apr. J.-C.) et les traditions chrétiennes ont toujours été fortement imprégnées de la conviction que **les êtres humains ont été placés dans une position dominante**, au-dessus d'une Nature qui leur était soumise, qu'ils pouvaient, par leur « supériorité », exploiter à loisir, et dont ils ne faisaient pas partie, puisqu'ils étaient les seules créatures possédant une âme et ayant une vie après la mort. « Et Dieu les bénit, et il leur dit : « Soyez féconds, multipliez, remplissez la terre et soumettez-la, et dominez les poissons de la mer, les oiseaux du ciel et tout animal qui se meut sur la terre ». » (Genèse, I. 28)

La notion de l'homme responsable de préserver un monde naturel, dont il n'est que le gardien, est restée une tradition minoritaire (cette notion s'affirme de plus en plus à notre époque). C'est au contraire l'idée suivante qui prévalait en Europe : « La Nature se présente sous son meilleur jour, non pas à l'état brut ou primitif, mais quand elle est contrôlée et façonnée par les hommes ». Cette conception anthropocentrique du monde (rapportant toute chose de la Terre à l'être humain) a même été renforcée par la Réforme protestante propagée par le théologien français **Jean CALVIN** (1509-1564), qui prétendait que « Dieu a créé toute chose pour l'homme ». Le naturaliste anglais **Charles DARWIN** (1809-1882) a, le premier, mis l'humanité sur le même plan que n'importe quelle espèce animale, la dépouillant du statut d'exception qu'elle s'était arrogé.

De nombreux scientifiques, de toutes nationalités, réfutent aujourd'hui le « principe anthropique », qui veut donner à penser que l'Univers a été conçu pour les humains ; mais ce principe a encore du succès, chez certains habitants des Etats-Unis par exemple.

A la fin du XVII^{e} siècle est apparu un concept nouveau : l'**idée de progrès**, alors qu'on voyait jusque-là l'histoire du monde comme celle d'un déclin, de l'innocence perdue dans le jardin d'Eden, innocence que jamais l'on ne rencontrerait une autre fois sur Terre. Le XVIII^{e} siècle a été marqué par une vague d'optimisme concernant l'avenir et le caractère inéluctable du progrès dans tous les domaines. Le thème du progrès n'était que la laïcisation de l'idée judéo-chrétienne de salut et l'expression d'une âme en quête d'espérance. En cela, il procédait d'une interprétation judéo-chrétienne du temps, défini comme une « flèche » orientée, par opposition au temps cyclique ou circulaire des cultures païennes, notamment de la culture grecque.

Exception : le pasteur anglican et économiste anglais **Thomas MALTHUS**, dans son ***Essai sur le principe de population*** publié en 1798, défendait l'idée selon laquelle l'homme se reproduisait avec plaisir mais – c'était son drame – ne produisait qu'avec effort et fatigue, d'où un **décalage entre population et ressources**, qui était à l'origine, croyait-il, de tous les maux de la société. Il affirmait que l'Histoire suivait un **cycle** permanent au cours duquel le nombre des êtres humains augmentait jusqu'au moment où ils se retrouvaient trop nombreux par rapport aux disponibilités en nourriture ; alors, les famines et les maladies réduisaient la population jusqu'à ce que se rétablissât l'équilibre avec la quantité de nourriture que l'on pouvait produire. MALTHUS ne voyait aucune issue pour sortir de ce terrible cycle, en dehors d'une solution qui a fait scandale : puisque guerres et épidémies ne suffisaient plus à absorber le surplus démographique, c'était aux hommes eux-mêmes, et plus particulièrement aux pauvres, de **maîtriser leur descendance**. Malthus militait donc pour le mariage tardif et pour l'abstinence après la naissance des premiers enfants. Pour l'instant, il s'est trompé, semble-t-il : tandis que, de 1950 à 2000 par exemple, l'effectif d'habitants du globe terrestre a été multiplié par deux, la production alimentaire a triplé. Mais qu'en sera-t-il à l'avenir ?

La volonté de domination a été reprise aux XVIII^{e} et XIX^{e} siècles, universalisée et propagée par les penseurs de la révolution industrielle et du libéralisme naissant, et endossée avec enthousiasme par la communauté scientifique, au nom des **vertus du progrès**. Dominer la Nature, ça a également été l'une des ambitions des conquêtes coloniales et le fondement des projets socialistes, puis communistes. L'optimisme technologique a culminé dans les années 1950 et 1960 : **on était persuadé que la technique sonnait le glas des aléas naturels**. Quelle prétention ! Les forces mises en jeu dans la Nature sont si puissantes que **ce n'est pas demain que la technique les maîtrisera !**

Durant la seconde moitié du XVIII[e] siècle, l'idée d'un monde parfaitement ordonné a commencé à être en butte à des attaques, spécialement sous la plume de l'écrivain français **VOLTAIRE** dans son livre de contes philosophiques intitulé ***Candide***. En 1859, l'ouvrage de **Ch. DARWIN** intitulé ***L'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle, ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie*** a ouvert un débat sur les origines de l'homme et a sapé le créationnisme. *Le **créationnisme** est une conception orthodoxe d'une création divine de l'Univers, en particulier des espèces vivantes. Selon cette idée, il y aurait des créations séparées des différentes espèces animales et végétales qui peuplent la Terre ; la girafe, par exemple, serait apparue directement comme girafe, et l'homme comme homme. **Ce concept est une aberration scientifique.***

Après un voyage de 5 ans autour du monde, de 1833 à 1837, qui inclut un long séjour aux îles Galapagos (océan Pacifique), et en s'inspirant des recherches des naturalistes français **BUFFON** (1707-1788) et **LAMARCK** (1744-1829), **DARWIN** a avancé sa théorie : toutes les espèces varient en permanence, spontanément et de manière aléatoire. La **sélection naturelle** ne retient que les formes les plus adaptées, disposant de caractéristiques qui aident à la survie dans un **monde fortement concurrentiel** ; ces variations sont transmises par hérédité. Ignorant, comme ses prédécesseurs, tel LAMARCK, la réalité de la transmission, DARWIN avait admis que celle-ci apportait à l'individu engendré les caractères acquis, tout au long de leur vie, par ses géniteurs (cette hypothèse erronée a même fait l'objet d'expériences : on a, à plusieurs générations de souris, coupé la queue en espérant engendrer des souris dotées de ce caractère acquis qu'est l'absence de queue. Le résultat s'est révélé négatif, ce qui paraît aujourd'hui une évidence). DARWIN a conçu la sélection naturelle par analogie avec la sélection artificielle, pratiquée de longue date et empiriquement par les éleveurs. Les espèces ne parvenant pas à évoluer pour **s'adapter à un environnement en perpétuel changement** sont inexorablement **éliminées**. Le progrès biologique dans la Nature est lié à la **compétition**, à la lutte pour la vie entre les êtres vivants végétaux ou animaux.

DARWIN considérait sa **théorie du transformisme** (démontrant que les caractéristiques d'une espèce peuvent se modifier lentement au fil des générations) comme **antireligieuse** : elle se situe à l'opposée de la **thèse fixiste**, qui admet que les diverses espèces ont été fabriquées séparément par le Créateur et qu'elles sont restées identiques à leur état initial. De retour à Londres en 1837, il a attendu 22 ans avant de se décider à la publier, de peur d'être martyrisé par l'Eglise, qui, comme tout autre religion, n'appréciait pas les déviants. Pour un esprit religieux traditionnel, le propos de DARWIN est doublement sacrilège. Il prétend expliquer la diversité des formes vivantes par un mécanisme matériel – la sélection naturelle – sans postuler l'intervention d'un Dieu créateur ni d'aucune force transcendante ; ce naturaliste met l'humanité sur le même plan que n'importe quelle espèce animale, la dépouillant de son statut d'exception qu'elle s'est arrogé depuis l'Antiquité.

LAMARCK invoquait une force organisatrice, sorte de concept laïc du Dieu créateur, pour expliquer la complexité des formes vivantes et leur évolution vers un niveau d'organisation croissant. Seul DARWIN, en son temps, a osé attribuer le tableau grandiose de la vie **à la seule action de lois abstraites** ; son originalité radicale, c'est l'idée que l'évolution soit régie par le jeu aveugle du hasard et de la nécessité, sans plan ni finalité dans la Nature. A l'époque, seule une infime minorité d'esprits, scientifiques ou non, étaient prêts à accepter cette vision. On sait maintenant que **l'évolution n'est pas linéaire** et que les variations peuvent s'expliquer par des **mutations aléatoires de gènes**. Mais il faudra attendre 1953, année de la découverte, par **Francis CRICK** et **James WATSON**, de la strucure en double hélice de l'**ADN** (acide inclus dans le noyau cellulaire et constituant essentiel des chromosomes, support matériel de l'hérédité), pour comprendre comment se produisent les mutations génétiques. L'évolution peut désormais s'observer au microscope électronique. On a découvert que les gènes (localisés sur les chromosomes et responsables de la production des caractères héréditaires) peuvent être manipulés artificiellement : les **progrès exponentiels de la biologie moléculaire** semblent donner au génie génétique un pouvoir sans limite.

En 1999, par conservatisme religieux, des **néocréationnistes** (principalement des protestants évangélistes) sont parvenus à faire retirer des programmes scolaires du Kansas (USA) l'enseignement de la théorie de l'évolution. Sur 100 Etats-Uniens, 51 pensaient, en 2005, que les organismes

étaient trop complexes pour être apparus progressivement, et rejetaient le darwinisme. Sur les 50 Etats des USA, 8 ont imité le Kansas et se sont cramponnés au créationnisme, prétendant que l'Univers (dont le monde vivant) a été créé par Dieu. Ainsi que l'a dit le philosophe René GIRARD dans ***Le Point*** du 15/12/2005 : « Ils sont en cela fidèles à un grand principe protestant enjoignant de respecter la lettre de la Bible. Ils l'appliquent avec excès sur les textes de la Genèse [c'est-à-dire les textes faisant remonter à seulement 5 769 ans la création des êtres humains, NDLR]. **Ils se trompent**, mais pas plus que leurs adversaires, qui pensent que la science démontre l'**athéisme** [doctrine niant l'existence de Dieu, NDLR]. On doit enseigner la théorie de l'évolution, mais en ajoutant que celle-ci n'explique pas tout et, un jour peut-être, sera remplacée. »

Les affirmations des religions, qui, elles, **n'expliquent rien**, ont de tout temps été rejetées par certaines personnes portées davantage sur le **rationnel** que sur le fantastique. Mais aussi stupéfiant et désolant que cela soit, **53%** des Etats-Uniens étaient persuadés, en 2006, que toutes les espèces (y compris l'espèce humaine) ont été créées sous leur forme actuelle ex nihilo (à partir de rien) par Dieu en six jours, comme le prétend **à tort** la Bible, et que la Terre n'a pas plus de 10 000 ans !

Malgré les découvertes de la science, en particulier de la paléonthologie, les **mythes** sont toujours bien présents en ce début de XXI^{e} siècle et, menée par ceux qui croient en Dieu, la guerre contre la science continue : cf les procès qu'ils intentent pour que la « science de la création » soit enseignée dans les écoles à égalité avec la théorie de l'évolution… Aux USA, rares sont ceux qui trouvent à redire sur la présence d'une Bible dans chaque chambre des hôtels de ce pays, ni sur le fait que ses présidents prêtent serment, lors de leur prise de fonction, en posant une main sur une Bible !



LA CHRONIQUE DE CLAUDE ALLÈGRE

De la laïcité

L'anniversaire de la loi de 1905 a relancé le débat théorique sur la laïcité. Avec, comme toujours, des caricatures, des phrases ronflantes et des anathèmes.

La laïcité, pourtant, est une affaire simple et claire. Elle plonge ses racines dans une phrase d'un évangile : « Rends à César ce qui est à César et à Dieu ce qui est à Dieu. » Elle est le fruit d'une longue lutte avec l'Eglise catholique sur deux terrains : la politique et l'enseignement.

Dans tout le monde judéo-chrétien, sauf en Pologne et, épisodiquement, en Israël, la séparation entre l'Eglise et l'Etat est aujourd'hui un fait acquis. Ni par ses structures ni par ses règles, la religion n'intervient dans la politique. Seuls les pays musulmans (et les indépendantistes tibétains) plaident le primat du religieux sur le politique. « Un pays, c'est une histoire sur un territoire », disait Braudel. Fidèle à cette définition, la France est un pays laïque dont la tradition culturelle est judéo-chrétienne. Les religions du Livre y ont hérité de lieux de culte construits à une époque où l'Etat n'était pas encore laïque. L'entretien de ces lieux de culte, édifiés avant 1905, appartient aux communes. En revanche, l'Etat n'a pas à en construire de nouveaux. C'est dans ce cadre que doit être réglée la question des nouveaux lieux de culte. Leur construction ne relève que des fidèles. Les communes peuvent prêter l'argent nécessaire ou donner des terrains dans des conditions à fixer. En revanche, bâtir des mosquées aux frais des contribuables viole le principe de laïcité et bafoue notre histoire nationale.

L'école, deuxième pilier de la laïcité, enseigne le savoir conquis par la science. L'idée de Lamarck selon laquelle toutes les espèces vivantes dérivent les unes des autres est désormais prouvée par la découverte de l'ADN. Voilà ce qui doit être enseigné. Certains pensent – c'est leur droit – que ces mécanismes complexes ont été mis en place par la main de Dieu. Cela ne relève pas de la science. La création du monde s'est faite par étapes : le big bang, il y a dix milliards d'années ; la formation du système solaire et de la Terre, il y a quatre milliards et demi d'années ; l'émergence de l'homme, il y a quatre millions d'années. Ceux qui affirment que ces événements se sont produits simultanément il y a quatre mille ans contredisent la science et ignorent les faits. Libre à eux de croire que le big bang est l'œuvre de Dieu, mais ne parlons pas alors de science !

Il revient à l'Etat d'enseigner ce que la science a établi. Sans dogmatisme excessif, mais avec fermeté lorsque le spirituel cherche à interférer

Au vrai, la religion, produit de textes écrits par des hommes tout au long des siècles, doit rester une question privée. L'Etat a l'obligation de respecter et de faire respecter les croyances de chacun, mais il lui revient aussi d'assurer l'enseignement de ce que la science a établi. Sans dogmatisme excessif, sans certitude lorsqu'il y a incertitude, mais avec fermeté lorsque le spirituel cherche à interférer.

Oui, la laïcité est l'un des fondements de la République française. Quoi qu'en pense Nicolas Sarkozy, nous ne transigerons pas. Laissons la loi de 1905 tranquille ! ●

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

Toutes les chroniques de Claude Allègre sur www.lexpress.fr

A des diplomates qui lui rendaient visite en 2002, le président états-unien **George W. BUSH** a confié : « Dieu m'a dit d'envahir l'Irak ». Cela glace le sang ! Durant ses deux mandats présidentiels, les réunions officielles à la Maison Blanche commençaient par des prières à Dieu… ; les repas dans la majorité des familles états-uniennes aussi, mais il n'y a pas à critiquer cette dernière

habitude, car elle concerne la **vie privée** des gens, alors qu'à White House, demeure présidentielle située dans la capitale fédérale (Washington DC), le président est en représentation et ne devrait pas montrer officiellement ses éventuelles convictions religieuses. Signalons que les colonisateurs des USA, au XVII^{e} siècle, ont été des **puritains** (protestants très sévères, qui fuyaient l'Europe où ils étaient persécutés), que 88 Etats-Uniens sur 100 disent croire en Dieu et que les présidents de ce pays évoquent fréquemment Dieu et parfois même « le Mal » dans leurs discours.

« Longtemps, on avait pu penser que l'**obscurantisme** de l'administration BUSH était sans réelle importance : malgré les créationnistes et les négateurs du réchauffement climatique, les vrais chercheurs reconnus continuaient à travailler, à l'abri de tous les lobbys de la sottise. C'était faire preuve de naïveté, en sous-estimant l'influence de cette administration, au moins sur la recherche publique : inspirés par des conseillers guère choisis pour leur compétence en matière scientifique, les programmes politiques ont peu à peu « privilégié l'intérêt de l'industrie et des partisans du créationnisme, ceci au détriment de la vérité. Et du bien-être du peuple américain (…) ». Tel est l'argument principal avancé dans l'appel « Defend Science ! » publié le 9 septembre dernier par le « New York Times » à l'initiative d'une poignée de scientifiques (…). Cet appel ne fait qu'en rejoindre un autre (…), qui (…) parlait de « maccarthysme scientifique ». Etablissant même une comparaison avec le « lyssenkisme » – cette fausse biologie imposée par Staline, qui devait ruiner l'agriculture soviétique. » (Fabien GRUHIER, in ***Le nouvel Observateur*** du 23/10/2008)

Comme les néocréationnistes se heurtent aux tribunaux (qui veillent à la séparation de l'Eglise et de l'Etat), **ils essayent de contourner DARWIN** en admettant que la Terre et toutes les espèces ne sont probablement pas apparues il y a 6 000 ans, et que les espèces ont sans doute évolué. Si ce nouveau mouvement gomme la référence à Dieu, il affirme que la perfection de l'Univers ne peut s'expliquer que par l'action d'une intelligence supérieure, par l'**Intelligent Design** (expression traduisible par Création intelligente). Conçu pour faire émerger finalement l'homme, ce dessein signifie la même chose : Dieu, sans prononcer son nom. Selon Jerry COYNE, professeur de biologie à l'université de Chicago : « Loin d'être une alternative scientifique respectable à l'évolution, l'Intelligent Design est une tentative maligne de faire entrer la religion, **déguisée en science**, dans les écoles publiques. » C'est une théorie prétendument scientifique, élaborée en 1984 par le Discovery Institute de Seattle (capitale de l'Etat de Washington, situé dans le nord-ouest des USA), dont les membres sont des **protestants fondamentalistes** qui appliquent à la lettre les préceptes de la Bible. Une fondation qui s'inspire de cette théorie a édité un livre équivoque intitulé ***Des pandas et des hommes***. Il faut, aux dires du paléontologue Michel BRUNET, rester vigilant face à cette **escroquerie intellectuelle**. Les récits bibliques ne sont pas des récits historiques mais des récits symboliques.

L'Intelligent Design surfe sur ce que Jerry COYNE appelle la régression de la société américaine ; son succès auprès de l'opinion ne peut être isolé de la Révolution conservatrice et du contexte d'une société où les protestants fondamentalistes gagnent chaque jour plus de terrain.

Le créationnisme tend aujourd'hui à se disséminer dans l'ensemble des pays occidentaux ainsi que dans le monde musulman où, sous le pseudonyme de Harun Yahya, se cache un prédicateur turc dénommé Adnan OKTAR, chef de file du mouvement anti-évolutionniste le plus virulent, qui mène grand train… grâce aux dons de ses adeptes. Il fait expédier gratuitement, dans des milliers d'institutions (écoles et autres) du monde entier, des exemplaires d'un ouvrage de 800 pages grand format richement illustrées, intitulé ***L'Atlas de la Création***, qui réfute les thèses de DARWIN au nom de l'islam. Le sociologue Serht KENTEL rappelle : « Après le coup d'Etat militaire de 1980, **les groupes religieux fondamentalistes ont gagné du terrain en Turquie**. C'est dans ce contexte qu'est né ce créationnisme musulman pseudo-scientifique qui vide le mot science de son contenu et soutient que tout est déjà inscrit dans le Coran. » A cette époque, le jeune Adnan OKTAR a fait plusieurs séjours en prison et en hôpital psychiatrique… ; ses manipulations sont consternantes.

Le président Nicolas SARKOZY a déclaré en Arabie saoudite, le 14/01/2008 : « Dieu transcendant qui est dans la pensée et dans le cœur de chaque homme, Dieu qui n'asservit pas l'homme, mais qui le libère ». Par de telles professions de foi dans l'exercice de ses fonctions, ce président prédicateur a, au minimum, manqué à la plus élémentaire des bienséances républicaines :

celle de la neutralité à propos du fait de croire ou de ne pas croire en l'existence de Dieu. Il a été élu sur des choix politiques, économiques et sociaux, pas sur des orientations religieuses, qui ne concernent aucunement les autorités de la France. La loi française de 1905 stipule que la **laïcité** repose sur le principe de la **séparation entre les religions et l'Etat**.

« Rien n'est plus opposé à une théorie scientifique, par nature incomplète, provisoire et susceptible d'être remplacée au premier démenti, qu'une théologie, dont la fonction est de fournir des réponses simples et univoques à toutes les questions possibles. Rien n'est plus opposé au **doute**, outil de base de la science, que la **foi**, qui donne des certitudes invérifiables. » (André LANGANEY, généticien, professeur à l'université de Genève, dans ***Le nouvel Observateur*** du 23/12/2004)

Un fait est acquis : **il n'y a pas de retour en arrière possible.** Il n'y en a d'ailleurs jamais eu : la Nature – c'était déjà vrai antérieurement à l'apparition de l'homme – avance sans cesse, crée de nouvelles configurations et ne revient jamais sur ses pas.

L'anthropisation (action des humains sur leur environnement) est devenue progressivement l'un des facteurs dominants de l'évolution de la Terre. L'environnement est ainsi un produit de l'Histoire. **Les sociétés humaines qui s'y sont succédé ont façonné la transformation de leur environnement géographique**, en aménageant des zones cultivables aux dépens des forêts, en confectionnant des terrasses de culture, en modifiant le réseau hydrographique, en sélectionnant les espèces cultivées et les animaux élevés, en les disséminant sur tous les continents…

Le culte du progrès, cher aux philosophes du XVIII^{e} siècle, dit siècle des Lumières, est maintenant controversé, et le temps du scientisme (dont l'apogée a eu lieu à la fin du XIX^{e} siècle) est en partie révolu. Car il s'est avéré que le progrès social, politique et moral – autrement dit la facette humaine du progrès – ne découlait pas mécaniquement des avancées technologiques et scientifiques, pour ne rien dire de la croissance du PIB, que certains assimilent allègrement au progrès.

Plus récente que le darwinisme, la **pensée écologique** est d'abord la reconnaissance et le respect de la diversité, non seulement dans la Nature, mais aussi dans les stratégies déployées par les humains pour se la concilier et s'en faire une alliée. *Le terme **écologie** (mot dérivé du grec oikos : maison ou niche) a été utilisé, en 1866, par Ernst HAECKEL pour désigner la science des liens entre organismes vivants, humains compris, avec leur habitat, c'est-à-dire leur environnement.*

L'influence des grands courants de cette pensée n'a pas encore beaucoup ébranlé l'approche économique, qui estime qu'une industrialisation constante et une croissance économique plus importante sont indispensables à toute amélioration écologique.

Est **productiviste** toute structure sociale recherchant la production et la productivité maximales, sans égards pour son contenu ou son environnement.

« Depuis les années 1990, **l'inquiétude prévaut** devant des menaces de plus en plus nombreuses et, plus généralement, face à la science elle-même. C'est que nous comprenons que nous n'avons pas pris le contrôle de la Nature, nous l'avons seulement modifiée. Et nous avons toujours besoin du vivant pour nous nourrir, recycler nos déchets, stabiliser nos sols…

Notre dépendance vis-à-vis de la Nature n'a pas été abolie par la science et la technologie, elle a simplement été déplacée, elle est devenue plus indirecte.

On ne peut affirmer que l'action des humains a été entièrement négative, bien au contraire. Pour l'espèce humaine, la maîtrise des technologies, les progrès dans l'agriculture et en matière de santé ont eu des **aspects tout à fait positifs** qu'il serait ridicule de nier. Mais toute médaille a son revers. C'est la dose qui fait le poison, et **la planète est peut-être au seuil de l'overdose**. Ce n'est pas tant la technologie qui est en cause, que l'emploi que nous en faisons, une utilisation sans discernement et excessive des « innovations », et **un système économique qui pousse au profit rapide sans se préoccuper de ménager l'avenir**. Bref, ce sont nos choix en matière de développement, le plus souvent imposés par des considérations économiques à court terme, qui sont en cause.

C'est à la lumière de ces nouvelles menaces, sans les nier ni les exagérer, qu'il convient de réexaminer notre projet social, et notre rapport à l'environnement. Allons-nous relever les défis qui nous attendent ou pratiquer la politique de l'autruche ? » (LÉVÊQUE et SCIAMA, 2005)

7.2. MENACE D'UN RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

La source naturelle de **gaz carbonique CO_2**, c'est la respiration des plantes et des animaux. **Son taux s'est accru dans l'atmosphère** à partir de la fin du XVIII^{e} siècle, par suite de l'essor des industries et des moyens de transport et de chauffage, qui s'est accompagné d'un boom (+ 4 % par an) de combustion de bois, de charbon de bois et d'énergies fossiles (charbon minéral et surtout, après 1950, pétrole et gaz), et à cause de la **déforestation** et de l'**intensification de l'agriculture** (intrants chimiques, décomposition accrue de la matière organique des sols à cause de leur labour, qui les aère davantage), **élevage compris** (émanations de méthane CH_4 au cours de la digestion des animaux). La Terre est ainsi passée de globalement captatrice de CO_2 à émettrice nette de CO_2.

L'atmosphère contiendrait 800 milliards de t de CO_2 en 2013, soit un tiers de plus qu'en 1800. Or le CO_2 présent dans l'atmosphère serait responsable de 70 % de l'effet de serre.

La consommation d'énergie (en t d'équivalent pétrole/habitant) a été la suivante, en 2005 : Etats-Unis : 8,1 ; Allemagne : 4,1 ; France : 4 ; Japon : 3,9 ; moyenne des pays de l'UE : 3,8 ; moyenne mondiale : 1,6 ; moyenne des pays émergents : 0,8 (dont Chine : 0,7 et Inde : 0,2).

Selon certains scientifiques, il existerait d'**autres raisons**, **non anthropiques**, c'est-à-dire non dues à l'existence des êtres humains. Au début du carbonifère (il y a 350 millions d'années) et du crétacé (voilà 150 millions d'années), **bien avant cette existence**, l'atmosphère a contenu des niveaux très élevés de CO_2, qui ont été réduits grâce à l'expansion de plantes (fougères arborescentes…) capables de fixer ce gaz à effet de serre (**GES**). La moitié du poids sec d'un arbre est constituée de CO_2 piégé, **libéré** quand cet arbre brûle ou pourrit.

Dès 1827, le physicien français Joseph FOURIER (1768-1830) a démontré qu'une plus ou moins grande proportion de rayonnements était réfléchie selon le gaz qu'ils traversaient.

On a commencé à faire des relevés climatiques de façon suivie dans de rares stations, en 1860. Depuis, les années de 1995 à 2005 ont été la décennie la plus chaude.

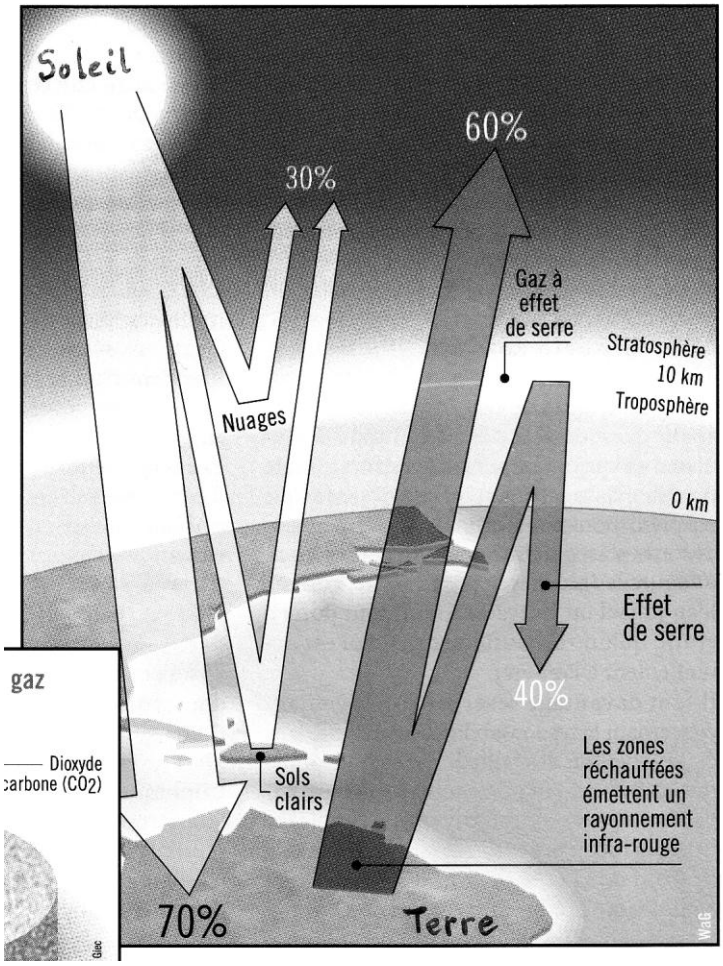
En 1896, le savant suédois **Svante ARRHENIUS** a été le premier à prédire une **élévation de la température moyenne de l'air au niveau de la mer,** à cause de l'emploi de combustibles fossiles (telle la houille, charbon issu de la flore mal décomposée du carbonifère), dont se dégagent des GES quand ils se consument. Puis les écologistes ont évoqué cette menace à partir de 1957. Il a pourtant fallu attendre 1985 pour que la communauté scientifique accepte la réalité d'un **réchauffement climatique** et que beaucoup de ses membres l'attribuent aux activités humaines, **sans en apporter la preuve formelle**. **Vincent COURTILLOT** et d'autres scientifiques **ont émis des doutes** sur notre responsabilité dans ce changement climatique quasi unanimement admis. Selon ce Français, « la seule certitude, c'est que le gaz carbonique et l'effet de serre ne peuvent pas être seuls en cause : à l'échelle globale, la température a **baissé** entre 1940 et 1970, ainsi qu'entre la fin des années 1990 et 2009, sans que pour autant le taux de CO_2 atmosphérique ait cessé de croître [NDLR : les émissions mondiales de l'ensemble des GES ont augmenté de 3,5 % en 2008 ; celles du seul CO_2 se sont accrues de 3 % par an entre 2000 et 2010, trois fois plus qu'entre 1990 et 2000]. Grâce au Français Emmanuel Le Roy Ladurie, on sait aussi qu'entre les années 900 et 1100, la Terre était au moins aussi chaude qu'aujourd'hui [NDLR : il en était de même au pliocène (3 millions d'années av. J.-C.), à l'âge de bronze (environ 2 000 ans av. J.-C.) et à l'époque romaine, qui va de 29 av. J.-C. à 395 apr. J.-C.] ». D'après ce savant, les **variations de l'activité solaire** et les phénomènes induits pourraient expliquer jusqu'à 80 % du réchauffement, ne laissant que 20 % à l'effet de serre ; pour le GIEC, les proportions sont inverses.

Il y a donc eu d'autres hausses momentanées de cette température **bien avant le développement industriel**, accusé de nos jours de tous les maux. Mais depuis ces dernières décennies de développement effréné, les émissions de CO_2 (+ 40 % entre 1990 et 2008) et d'autres gaz à effet de serre dans l'air semblent outrepasser la capacité de l'écosystème du globe terrestre à fixer ces molécules et/ou à les décomposer en sous-produits sans effet de serre. Il en résulte une augmentation de l'effet de serre, appellée **effet de serre additionnel** pour marquer son origine anthropique.

Le mécanisme de l'effet de serre

L'atmosphère qui entoure notre planète se conduit comme une serre : elle laisse entrer une partie des rayons du Soleil mais retient à l'intérieur la chaleur qu'ils ont produite. Sans ce phénomène naturel, "l'effet de serre", la température sur le globe serait de -18° C contre +15° C actuellement et la vie n'y serait pas possible. Ce sont les gaz dits à effet de serre que contient l'atmosphère qui, en retenant les rayonnements réfléchis par la Terre, expliquent le réchauffement. Vapeur d'eau (diffuse dans l'air et produite par évaporation), dioxyde de carbone (produit essentiellement par la combustion du pétrole et du charbon), méthane (issu de l'agriculture) et, dans une moindre mesure, chlorofluorocarbones (CFC), protoxyde d'azote et ozone participent à ce phénomène. Or, l'activité humaine rejette de grandes quantités de gaz à effet de serre depuis le début de la révolution industrielle : elle produit en particulier environ 7 milliards de tonnes de CO_2 par an (il s'agit en fait de tonnes de carbone), un gaz qui compte pour plus de la moitié dans l'augmentation de l'effet de serre. Une partie de ce dioxyde de carbone se dissout dans l'océan pour être restitué des milliers d'années plus tard et la végétation en consomme également une grande quantité : la moitié des émissions humaines est ainsi réabsorbée. Le reste s'accumule dans l'atmosphère.

Pauline Léna



(Source : revue ***eurêka*** n° 37, novembre 1998)

L'effet de serre

Sans lui, la température sur la Terre serait de -18 °C et la vie n'existerait pas. L'effet de serre piège une partie du rayonnement solaire qui, comme dans une serre de jardinier, reste dans l'atmosphère et la réchauffe. Mais depuis deux siècles, les activités humaines modifient la machine climatique. Aujourd'hui nous en subissons d'irréversibles conséquences.

Le mécanisme naturel de l'effet de serre

1. Le soleil diffuse son énergie sous forme de rayons. Ces **derniers traversent l'espace et atteignent l'atmosphère terrestre.**
2. Une partie des **rayons les plus dangereux** (la majorité des ultraviolets) sont **renvoyés dans le vide spatial par les nuages** et par la **couche d'ozone,** située au sommet de l'atmosphère.
3. Les autres rayons **pénètrent l'atmosphère** et arrivent à la surface de la **Terre, qu'ils réchauffent.**
4. **Une partie de l'énergie non absorbée par la Terre est renvoyée** directement dans l'atmosphère sous forme de **rayonnement infrarouge.**
5. **L'atmosphère laisse échapper vers l'espace une partie de cette chaleur** mais renvoie le reste vers la Terre. **C'est l'effet de serre.**

GAZ À EFFET DE SERRE

COUCHE D'OZONE

Les conséquences de l'accélération du réchauffement

Le niveau des mers monte, la température des océans change et les courants océaniques sont perturbés.

Les pluies sont plus abondantes, les inondations plus nombreuses et les périodes de sécheresse plus violentes.

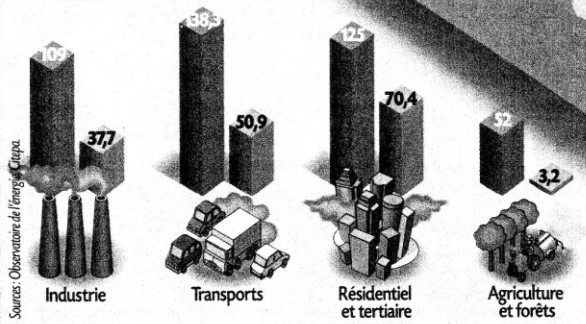
Les glaciers fondent.

La banquise recule.

La pollution par secteur en 2002

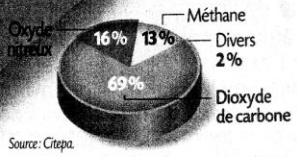
Emission de CO_2 *en millions de tonnes de carbone*

Consommation d'énergie *en millions de tonnes d'équivalent pétrole*



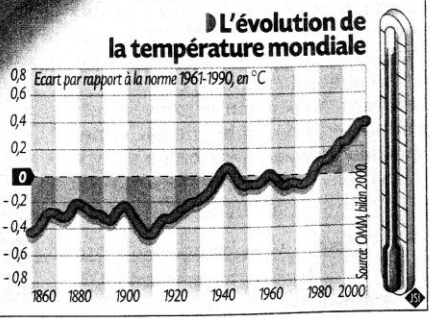
Sources : Observatoire de l'énergie, Citepa.

Les principaux gaz à effet de serre, en 2001



Source : Citepa.

L'évolution de la température mondiale



30 % *de l'énergie apportée au globe terrestre par les rayons solaires incidents est* ***réfléchi*** *vers l'espace par l'atmosphère, les nuages et la surface de la planète ; le reste (soit* ***70 %****) est* ***absorbé*** *par l'air, les océans, le sol (et ce qu'il porte : végétaux, bâtiments, lacs, etc.), et transformé en chaleur. Une partie du rayonnement infra-rouge émis par la surface du globe terrestre chauffée par le Soleil repart dans l'espace intersidéral, mais une proportion plus ou moins importante de ces rayons de grande longueur d'onde* ***est retenue*** *par les GES présents dans l'atmosphère (CO_2, méthane CH_4, oxydes nitreux NO_x, vapeur d'eau H_2O et autres). Réchauffée par l'énergie ainsi accumulée, l'atmosphère renvoie une partie de cette énergie au sol.*

L'effet de serre augmentera si le nombre de molécules de GES s'accroît dans l'atmosphère.

Déplorons aussi que **l'humanité rejette chaque année plus de 100 millions de t de SO_2 dans l'atmosphère** ; malheureusement, les aérosols produits par ce dioxyde de soufre se diffusent dans la basse atmosphère, c'est-à-dire dans l'air que nous respirons, et leurs effets sont délétères.

L'analyse des carottes de glace et des carottes de sédiments a montré que les 800 000 dernières années ont connu une **succession de périodes glaciaires et de périodes interglaciaires**.

Des paléoclimatologues ont mis en évidence une **corrélation étroite** entre l'accroissement de la teneur de l'atmosphère terrestre en CO_2, principal GES, ainsi qu'en CH_4, et l'élévation de la température à la surface du globe, constatée au cours de ces deux derniers siècles. Où est la cause, où est l'effet ? L'analyse des microbulles d'air prisonnières des carottes de glace a montré que :

¤ les concentrations de l'atmosphère en **CO_2** sont restées comprises entre 200 et 280 ppmv (**p**arties **p**ar **m**illion, en **v**olume) durant pratiquement les 800 000 dernières années. **Elles se sont récemment mises à grimper de façon progressive** ; de 270 ppmv (soit 270 cc par m^3 d'air) en 1750, elles sont passées à 385 ppmv en 2007, soit **+ 42 %**, à cause de l'**accumulation de CO_2 dans l'atmosphère**, qui se serait produite depuis les débuts de l'ère industrielle.

¤ les concentrations de l'atmosphère en **CH_4**, qui oscillaient entre 400 et 700 ppbv (**p**arties **p**ar **b**illion, c'est-à-dire par milliard, en **v**olume) depuis 400 000 ans, frisent à présent les 1 500 ppbv, soit **+ 150 %** depuis le XVIII^{e} siècle (et + 1 % par an dans les années 1990).

La majorité des scientifiques classe 2007 parmi les cinq années les plus chaudes de ces cent dernières années ; pourtant, l'Afghanistan et la Chine, par exemple, ont connu un enneigement spectaculaire, et il a même neigé en plaine en Syrie et en Irak (ces bouleversements locaux seraient des phénomènes chaotiques et imprévisibles). De nombreuses régions, en particulier en Chine et aux Etats-Unis, ont à nouveau connu un hiver très rigoureux en 2009-2010.

Une **polémique** est née, entre les météorologues du GIEC et les climato-sceptiques, sur la part de responsabilité de l'action de l'homme et la part de responsabilité du rayonnement solaire dans le réchauffement du climat (source du rayonnement solaire, l'activité solaire tantôt s'accroît, tantôt diminue au fil du temps, selon des **cycles naturels**).

Parmi les **climato-sceptiques** figurent des éminences scientifiques, comme les Etats-Uniens Fred SINGER, Richard LINDZEN ou Roy SPENCER. 32 000 scientifiques de tous les pays et de toutes les disciplines, qui n'étaient pas tous des suppôts de l'ultralibéralisme, ont signé la pétition Oregon, contestant la thèse du réchauffement climatique actuel. Certains ont fondé un groupe de travail contre-GIEC, le **NIPCC** (Nongovernmental International Panel on Climate Change). Sous la direction de **Fred SINGER**, le Heartland Institute (think tank ultralibéral installé à Chicago) a publié un rapport dont le titre peut se traduire ainsi, en français : ***C'est la Nature et non l'activité humaine qui détermine le climat***. La 3ème Conférence internationale sur le changement climatique a été organisée par ce même institut en juin 2009, à Washington.

Début 2007, Martin DURKIN a réalisé un film anti-Al GORE (ex-vice-président des USA) intitulé ***The Great Warming Swindle*** (***La Grande Arnaque du Réchauffement global***).

Avant la révolution industrielle, les phénomènes naturels (climat, courants marins et autres) évoluaient lentement.

Sur 100 g de CO_2 émis aujourd'hui dans l'atmosphère, 50 y seront toujours dans un siècle et 13 dans un millénaire. Chaque molécule de CO_2 émise dans l'atmosphère y restant active en moyenne pendant 120 ans, les phénomènes à l'origine du changement climatique contemporain, qui se manifestent **probablement en raison d'un excès de GES rejetés dans l'atmosphère**, ont une grande inertie. Les mesures prises par l'humanité, tendant à ralentir sinon à supprimer le réchauffement constaté, auront un long temps de réponse (plusieurs décennies, au minimum) ; d'autre part, les modifications des comportements humains ne sont pas immédiates, même lorsque des signaux d'alarme sont tirés. L'inertie des phénomènes naturels étant très importante, qui sait si, d'ici la réponse à ces mesures, on n'aura pas atteint, par effet de cliquet, un **seuil irréversible** à partir duquel le climat aura été tellement perturbé qu'il ne pourra plus revenir à son état « habituel » ?

Par leur masse imposante, **les océans ont une énorme inertie thermique** ; les répercussions de modifications significatives des courants océaniques seraient considérables sur le climat. Entre 1950 et 2000, la surface des océans s'est réchauffée de 0,5 °C ; si cette tendance se poursuit, la fréquence et la violence des tempêtes (cyclones, pluies diluviennes…) et des tornades augmentera. NB : les océans ne sont étudiés que depuis quelques décennies, sur à peine 30 % de leur superficie.

Réunis sur l'île de Bali (Indonésie), en décembre 2007, pour une conférence de l'ONU sur le changement climatique, les membres du GIEC ont déclaré que l'homme était « coupable de crime contre la nature », mais ont reconnu qu'à ce jour, **la responsabilité humaine n'était probable qu'à 90 %** (or ce pourcentage n'a aucune base scientifique !). Ils ont affirmé, dans la foulée, que 90 %, c'était comme 100 %. Quid des 10 % restants ? (quid veut dire : qu'en est-il de ?)

Dans son essai intitulé ***Les scientifiques ont perdu le Nord***, paru en 2008, le physicien français S. GALAM a écrit : « Une certitude scientifique, c'est du 100 % de vérité. Ce n'est pas du 99 %, ni une intuition, ni même une intime conviction et encore moins de la prospective sur disque dur. (…) Si désormais la parole ou la 3D valent davantage qu'une preuve, notre démocratie est en péril (…). **La climatologie est aujourd'hui loin d'être une science exacte.** Elle se fonde essentiellement sur des résultats parcellaires et incomplets, en grande partie fondés uniquement sur des modèles simulés sur ordinateur. Sa capacité de prédiction n'est pas prouvée. Vouloir s'engager sur des mesures concrètes pour changer le monde entier, au nom de ces projections, relève du charlatanisme et non d'une vérité scientifique. (…) **Il n'existe pas de preuve scientifique de la culpabilité humaine comme cause du réchauffement climatique.** Certes, il existe de nombreux indices, des présomptions sérieuses, mais pas de preuve définitive, c'est-à-dire scientifiquement démontrée. (…) De plus, les climatologues sceptiques sont mis au ban de leur institution et ne peuvent plus travailler normalement (…). Ceux des climatologues qui voudraient attribuer le réchauffement climatique à une cause naturelle sont systématiquement mis à l'écart de nombreuses activités institutionnelles. » (fin de citation)

Certains climato-sceptiques ont ébranlé la confiance aveugle qu'avait la « communauté internationale » dans les « experts » du GIEC : ils ont signalé des **erreurs** (inconscientes ou volontaires) dans les estimations du GIEC, que son président, tout penaud, a bien dû reconnaître. Exemple : afin d'étayer la « démonstration » du GIEC, l'un de ses membres a reproduit une date (2035) figurant dans une étude datant de quelques années, qui prédisait la fonte totale des glaciers du massif de l'Himalaya. Or l'auteur de cette étude avait écrit 2350, et tous les soi-disant experts du GIEC ont « avalé » l'erreur de transcription de leur collègue sans broncher : c'étaient de curieux savants !

En attendant d'avoir éventuellement la preuve scientifique de la culpabilité humaine, il serait **prudent**, selon le GIEC, de commencer à **prendre diverses mesures afin d'essayer de stabiliser cette tendance au réchauffement ou même pour l'inverser**.

Il a été décidé de créer un fonds d'adaptation au changement climatique pour les PED, avec une dotation bien trop faible : la crise économique de 2008 a avivé l'égoïsme des pays riches…

La glaciologie (étude des glaces naturelles) a montré qu'au cours des 800 000 dernières années, la Terre n'avait jamais connu de changement climatique aussi **rapide** que le réchauffement constaté depuis le XIX^{e} siècle, sauf quelques refroidissements brutaux et temporaires à la suite de chutes de grosses météorites ou de grandes éruptions volcaniques, telles que celle, cataclysmique, du **Yellowstone**, 640 000 ans av. J.-C. aux Etats-Unis et celle, énorme, du **Pinatubo**, le 15/06/1991 aux Philippines, qui a projeté 20 millions de t de poussières et de gaz, surtout du dioxyde de soufre SO_2 jusqu'à 40 km de hauteur (répandu en trois semaines dans toute la stratosphère par les courants aériens, ce nuage a provoqué la diminution de 1 à 5 % du rayonnement solaire reçu par la Terre après avoir traversé l'atmosphère devenue plus trouble, d'où une baisse de la température de 0,5 °C, en moyenne, pendant plus d'un an ; la température est remontée au fur et à mesure que ces particules retombaient sur la Terre).

Les êtres humains ont déjà surmonté **localement** des difficultés telles que la faim ou des maladies, mais c'est la première fois qu'ils sont confrontés à un problème – le réchauffement climatique – ayant de lourdes répercussions **planétaires**. Il ne s'agit pas seulement des risques de disparition des ours polaires ou des bouleversements subis par les 110 000 Inuits (Esquimaux vivant dans la zone arctique circumpolaire, principalement au Groenland, dans le nord du Canada et en Alaska) ; si nous ne parvenons pas à enrayer cette évolution, **chacun de nous sera gravement touché et sa descendance pourrait bien être condamnée à disparaître**.

Des feux de charbon souterrains spontanés existent sur Terre depuis des millions d'années. 200 millions de t de charbon se consument ainsi chaque année dans le nord de la Chine, région très riche en gisements de charbon proches de la surface du sol ; ils émettent dans l'atmosphère autant de GES que quatre fois la très dense circulation automobile de l'Allemagne, et les populations vivant à proximité présentent de graves problèmes de santé. L'industrialisation multiplie ces feux.

Afin d'étendre l'agriculture, démarrée il y a 12 000 ans, les êtres humains ont fait disparaître la moitié du couvert forestier originel du globe terrestre, en coupant et en incendiant des arbres ou en s'en servant pour la construction de bateaux, de maisons, de meubles, etc.. Il n'y a plus que 4 milliards d'ha de forêts (40 millions de km^2), soit 31 % de la surface des terres ; la moitié des forêts se trouve dans la zone intertropicale, où il s'agit surtout de forêts ombrophiles.

Il aurait existé, en 2006, un **transfert de 10 milliards de t de CO_2 vers l'atmosphère**, dont 2 milliards (soit 20 %) en provenance de la combustion de 90 000 km^2 de forêts défrichées par le feu, essentiellement au Brésil et en Indonésie. Ce gaz dopant la croissance des plantes, cela devrait permettre de récolter plus et de nourrir davantage de monde. En raison d'une plus grande **précocité** de la floraison, on risque cependant de déplorer davantage de dégâts sur les fleurs et/ou les jeunes fruits des arbres fruitiers en pays tempérés, lors de gelées printanières (les récoltes des vergers et des vignobles de la partie française de la vallée du Rhône commencent actuellement avec une à quatre semaines d'avance par rapport à ce qui se passait dans les années 1960).

Depuis la révolution industrielle du XIX^{e} siècle, **les pays à revenu élevé** (comportant 1 milliard d'habitants en 2006) **ont contribué pour environ 70 %** aux émissions de GES (surtout du CO_2). Les pays à revenu intermédiaire (4,2 milliards d'habitants) y ont participé à hauteur de 30 %. Quant aux 100 pays de plus faible revenu (1 milliard d'habitants), ils n'ont compté que pour 2 %.

Jusqu'en 2006, **le CO_2 aurait contribué à la moitié**, **voire aux deux tiers**, **du réchauffement total de l'air**. Ceci est notamment contesté par le mathématicien Benoît RITTAUD, qui a écrit dans son livre ***Le mythe climatique*** (Paris : LE SEUIL) : « Il n'existe aujourd'hui aucune preuve expérimentale directe d'un lien entre le gaz carbonique et l'augmentation de la température globale. » Il faudrait cependant, sinon réduire les émissions de CO_2 dans le monde d'ici 2015, du moins les stabiliser ; or elles augmentaient de près de **3 % par an** au début des années 2000…

Principaux émetteurs de CO_2 en 2006 :

¤ la **Chine**, avec 6,1 milliards de t, soit + 153 % depuis 1990 (sur les trente villes les plus polluées du monde, vingt étaient chinoises).

¤ les **USA**, avec 5,7 milliards de t, soit + 18 % depuis 1990, contre 1,6 milliard de t en 1950.

¤ le Brésil et l'Indonésie, surtout du fait de leur déforestation.

¤ la Russie, qui en a rejeté 1,6 milliard de t (- 37 % par rapport à 1990).

¤ l'Inde, avec 1,5 milliard de t (+ 119 % par rapport à 1990)...

Tous GES confondus, le total des émissions d'origine humaine a été de **50 milliards de t** en 2006. Avec 20 t de GES/habitant, les USA ont émis quatre fois plus que la Chine et douze fois plus que la moyenne des émissions des PED ; les émissions se montaient alors à 8,3 t de GES/hab. en Europe et à 1 t en Inde. Les clients des Etats-Unis pourraient taxer l'importation des marchandises états-uniennes produites d'une façon qui pollue tant l'atmosphère. Mais, même sans ces taxes, **les USA réagissent vigoureusement pour réduire leurs émissions**, notamment en pénalisant les fabricants de véhicules très polluants. Les grands constructeurs automobiles considèrent désormais plus sérieusement leurs projets de fabrication en masse de **véhicules 100 % électriques**.

Les 30 pays de l'OCDE, dits développés, ont produit 49 % des GES en 2005, contre 66 % en 1975. La part des PED dans la production de GES a en effet augmenté, du fait de leur industrialisation et d'une amorce de mode de vie à l'occidentale : plus de véhicules à moteur à explosion, d'élevages, de chauffage/climatisation, de transports aériens, d'éclairage public, d'appareils ménagers…

Les centrales électriques fonctionnant avec des énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz) ont représenté 40 % du CO_2 émis par les humains en 2006. Grâce à ses nombreuses centrales hydroélectriques et à sa vingtaine de centrales nucléaires (ces dernières fonctionnant avec, au total, 58 réacteurs atomiques, dont une trentaine en arrêt pour entretien), la France n'a rejeté « que » 0,4 milliard de t de CO_2 (soit 2 % des émissions mondiales) et trois fois moins de CO_2 par habitant que les Etats-Unis. La moitié des consommations d'énergie et des émissions de CO_2 en France est le fait des véhicules et des logements (ces derniers sont beaucoup chauffés en hiver car mal isolés).
NB : **442 réacteurs nucléaires** étaient en service dans le monde en 2007, dont la moitié dans trois pays (Etats-Unis, France et Japon). Ils ne fournissaient que 14 % de la production électrique mondiale. Au rythme où les pays pétroliers puisent dans leurs gisements de pétrole, le **peak oil** (sommet historique de la courbe de production mondiale de pétrole) risque de survenir d'ici une vingtaine d'années, ce qui ferait considérablement monter les cours de cette énergie dès lors en voie de raréfaction. Anticipant cette pénurie, plusieurs Etats, dont l'Inde, la Chine et le Royaume-Uni, ont initié ou repris un programme d'édification de centrales nucléaires, afin d'augmenter leur production d'électricité ; mais les dégâts d'un tsunami, début 2011, sur des réacteurs de la centrale de Fukushima (Japon) ont poussé d'autres pays, comme l'Allemagne, à tenir compte de l'effroi de leur population, face aux risques de contamination en cas d'accident ou d'incident, pour **se désengager de l'énergie nucléaire**.

Les techniques de **capture de carbone** (dans les centrales thermiques, les cimenteries, les raffineries, les usines sidérurgiques, etc.) et de **stockage de carbone** (dans les couches souterraines du sol, à plus de 800 m de profondeur) font que la t de CO_2 stockée revenait entre 40 et 90 €, en 2010.

Sur au moins **20 milliards de t de CO_2** (soit 7 milliards de t de carbone, que l'on écrit 7 gigatonnes de carbone ou 7 GtC) libérées en 2006 dans l'atmosphère par l'ensemble des pays, **presque la moitié y serait demeurée**, le reste étant absorbée à égalité par des **éviers naturels** (appelés parfois puits de carbone), à savoir :

¤ essentiellement les **végétaux** en pleine croissance, qui absorbent plus de CO_2 qu'ils n'en émettent, alors que **les forêts adultes stockent autant de carbone qu'elles en « recrachent »**.

Le phénomène d'absorption de CO_2 pendant la période de croissance des végétaux, en particulier des arbres, est scientifiquement établi : il transforme en biomasse plus de 2 milliards de t de carbone chaque année, à l'échelle du globe. Mais ce stockage contemporain de CO_2 dans les végétaux n'est pas irréversible, puisque le CO_2 absorbé par les arbres en poussant est restitué à l'air sous forme de CO_2 et de CH_4, lorsque cette biomasse brûle sur place (cas d'un incendie) ou ailleurs (coupe d'arbres, puis évacuation de leurs branches et de leurs troncs, destinés au chauffage), ou se décompose sur le sol (cas d'arbres tombés à terre, à la suite d'une tempête ou affaiblis par la vieillesse ou des attaques d'ennemis). Il ne s'agirait donc que d'un **stockage temporaire de carbone**.

Il y a là de quoi remettre en question la politique de plantations forestières compensatoires, mais les forêts conservent un rôle bienfaiteur sur le climat et l'érosion. N'oublions pas cependant qu'à elles seules, les forêts intertropicales, qui ne couvrent que 7 % de la surface du globe, dégagent 40 % de l'oxygène de l'atmosphère, grâce à leur photosynthèse.

Les forêts couvrent 16 millions d'ha en France et s'accroissent de 40 000 ha/an. Elles stockent 14 millions de t de carbone/an. Des incendies détruisent des dizaines de milliers d'ha ces forêts/an.

¤ les **océans** : les coquilles de mollusques et surtout les innombrables **récifs coralliens** contiennent beaucoup de carbonate de calcium CO_3Ca. Le **phytoplancton** est lui aussi un puits de carbone. Mais l'**acidification des océans** par dissolution de CO_2 atmosphérique dans l'eau de pluie, où il devient de l'acide carbonique CO_3H_2, risque de déclencher, dans le milieu marin à l'équilibre très fragile, un effet domino aux **conséquences biologiques très graves**.

*Avec un pH moyen de 8,05, l'**eau de mer** est alcaline (la neutralité se situe à pH 7). Suivant la saison et la localisation, son pH peut varier de 0,3 unité. Il était de 8,16 avant l'ère industrielle.*

*En deux cents ans, à cause de la combustion d'énergies fossiles augmentant le taux de CO_2 dans l'air et, par suite, l'acidité des précipitations, ce pH a **baissé de 0,11 unité** : c'est pourquoi on parle d'**acidification**. Cette baisse, qui semble faible à première vue, est en réalité importante car l'échelle des pH (compris entre 0 et 14) est logarithmique, et non pas arithmétique.*

The Tipping Point

Documentaire de Laurence Jourdan (France, 2010). 55 mn. Inédit.

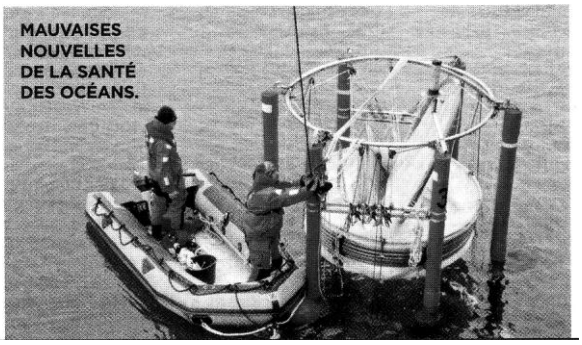
Un an après le rapport des Nations unies qui prédisait la disparition totale des poissons de notre planète en 2050, le scénario catastrophe se poursuit. Chaque jour, 25 millions de tonnes de gaz carbonique (soit le tiers des émissions de l'homme) sont absorbés par les océans et accélèrent fatalement leur acidification. Ces mêmes océans produisant la moitié de notre oxygène vital, autant dire que *The Tipping Point* (traduire : le point de non-retour) n'augure rien de bon.

La réalisatrice, Laurence Jourdan, a fait le tour du globe pour comprendre le pourquoi du comment d'un tel processus. Première escale : la base de Ny-Ålesund, dans l'océan Arctique. Une centaine de chercheurs y observent et anticipent l'impact néfaste du CO_2 sur les eaux glaciaires, dans le cadre du très ambitieux projet Epoca (European project on ocean acidification).

Ailleurs, des splendeurs sous-marines de l'île italienne d'Ischia aux exploitations ostréicoles de la côte Ouest des Etats-Unis, le constat est le même : l'écosystème menace de disparaître à court terme. Etayé par des infographies didactiques et le témoignage unanime des scientifiques (biologistes, océanographes), ce documentaire pour le moins alarmiste fait l'effet d'une douche glacée.

ÉLÉONORE COLIN

Rediffusion : 29/3 à 22h56.



(Source : hebdomadaire ***Télérama*** n° 3193 du 23/03/2011)

Les ions H^+ à l'origine de l'acidité sont en augmentation non négligeable dans les océans depuis le début du XIX^e siècle. L'acidification des océans réduit leur capacité à absorber du CO_2.

Auparavant les volcans, les incendies, la respiration des êtres vivants, le chauffage au bois émettaient déjà du CO_2 , mais en quantité raisonnable ; **les océans parvenaient à neutraliser son effet acidifiant en dissolvant des roches calcaires et des sédiments marins alcalins**.

De nos jours, c'est la surdose et on prévoit une nouvelle chute du pH des eaux océaniques de 0,3 unité d'ici à 2100. Le squelette des coraux (surtout ceux des mers froides, dont le calcaire est très fragile) commence à fondre comme un morceau de sucre dans une tasse de café au lait. Pis encore : l'acidification raréfie les ions carbonate CO_3, qui sont indispensables à d'innombrables organismes marins (coraux, mollusques, crustacés, oursins, calmars, nombreux micro-organismes du plancton) pour construire leur squelette calcaire.

Signalons que l'AZT, médicament utilisé dans le traitement du sida, est fabriqué à partir d'une éponge corallienne des Caraïbes. *Une **éponge naturelle** est le squelette d'un animal marin.*

Tara Océans

Le pacte sacré

| Série documentaire (2/4) de Michael Pitiot (France, 2009) | 55 mn. Inédit.

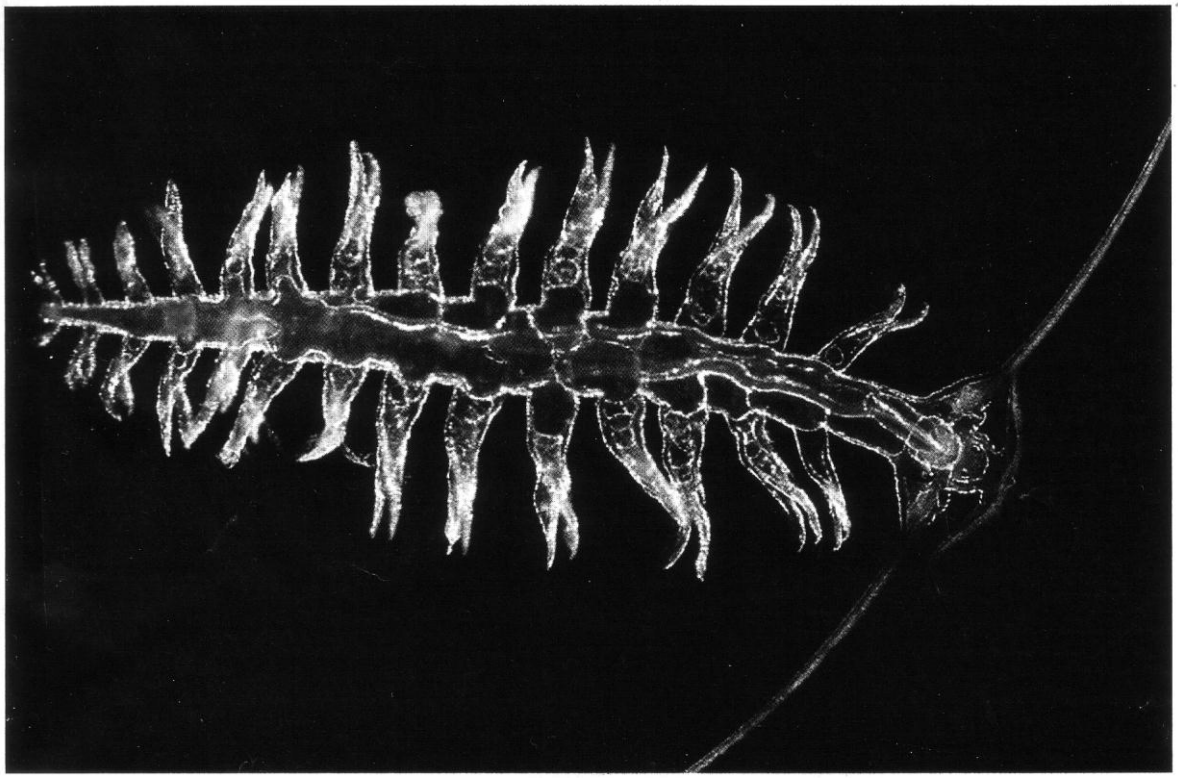
Soyons honnête : nous ne nous sommes jamais beaucoup intéressé au plancton, laissant cela aux baleines et aux océanographes. Nous avions tort ! Le plancton est l'avenir de l'homme, ni plus ni moins, nous apprend cette solide série documentaire.

Mais reprenons. Le 5 septembre 2009, à Lorient, la goélette *Tara* largue les amarres. A son bord, des marins et des scientifiques partent étudier, trois ans durant, les microorganismes en suspension dans toutes les mers du globe. *« Les océans ne sont pas une grande masse homogène d'eau salée statique,* nous apprenait le premier volet [1]. *Ils sont composés de régions bien définies par la température de l'eau, sa salinité, sa composition en sels nutritifs, etc. »* Et donc d'autant d'écosystèmes planctoniques différents. Ainsi, le monde des phytoplanctons et des zooplanctons est bien différent si l'on se trouve au large de Barcelone ou de Beyrouth.

Ce deuxième volet se concentre sur les modes d'organisation du plancton pour résister aux menaces. Le réalisateur entremêle plutôt habilement les enseignements scientifiques de l'expédition – que l'on se gardera bien d'évaluer – et l'aventure humaine. N'empêche, ce film quelque peu aride passionnera surtout... les passionnés. Et c'est bêta : ces microorganismes marins malmenés par le réchauffement climatique et la pollution produisent 50 % de notre oxygène.

MARC BELPOIS

[1] Rediffusé dimanche 17 à 16h45 et samedi 23 à 22h20. Suite vendredi prochain. Rediffusion : 24/4 à 16h45.



L'AIR DE RIEN, SANS CET "ANIMALCULE PLANCTONIQUE", L'AVENIR DE L'HOMO SAPIENS SAPIENS S'ANNONCERAIT BIEN SOMBRE.

(Source : hebdomadaire ***Télérama*** n° 3196 du 13/04/2011)

Suffisant par le passé, le processus réparateur de la biosphère pourrait ne plus l'être à notre époque, vu l'**accroissement rapide des agressions envers la Nature provoquées par les activités humaines**.

Il y a une **menace d'emballement des dégradations** de toutes sortes de l'environnement : l'ensemble de la chaîne alimentaire marine, notamment, pourrait être déstabilisé, la flore et la faune marines n'ayant pas le temps de s'adapter, par sélection naturelle, à la baisse « rapide » de pH.

Pour illustrer l'**effet domino** de modifications de l'environnement qui nous paraissent à première vue dérisoires, le savant LORENZ se servait d'une métaphore. Il disait : « Un battement d'ailes de papillon au Brésil peut provoquer, de fil en aiguille, une tornade au Texas. ».

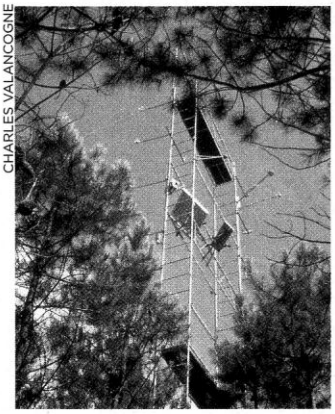
L'article ci-après montre qu'**il ne faut pas s'emballer avant d'avoir des certitudes scientifiques**, comme le font de nombreux Khmers verts, surnom donné aux **intégristes de la protection de la Nature**, qui se préoccupent plus de la santé de la Terre que du bonheur des êtres humains :

EFFET DE SERRE

Le méthane trouble-fête

Voilà qu'un des alliés de l'homme dans la lutte contre l'effet de serre passerait à l'ennemi. Selon une étude, la forêt, cette traîtresse, contribuerait au réchauffement planétaire au lieu de le ralentir comme on le croyait. L'absorption de gaz carbonique (CO_2) serait compensée par des émissions de méthane! Cette révélation faite dans la revue *Nature* par Frank Keppler, de l'Institut Max-Planck (Allemagne), stupéfie la communauté scientifique. C'est la première fois qu'on soupçonne la végétation d'émettre du méthane. Aucun mécanisme biologique connu ne l'explique. Habituellement, ce gaz n'est fabriqué par des bactéries que dans un milieu sans oxygène. Dans une rizière, dans l'estomac des vaches, par exemple.

CHARLES VALANCOGNE



Etude de transfert de chaleur

Keppler aurait-il fait une erreur? Peu probable, mais à vérifier. En tout cas, il n'a pas attendu pour extrapoler ses résultats à la planète. Il estime ainsi que la végétation terrestre émettrait annuellement entre 62 et 236 millions de tonnes de méthane, soit 10 à 30 % des émissions mondiales. Enorme. En plantant des arbres, l'homme ne ferait qu'amplifier le mal! Et le protocole de Kyoto, qui exonère d'effort anti-CO_2 tous ceux qui plantent des forêts! Jean-Luc Dupouey, phytoécologue à l'Inra-Nancy, en tire une leçon : « *Si cette découverte est confirmée, cela renforce notre sentiment qu'on a un peu trop vite considéré la forêt comme un puits de carbone. La séquestration du gaz carbonique comporte des dangers que les chercheurs n'ont pas encore eu le temps de tous éclaircir.* » Les équipes de l'Inra envisagent d'aller sur le terrain, notamment en Guyane, pour détecter et mesurer ces éventuelles émissions de méthane ■ F. L.

30 | 19 janvier 2006 | **Le Point** 1740

Responsable de **17 %** de l'effet de serre, **le méthane CH_4 est issu**, **en majorité** :

¤ de l'intestin des **termites** et de celui des **herbivores ruminants**.

Les bovins, caprins et ovins produisent beaucoup de méthane durant la digestion de matières ingérées à forte teneur en cellulose : herbe pâturée, foin, feuilles et tiges de maïs ensilées, et, de plus en plus souvent, aliments préparés en usine, plus difficiles à assimiler que des fourrages naturels. Ils rotent fréquemment et il leur arrive de péter : entre 300 et 600 litres de méthane CH_4 sont expulsés chaque année d'un bovin (le volume de méthane produit par un mouton est dix fois moindre). Les déjections d'un bovin (bouses, lisiers) émettent aussi annuellement entre 75 et 150 litres de CH_4, ainsi que du protoxyde d'azote N_2O (gaz hilarant). Tout le méthane qui s'échappe ainsi du système digestif de ces animaux contribue pour 35 % aux émissions de CH_4 dues aux activités humaines.

En outre, les animaux expirent du gaz carbonique. Des scientifiques japonais ont calculé que 1 kg de bœuf génère 36 kg de CO_2.

Au total, le secteur de l'élevage émet environ **18 %** de tous les GES, soit plus que le secteur des transports (14 %) ! L'effectif mondial des têtes de bétail a doublé entre 1960 et 1980 ; il croissait de 1 % par an dans les années 1990.

¤ des **bactéries** intervenant lors de la fermentation du fumier et des décharges d'ordures comprenant des matières organiques, de même qu'au cours du pourrissement de la végétation qui coule au fond des **rizières inondables**, couvrant 0,8 million de km^2 en 2007, pour l'essentiel localisés en Asie et augmentant de 0,7 % par an (sur un total mondial de 1,3 million de km^2 de rizières).

En dehors des rizières, responsables de 10 % des émissions de méthane CH_4 dues aux activités humaines, les marais, les étangs et les vasières humides émettent régulièrement du CH_4.

¤ des exploitations de pétrole ou de gaz et, peut-être, de la végétation terrestre.

Pour se limiter aux sols, la plus grande inconnue est le comportement futur des sols des latitudes boréales **gelés** aujourd'hui, donc durs jusqu'à des dizaines de m sous la surface du terrain.

390 milliards de t de méthane sont séquestrées dans le **permafrost** ; en cas de dégel de cette couche de sol superficielle, ce CH_4 libéré dans l'atmosphère proviendra de la décomposition, par

des micro-organismes (bactéries…), de milliards de végétaux ayant sombré au fond d'immenses marécages, puis y ayant été piégés par la glace apparue durant un refroidissement climatique survenu il y a plusieurs millénaires. De nos jours, le réchauffement du climat fait que le sol de ces vastes régions commence à dégeler en été : le ramollissement du sol entraîne le déchaussement des constructions (habitations, bâtiments publics, routes, voies ferrées…).

La banquise tarde à s'établir en automne au large de leur côte, privant les ours polaires de plusieurs semaines de chasse à l'affût ; ces ours blancs capturent en effet des phoques adultes (lorsque ces mammifères marins remontent à leur trou dans la banquise pour respirer) et surtout leurs bébés qui, après leur naissance, restent plusieurs semaines sur la banquise avant d'être capables de nager dessous (disposant d'un odorat exceptionnel, les ours peuvent sentir une proie ou le cadavre d'un animal à plusieurs km de distance).

*La **banquise** est la couche superficielle de la mer transformée en **glace** par temps très froid ; son épaisseur varie de quelques cm à plusieurs m, et sa surface, dure, est souvent chaotique du fait que les courants marins et les vents font s'entrechoquer et se chevaucher des plaques de glace.*

La banquise arctique a fondu de 18 cm d'épaisseur par an entre 2004 et 2008.

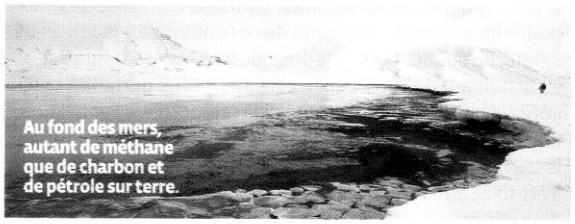
Si le méthane remonte...

Le dégel du pôle Nord inquiète. Car d'énormes quantités de ce gaz à effet de serre gisent au fond des mers arctiques.

Encore une nouvelle catastrophique ? Un chercheur suédois embarqué à bord d'un navire de recherche russe affirme avoir découvert pour la première fois des bulles de méthane s'échappant au large de la mer de Sibérie. Des quantités colossales de ce gaz à effet de serre 20 fois plus nocif pour le réchauffement du climat que l'oxyde de carbone s'accumulent dans les sédiments présents au fond des océans. Une bonne partie gît dans le permafrost et au fond des mers du cercle arctique, où il reste piégé par la glace et la pression, qui jouent le rôle d'un couvercle. Certains scientifiques redoutent que le dégel du pôle Nord ne libère ces gisements de méthane dans l'atmosphère, entraînant l'accélération brutale du réchauffement climatique.

Des expéditions océanographiques avaient mesuré des taux de méthane dissous dans l'eau 100 fois plus élevés que la normale dans la mer de Sibérie orientale et dans la mer des Laptev, mais n'avaient pas vu de bulles s'échappant dans l'atmosphère. Ce que vient d'observer Örjan Gustafsson, géologue de l'université de Stockholm, qui estime que le couvercle est en train de se fissurer.

« Il convient de mettre un bémol à ce cri d'alarme », tempère Jérôme Chappellaz, directeur adjoint du Laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement (CNRS). Ce phénomène d'ébullition a déjà été observé en mer Noire : il est dû à l'oxydation du méthane par les bactéries dans la colonne d'eau. Mais il ne signifie pas forcément que le gaz soit dégagé dans l'atmosphère. Lors du précédent âge interglaciaire, il y a 130 000 ans, la Terre a connu un réchauffement important, mais l'analyse des carottes de glace de cette époque révèle que le taux de méthane dans l'air est resté stable. ● **Gilbert Charles**



Au fond des mers, autant de méthane que de charbon et de pétrole sur terre.

F. LENOIR/REUTERS

106 ● L'EXPRESS 2/10/2008

La **fonte de la glace terrestre en été** (qui endurcissait le pergélisol 12 mois sur 12 jusqu'à notre époque) a commencé depuis quelques années : c'est une **véritable bombe à retardement**, car le dégel du permafrost, s'il se poursuit ou, pis, s'accentue, libèrera dans l'atmosphère de grands volumes de méthane CH_4, un gaz produisant nettement plus d'effet de serre que le dioxyde de carbone CO_2. Que se passera-t-il si le réchauffement global actuel du climat finit par dégeler l'ensemble de ces sols, libérant, en plus du méthane, des quantités considérables de carbone qui, oxydées, livreraient ainsi un énorme flux de gaz carbonique CO_2 à l'atmosphère ? La réponse à cette question est très controversée, car le dégel progressif entraîne des réactions complexes de l'écosystème. NB : les dépôts sous-marins du plateau continental (zone maritime côtière) contiennent aussi des milliards de t de CH_4.

Inquiétude également pour le plus puissant des GES, à savoir le **protoxyde d'azote** (oxyde nitreux N_2O), cantonné aux alentours de 270 ppbv (parties par milliard, en volume) dans l'atmosphère à l'époque préindustrielle et qui a atteint 319 ppbv (+ 18 %) en 2005. Le N_2O est un polluant et un GES émis presque exclusivement par le secteur agricole (et un peu par les industries) : sa création est liée au cycle de l'azote N, dont les plantes ont besoin pour croître, mais dont la présence

excessive dans le sol est néfaste. Emissions de N_2O (en millions de t), en 2008 : lisier : 2,8 ; engrais de synthèse : 2,2 ; industrie : 0,8 ; combustion de biomasse : 0,5 (source : estimations indiquées par Stéphane FOUCART, in journal ***Le Monde*** du 1/09/2009).
Rappel : quand on enfouit des résidus de végétaux ou du fumier dans le sol, des micro-organismes se chargent du processus de nitrification puis de dénitrification de l'azote. Lors de la nitrification, l'ammoniac NH_4^+ est converti en nitrate NO_3^- et, au cours de la dénitrification, les nitrates NO_3^- sont décomposés, laissant s'échapper de l'azote N_2 dans l'atmosphère. Lorsque l'oxygène manque sous forme gazeuse dans le sol, certains micro-organismes utilisent une partie de l'oxygène des nitrates NO_3^- présents dans le sol, produisant alors du protoxyde d'azote N_2O sous forme gazeuse, qui part dans l'air. Quand un engrais azoté de synthèse, du fumier ou du lisier sont amenés à un terrain, **une partie s'en va directement dans l'atmosphère** sous forme d'oxyde nitreux N_2O.
Or les agriculteurs productivistes ont massivement recours à des engrais azotés chimiques pour apporter de l'azote à leurs sols de plus en plus dégradés, mais les plantes n'absorbent pas tout ; les excédents d'azote sont donc disponibles pour les micro-organismes du sol producteurs de N_2O.

C'est dans l'atmosphère que se trouvent les plus grandes quantités d'azote, principalement sous forme de N_2 (ce gaz n'est pas un GES).

Globalement, le CO_2 est le GES émis en plus grande quantité, mais le CH_4 a un pouvoir de réchauffement global (PRG) vingt fois supérieur à celui du CO_2, et le N_2O trois cents fois supérieur.

Selon le GIEC (Rapport final, 2007), au plan mondial la **production d'énergie** – spécialement par les centrales transformant de l'énergie fossile (pétrole, charbon ou gaz) en électricité – est la 1ère cause de l'effet de serre additionnel, avec 26 % des émissions de l'ensemble des **GES** ; les industries (entreprises sidérurgiques, cimenteries et autres) suivent avec 19 %, puis **la déforestation avec 17 %**, les transports avec 14 %, **l'agriculture** (élevage compris) **avec 14 %** (un rapport publié par la FAO en 2006 rend même l'élevage responsable de **18 %** de toutes les émissions de GES), les constructions résidentielles et commerciales avec 8 %, les déchets avec 3 %, etc.

D'après l'ONU, la **déforestation**, entraînant **20 %** des émissions mondiales de **CO_2**, serait le 2ème facteur de changement climatique après la combustion des énergies fossiles.

A l'échelle de l'Union européenne, le secteur agricole aurait été responsable, selon certains chercheurs, de 9 % des émissions totales de GES de ses 27 Etats membres, en 2007.

En matière de GES et de réchauffement du climat, les experts ne sont pas unanimes…

Extraction d'énergies fossiles dans le monde en 2007 :

¤ environ 6 milliards de t de **charbon**, dont plus de 2 milliards en Chine, 1 milliard aux Etats-Unis et le reste en Australie, en Afrique du Sud, en Inde, etc. Début 2008, le charbon cokéfiable coûtait 300 $/t. *Le **coke** est un combustible provenant de la distillation de la houille, autrement dit de charbon fossile.* En 2011, la Chine a utilisé 3 milliards de t de charbon.

¤ 4 milliards de t de **pétrole**.

¤ 3 000 milliards de m^3 de **gaz naturel**.

Attention ! Transformer du charbon en pétrole est un non-sens écologique, même si cela a déjà été fait en temps de guerre ou de sanctions économiques empêchant d'importer du pétrole.

Production mondiale d'énergie en 2007 :

¤ totale : 11,6 milliards de tep (tonnes équivalent pétrole).

¤ par type de ressources : pétrole : 35 % ; charbon : 25 % ; gaz : 21 % ; biomasse : 21 % ; nucléaire : 6 % ; hydroélectricité : 2 % ; énergies nouvelles : 1 % (photovoltaïque, éolienne…).

1 milliard de véhicules à moteur à explosion circulaient dans le monde en 2009, et une voiture émettait 1,7 t de CO_2 par an, en moyenne. Il y avait 60 voitures pour 100 hab. aux USA, (…), 45 en UE, (…), 3 en Chine, (…), 1 en Inde… Les Chinois sont désormais nombreux à acheter des autos.

	Emissions liées aux transports	Emissions de l'industrie manufacturière	Emissions de l'agriculture
Année 1990	122	142	118
Année 2003	149	111	108
Evolution (en %)	+ 22 %	- 22 %	- 9 %

(Source : revue ***Challenges*** n° 7 du 13/10/2005)

Emissions de gaz à effet de serre en France (en millions de t équivalent CO_2 par an)

Remarque : ce tableau n'indique pas toutes les émissions de gaz à effet de serre, en particulier celles dues au chauffage ou au rafraîchissement des bâtiments, qui sont importantes.

Combien de GES (en millions de t équivalent CO_2) chaque secteur produisait-il en 2004, **en France**, pays très original où **80 %** de l'électricité provenait de centrales nucléaires, ne rejetant pas de GES ? Transport : 149,1 ; industrie : 111,1 ; **agriculture et sylviculture** : 107,9 (soit **19 %** du total des émissions de GES) ; résidentiel, tertiaire, institutionnel et commercial : 102,4 ; énergie : 72,3 ; traitements des déchets : 14,4 ; etc.

Cette année-là, les avions décollant d'un aéroport français ont engendré une pollution équivalant à la moitié de celle des voitures particulières circulant en France.

La combustion de **charbon** dégage plus de carbone par unité d'énergie produite que celle de **pétrole**, qui en émet davantage que celle de **gaz naturel**. L'apogée de l'usage mondial de charbon a eu lieu en 1996, avec 2,2 milliards de t d'équivalent pétrole. En 2008, le charbon a fourni 70 % de son énergie à la Chine, qui continuait d'inaugurer une centrale thermique au charbon par semaine.

Sur 100 barils de **pétrole** utilisés en 2004 dans le monde, 50 étaient consacrés aux **transports**, 25 au chauffage, 10 à la production d'électricité et 15 aux industries chimiques ainsi qu'aux usines d'engrais. Les Etats-Uniens ne constituaient que **4 %** de la population mondiale, en 2007, mais ont consommé **25 %** de la production mondiale de pétrole brut, **en en gaspillant beaucoup**. Depuis la sensible augmentation des prix des carburants, au début des années 2000, ils ont (enfin !) privilégié les achats de voitures de plus faible cylindrée ou hybrides, qui en sont moins friandes.
Attention ! Les **voitures hybrides** ne sont pas propres. Elles disposent d'un moteur électrique et d'un moteur thermique, qui fonctionnent en alternance. Leur moteur thermique à explosion est alimenté par de l'essence. Certes les émissions de CO_2 de la Toyota Prius, par exemple, s'élèvent à 89 g/km parcouru, mais c'est presque 50 % de moins qu'une voiture classique de même puissance.

Le renchérissement de l'énergie fossile, donc du transport, pourrait favoriser ce que certains appellent une **démondialisation**, laquelle se traduirait notamment par un **retour obligé à des circuits économiques courts**. Des industriels occidentaux rapatrient leurs usines délocalisées en Asie.

Les **engrais azotés** représentent 53 % de la totalité des émissions mondiales de protoxyde d'azote N_2O d'origine agricole, qui est un GES parmi les plus nocifs ; par ailleurs, le fumier est gorgé de ce même gaz, appelé aussi oxyde nitreux.
NB : l'élevage émet également de l'ammoniac NH_3, gaz qui contribue à l'acidification des pluies.

Les travaux du sol, notamment les labours fréquents et les labours profonds, sont responsables d'émissions de CO_2. Les meilleures pratiques agricoles sont les **cultures pérennes**, avec rotations longues et utilisation d'engrais organiques, et les **prairies** (les plantations de forêts sont encore plus recommandées vis-à-vis de la séquestration de CO_2, puisque 1 m^3 de bois fixe **provisoirement** près de 1 t de CO_2). Les pires pratiques agricoles sont les cultures annuelles cultivées intensivement, précédées d'un labour et recevant d'importantes quantités d'engrais azotés chimiques.

Dans ses phases de production, de transformation, de conservation, de conditionnement, de transport, de stockage et, en bout de chaîne, de destruction des emballages, **l'alimentation engendre des émissions de GES**. Chaque repas ingéré par un habitant de pays développé équivaut, en moyenne, à émettre 3 kg de CO_2 dans l'atmosphère ! L'étiquette de chaque produit commercialisé

au Royaume-Uni porte, depuis 2007, un **indice CO_2** indiquant aux clients l'impact du produit sur l'environnement, exprimé en g de CO_2 dégagés au cours de toutes les étapes qui en ont permis l'obtention. Cette mesure va être adoptée par les autres pays, afin que chaque acheteur puisse exercer un choix en toute connaissance de cause ; en France, c'est la société Casino qui s'est lancée la première dans cet étiquetage en 2008. La comparaison en rayon de magasin devrait profiter aux produits fabriqués au plus près du lieu de vente. A terme, l'« **étiquetage vert** » est appelé à faire figurer d'**autres critères**, tels la consommation d'eau ou l'usage de produits agropharmaceutiques dangereux.

Parmi les usines les plus émettrices de CO_2, citons les **cimenteries** (la France en a une dizaine sur son territoire) ; chacune « crache », en moyenne, 500 000 t de CO_2 par an. En se transformant en une sorte de roche appelée clinker (qui, par broyage, donnera le ciment dénommé portland), le mélange calcaire (80 %) - argile (20 %) chauffé à 1 400 °C dégage beaucoup de CO_2 dans l'air.

Au total, à peu près 80 % du CO_2 produit dans le monde par des activités humaines résulte de la combustion d'énergies fossiles, et 20 % provient du déboisement par brûlis.

La délocalisation d'usines n'est pas écologique. Elle aboutit à accroître la consommation de matières premières et d'énergie, car la technologie employée est souvent plus rustique : pour chaque $ de production, la Chine utilisait quatre fois plus d'énergie que les USA et cinq fois plus que l'UE, en 2004. Les pays émergents **polluent plus** par unité produite que les pays développés, car ils n'ont pratiquement pas de dispositif d'épuration. En outre, il faut exporter au loin ces fabrications, d'où des dépenses (transport, protection contre la piraterie), de la pollution (combustion de carburants), **moins de réactivité aux fluctuations du marché**. Enfin, il y a des difficultés à se comprendre.

Un récent rapport du ministère de l'Environnement et de l'Agriculture britannique a bousculé des idées reçues. On y apprend qu'il est moins nocif pour l'environnement de faire venir par camion au Royaume-Uni des tomates ou des salades récoltées en Espagne pendant l'hiver, sous des serres-tunnels en plastique, **non chauffées**, plutôt que d'en cultiver sous des serres en verre **chauffées** en Grande-Bretagne. On appelle pétrolégumes ces légumes sans goût produits artificiellement sous les climats froids du nord de l'Europe (et de plus en plus boudés par les consommateurs, qui redonnent de l'importance au goût et s'inquiétent du réchauffement de l'atmosphère de la Terre) ; il faut, par exemple, y brûler en chaudière 1 litre de fuel par salade récoltée en serre durant l'hiver, donc hors saison ! Les factures d'énergie représentent **40 % du coût d'exploitation d'une serre** en Europe du Nord ; ce taux a une forte tendance à s'accroître du fait du renchérissement des prix des énergies.

Mais que penser des crevettes pêchées en mer d'Irlande et décortiquées en Ecosse jusqu'en 2006, qui sont dorénavant envoyées par bateau et camion ou **par avion** en Pologne, au Maroc ou en Asie pour y être décortiquées (la main-d'œuvre y étant cinq à vingt fois moins chère qu'en Ecosse), puis qui sont réexpédiées au Royaume-Uni, où elles sont consommées ? **Quelle débauche de GES** pour la chaîne du froid et le transport Europe → Asie → Europe, long de 20 000 km !

Par ailleurs, est-il vraiment indispensable que des millions de touristes européens aillent en avion dans de lointains pays, tels que la République dominicaine ou la Thaïlande (soit 12 000 à 20 000 km aller-retour depuis l'Europe) pour y passer une semaine allongés sur une plage, sans même visiter le pays ? Il faut dire que le carburant des avions, appelé kérosène, est exempt de toutes taxes selon un traité international – la Convention de Chicago – vieux de plus de cinquante ans ; les compagnies aériennes achètent donc leur carburant quatre à cinq fois moins cher que l'automobiliste européen moyen. Ne nous étonnons pas, alors, d'assister et de participer à de telles **absurdités au plan écologique**… Que pensent les autochtones pauvres d'un tel « claquage de pognon » ?

Importer en Europe **1 kg** de fruits ou de légumes de type européen, produits sans chauffage dans l'hémisphère Sud (où les saisons sont inversées par rapport à celles de l'hémisphère Nord) implique, pour leur transport en air réfrigéré, une dépense énergétique de **5 litres de pétrole**, afin que les Européens, par caprice, puissent continuer à manger ces aliments **hors saison** : encore des gaspillages, alors qu'ils pourraient consommer des fruits et des légumes de type européen, **de saison**, souvent différents mais frais, ou cuisiner des fruits et légumes récoltés en Europe

en pleine saison, puis stockés quelques mois tels quels ou mis en conserve, voire surgelés !

Depuis le début des années 2000, des personnes ont décidé de ne plus consommer que des denrées fraîches, de saison, **venues d'exploitations bio situées à moins de 100 miles** (160 km) **de leur domicile**, pour réduire les dépenses d'énergie entraînées par le convoyage de ces aliments. A l'exception, dite Marco POLO, qui autorise le sel et les épices, chaque nouveau converti a le droit de garder un petit plaisir gourmand venu de loin : c'est souvent du café, du chocolat ou du thé.

D'où proviennent ces **locavores** ? Parti de San Francisco (Californie), le mouvement s'est très vite répandu sur le sous-continent nord-américain, puis en Europe (cf KINGSOLVER, B. ***Un jardin dans les Appalaches.*** Paris : RIVAGES, 2008, où l'auteure raconte avec humour comment sa famille, après s'être installée dans une petite ferme des USA, est devenue locavore). Son fondement est issu des travaux du chercheur britannique Tim LANG, créateur du concept de **food miles**, c'est-à-dire de la distance (en miles) parcourue par nos aliments du champ à notre bouche. Aux Etats-Unis, patrie de la **junk food**, cette distance est, en moyenne, de… 2 400 km ! Décider de la réduire à 160 km a des conséquences bénéfiques. En effet, un produit bio (fruit, légumes ou autres) peut être aussi nocif sinon plus pour le globe terrestre que le même produit sorti d'une exploitation agricole moins respectueuse de l'écologie mais beaucoup plus proche du consommateur.

En se rendant au Farmer's Market (marché de producteurs locaux) ou en s'inscrivant à une Community Supported Agriculture (l'équivalent des AMAP français), des milliers d'Etats-Uniens reprennent le contrôle de leur alimentation, en court-circuitant les géants de l'agroalimentaire et de la distribution. Même Wal-Mart – le n° 1 des magasins de grande surface – a ouvert des local food corners (**rayons consacrés à des denrées locales**). Un maillage agricole se recrée à proximité des villes. L'**envolée inéluctable des cours du baril de pétrole**, alourdissant le coût des façons culturales réalisées au tracteur, des engrais azotés, des produits agropharmaceutiques et des transports frigorifiques, jouera en faveur du **manger-local** : non seulement c'est meilleur, mais ça finira peut-être par coûter moins cher, quel que soit le pays où réside le consommateur ! *On appelle **junk food** de la nourriture à base de produits en général bas de gamme, issus d'une agriculture productiviste (qui a reçu des engrais et des produits agropharmaceutiques de synthèse), relativement peu chère mais **mal équilibrée** (trop de matières grasses, de sel et de sucre). Elle a tellement été triturée, remaniée et **bourrée d'additifs** (colorants, conservateurs, exhausteurs de goût et autres produits chimiques) que l'on a de quoi s'inquiéter pour la santé de ceux qui la mangent.*

Deux Canadiens, A. SMITH et J. MacKINNON, ont rédigé un ouvrage intitulé ***The 100 Mile Diet*** (publié au Canada chez RANDOM HOUSE), qui est devenu la bible du locavorisme. Ce dernier a aussi ses **détracteurs**, qui critiquent l'« isolationnisme alimentaire » des locavores et cette idée que le « petit » fermier nourrissant une « petite » communauté serait le rempart contre tous les fléaux du monde moderne. « Manger au XXI^{e} siècle comporte une part de voyage [dans l'esprit du consommateur, NDLR] et de mélange des cultures », rappelait récemment un journaliste de l'hebdomadaire états-unien ***Time*** : la découverte de spécialités culinaires étrangères aiguise l'appétit et favorise la conversation.

D'aucuns remettent en question le concept de food miles, qui ne mesure que la distance, élément parmi d'autres de l'impact écologique. Mais là où la bataille fait rage, c'est sur le terrain du commerce avec les pays du Sud. Les **antilocavores** prétendent qu'en cessant d'acheter, par exemple, des haricots verts au Kenya (et leur raisonnement vaut pour tous les produits des PED), on appauvrit juste un peu plus les Africains.

Les **prolocavores** pensent au contraire que, si les habitants des pays riches arrêtaient d'importer des produits cultivés uniquement pour eux sur une partie des terres arables disponibles dans les pays du Sud, les paysans de ces derniers pourraient mettre ou remettre en place des cultures vivrières, qui y réduiraient la sous-alimentation locale.

A l'heure où resurgissent des émeutes de la faim et où **les institutions internationales avouent avoir insuffisamment pris en compte la dimension agricole dans l'aide au développement**, les locavores affirment détenir une clé pour sauver le monde. (d'après un article de M.-O. BRIET, in ***L'EXPRESS Styles***, cahier n° 2 de ***L'EXPRESS*** n° 2984 du 11/09/2008)

IDÉE REÇUE

« Consommer des produits locaux est bon pour la planète »

JE NE MANGERAI plus de cerise en hiver. Un titre inattendu pour le livre d'un politique (éditions Plon), mais qui veut démontrer la conversion écolo de son illustre auteur, Alain Juppé. L'ancien Premier ministre peut rester droit dans ses bottes de jardinier : il a raison, pour ne pas polluer, mieux vaut attendre l'été et cueillir des cerises à l'arbre du jardin.

La démonstration fonctionne également avec les oranges du Maroc, les kiwis d'Israël ou les pêches du Chili. Tous ces produits, avec des milliers de kilomètres au compteur, contribuent à l'aggravation du réchauffement terrestre. Consommer local devient le nouveau mot d'ordre des écolos – et d'Alain Juppé – pour défendre la planète, et par la même occasion les maraîchers du coin. Logique.

La rose africaine, six fois moins polluante que celle d'Europe

Seulement, comme d'habitude en matière de développement durable, le raisonnement ne tient pas en toute chose et sur tous les étals. L'empreinte écologique ne dépend pas uniquement de la distance parcourue, mais aussi du procédé de fabrication. Dans une étude récente, les chercheurs de l'université britannique de Cranfield le disent... avec des fleurs.

Les papagayos jaunes, les lorettas roses ou les calypsos rouges produites au Kenya et transportées à Londres émettent six fois moins de CO_2 que les mêmes roses écloses aux Pays-Bas. Depuis Nairobi, la rose africaine parcourt pourtant 6 500 kilomètres en avion ; celle d'Amsterdam voyage dix-huit fois moins. Mais, sous la latitude des Pays-Bas, elle pousse en serre avec 20 degrés sous la tige et un éclairage artificiel permanent. Son bilan carbone atteint 3 grammes, contre 0,5 pour sa lointaine concurrente du Kenya, voyage compris.

Bien sûr, à sept ou huit heures d'avion, le poète Ronsard n'aurait jamais proposé à sa mignonne d'aller « voir si la rose qui ce matin avoit desclose »... D'autre part – et plus sérieusement –, l'horticulture kenyane, malgré son bon bilan carbone, ne peut se flatter d'un bilan comparable sur le plan social. Les ONG pointent souvent du doigt les fermes de la vallée du Rift, indifférentes aux conditions de travail. Alors, pour joindre l'utile écolo à l'agréable social, Flo-Cert, le certificateur de Max Havelaar, appose son label équitable sur les roses kenyanes produites dans des fermes qui respectent aussi les droits des salariés.

Le sucre à base de betteraves brûle trop d'énergies fossiles

D'ailleurs, les pros de l'équitable communiquent abondamment sur cette contradiction entre la distance et l'écologie. Max Havelaar souligne la trouvaille du distributeur suisse Migros, à propos, cette fois, du sucre de canne équitable produit au Paraguay. Sans pesticides ni machines fortement polluantes, il dégage, en dépit d'un long trajet pour arriver dans les assiettes européennes, moins de CO_2 que le sucre à base de betteraves, très gourmand en énergies fossiles. Le prochain livre d'Alain Juppé pourrait peut-être avoir pour titre *J'achèterai des gâteaux du Paraguay à Noël et des roses kenyanes à la Saint-Valentin...* ⊙ FRANCK DEDIEU



JULIEN VOISIN/PICTURETANK

LA DISTANCE N'ALOURDIT PAS FORCÉMENT **LE BILAN CARBONE**

Produit	Provenance	Distance	Bilan carbone
Roses (Source : université de Cranfield)	Kenya	6 500 km	0,5 g de CO_2 par fleur
	Pays-Bas	500 km	3 g de CO_2 par fleur
Sucre (Source : Migros)	Paraguay	10 200 km	350 g de CO_2 par kilo
	Allemagne	900 km	600 g de CO_2 par kilo

LE TRANSPORT EN AVION jusqu'en France n'aggrave pas l'empreinte écologique du sucre paraguayen ou des roses du Kenya grâce à des procédés de fabrication sobres en CO_2.

[NDLR : les roses et les melons cultivés en serre non chauffée ou à l'air libre **sous les tropiques** et exportés en Europe entraînent moins de dépenses d'énergie fossile que les mêmes plantes cultivées en serre chauffée en hiver, en Europe, mais il faut les transporter en avions gloutons en kérosène depuis leur zone de production. Les Européens ne sont pourtant pas obligés d'acheter des roses et des melons de contre-saison, en hiver ! Ils doivent privilégier d'autres végétaux, **locaux et de saison**]

Les locavores passent sous silence qu'à surface égale, en PED, une culture irriguée de haricot vert ou de melon occupe cinq à dix fois plus de travailleurs et procure dix fois plus de revenus nets qu'un champ de mil pluvial, et qu'une culture florale irriguée (œillet, orchidée, rosier) fournit dix à vingt fois plus d'emplois et **vingt fois plus de revenus nets** que cette parcelle en mil pluvial. En outre, des exportations de légumes ou de fleurs procurent des devises aux PED ; cependant, afin que les récoltes contiennent un grand pourcentage de végétaux en catégories Extra ou I, exigées par les clients étrangers, les agriculteurs des PED ne savent, pour l'instant, que fertiliser et traiter leurs cultures à outrance à l'aide de **produits de synthèse**, **qui empoisonnent** non seulement leur personnel et les consommateurs, mais aussi l'environnement : flore, faune (notamment les précieuses abeilles), sol (et tous les organismes utiles qu'il contient), nappe phréatique, cours d'eau, lacs…

Le pétrole est une matière première noble, dont l'industrie peut tirer une multitude de sous-produits (plastiques et autres) aptes à rendre de grands services à l'humanité ; et on ne voit pas, à moyen terme, par quoi remplacer le kérosène (issu du pétrole) dans les avions. Nonobstant, **une minorité de privilégiés gaspillent d'énormes volumes de diesel**, **d'essence**, **etc.**, alors que tant de gens en manquent et qu'eux-mêmes le regretteront (mais trop tard !) dans quelques années.

Pour freiner l'accroissement des besoins de la Chine en pétrole (elle en a importé 163 millions de t en 2007 et en a extrait autant chez elle) ou en gaz naturel, les autorités de ce pays incitent les Chinois à les remplacer par du **méthane CH_4**, obtenu en mettant des excréments d'animaux et/ou d'humains dans des **composteurs** (cuves de fermentation), durant plusieurs semaines : 25 millions l'ont fait en 2007. Une première centrale au **biogaz** provenant de bouses de vaches est aussi entrée en fonction aux Pays-Bas, en 2009 ; elle devrait alimenter en électricité 2 000 habitants.

Outre beaucoup d'**azote** et d'oxygène, l'atmosphère contenait 800 milliards de t de CO_2, 3,4 milliards de t de CH_4, 0,6 milliard de t de N_2O et plusieurs autres gaz, estimait-on en 2002.

La teneur de l'atmosphère en CO_2 augmentant de 0,5 % par an au début des années 2000, la température **moyenne** à la surface du globe devrait **monter de 1,8 à 4 °C** d'ici à 2100, selon le rapport 2007 du GIEC, ce qui est **considérable** (la température durant la dernière glaciation n'était que de 5 °C inférieure à celle d'aujourd'hui). Cette température moyenne ne s'est élevée « que » de **0,7 °C** au cours du XX^{e} siècle. Comme le « carburant » des cyclones est la chaleur qu'ils prélèvent dans les eaux marines intertropicales exposées au soleil brûlant, où elle s'est accumulée, il suffirait que la température moyenne de la surface de ces eaux s'élève de 1 ou 2 °C, sur une profondeur d'au moins 50 m, pour que le globe terrestre connaisse des cyclones bien plus nombreux et puissants que les hurricanes actuels, avec des vents dépassant 300 km/h.

La fonte partielle des calottes glacières (inlandsis ou, en français, glaciers continentaux) et la dilatation thermique de la tranche d'eau superficielle des océans pourraient provoquer une **hausse du niveau de la mer** de 20 à 60 cm d'ici à 2100 (ce niveau a grimpé de 17 cm au cours du XX^{e} siècle et augmentait de 2 à 3 mm par an au début du XXI^{e} siècle), d'où **submersion d'immenses régions côtières densément peuplées**, intrusion d'eau salée dans les fleuves et infiltration d'eau salée dans les nappes d'eau douce le long des côtes (bouleversant leur agriculture), érosion des grèves, pertes immobilières et multiplication de **réfugiés climatiques ou écologiques**. On évoque avec émotion l'exode probable des quelques milliers d'habitants de l'**archipel de Tuvalu**, dans l'océan Pacifique (dont les îles, hautes de 3 m au maximum, sont submergées lors des fortes marées), mais il y a déjà eu ailleurs, ces dernières décennies, 25 millions de tels réfugiés dans le monde (selon la Croix-Rouge), dont on a peu parlé : ils ont dû quitter leur région dégradée par une évolution néfaste du climat et/ou par des pratiques humaines agricoles ou industrielles trop agressives.

Les Etats ne sont pas du tout préparés à accueillir les centaines de millions de personnes qui vont fuir les régions devenues invivables du fait du changement climatique contemporain. On en prévoit 200 millions d'ici à 2050 ; ces malheureux vont principalement se réfugier dans les zones tempérées, en remontant de plus en plus vers les régions polaires, dont le climat s'adoucira.

Des chercheurs australiens ont trouvé que le taux d'**évaporation de l'eau** d'un bac dépendait surtout de l'**ensoleillement**, à savoir de l'énergie avec laquelle le flux de photons frappait les molécules d'eau et les éjectait du bac. Comme le rayonnement solaire varie très peu au cours du temps, l'évaporation, au moins sur les océans, ne devrait pas beaucoup changer. En revanche, la circulation atmosphérique étant instable et fluctuante, **les lieux où tombent les précipitations pourraient connaître des variations importantes** (par exemple, les pays méditerranéens deviendraient plus secs).

Des **GES** s'accumulent dans l'atmosphère, accroissant son effet de serre. Pourtant l'Israëlien G. STANHILL a découvert, il y a quelques années, que la Terre subissait un **obscurcissement planétaire**. Sur ses 3 premiers km d'épaisseur, l'air est de plus en plus pollué par des **aérosols**, tels des cendres (issues de la combustion de forêts, de bois et de charbon de bois), des poussières (provenant de l'érosion éolienne et de la combustion d'énergies fossiles dans des fours, des poêles, des chaudières de centrales électriques, des moteurs de divers moyens de transport, etc.), des grains de pollen et des cristaux de sel marin ; ces fines particules absorbent environ 10 % du rayonnement solaire. Cette pollution offre dix fois plus de possibilité à la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère de **se condenser** autour de ces aérosols et de donner naissance à des milliards de gouttelettes d'eau ; les nuages ainsi formés jouent le rôle de miroirs géants, qui **réfléchissent** une proportion de plus en plus grande du rayonnement solaire parvenant sur l'atmosphère, ce qui a tendance à **diminuer la température à la surface de la Terre**. Au début des années 2000, le projet Indian Ocean Exploration (Indoex) a confirmé l'influence de l'immense nuage d'aérosols échappés de l'Inde : dans l'archipel des Maldives, les îles situées le plus au nord, à l'aplomb de ce nuage, voient leur température moyenne baisser, tandis que les îles les plus au sud conservent la même température. Il faut donc réduire les particules émises dans l'atmosphère par les activités humaines ; en outre, elles **affaiblissent notre santé**. On a installé de plus en plus de filtres à la sortie des cheminées et des moteurs, mais il serait encore plus efficace de **restreindre la combustion d'énergies fossiles**, en les remplaçant par des sources d'**énergie propres et durables** : énergie éolienne, géothermie, etc.

Mais en cherchant à diminuer les aérosols, donc l'obscurcissement, on peut provoquer une catastrophe plus redoutable : un réchauffement bien plus important que celui qu'on prévoyait.

Après les attentats d'Al-Qaïda à New York et à Washington, tous les avions ont été interdits de vol aux Etats-Unis du 11 au 13/09/2001, d'où suppression momentanée de leurs trainées d'aérosols, si nombreuses en temps normal qu'elles créent un voile au-dessus des régions survolées par des milliers d'avions. Le chercheur états-unien TREVIS a alors fait relever l'amplitude thermique journalière sur une grande partie des USA (dont le ciel était redevenu temporairement plus clair), c'est-à-dire la différence entre la plus haute et la plus basse température de la journée. Celle-ci a été forte : plus de 1 °C de plus que l'amplitude habituelle. On en a déduit que si l'effet de serre (dû aux GES) augmente la température à la surface du sol, avec toutes ses conséquences néfastes, **l'obscurcissement dû aux aérosols s'oppose à ce réchauffement**. On annonçait, au début des années 2000, une élévation maximale de température de 4 °C d'ici à la fin du XXI^{e} siècle. Des chercheurs comme Peter COX prévoient désormais que la réduction de l'obscurcissement planétaire entraînera un **réchauffement beaucoup plus rapide et plus remarquable**, de l'ordre de + 10 °C d'ici à 2099. La calotte glacière du Groenland fondra, les forêts intertropicales, bien moins arrosées, brûleront, les 10 000 milliards de t de méthane CH_4 jusqu'à présent bloquées dans le permafrost seront libérées, etc. Or le méthane est un gaz vingt fois plus puissant que le CO_2 vis-à-vis de l'effet de serre…

Contrairement à la fonte des calottes glacières, celle des **banquises** ne pourra pas entraîner une montée du niveau des océans (un glaçon qui fond dans un verre d'eau ne le fait pas déborder).

Les glaces recouvrant presque tout le continent Antarctique ne devraient pas être très affectées par la hausse prévue des températures. Leur fonte serait accélérée si l'on permettait d'extraire certains minerais, présumés abondants sous cette calotte glaciaire ; des poussières se déposeraient alors sur ces glaces, ce qui, en les rendant moins blanches donc moins réfléchissantes, les échaufferait. Le traité de 1959, ratifié par 46 Etats, a consacré l'Antarctique à la recherche. Sera-t-il respecté ?

En revanche, l'inlandsis du Groenland fond un peu (sa fonte totale provoquerait une élévation du niveau des mers de 7 m), et **la banquise de l'hémisphère Nord** (couche de glace épaisse en moyenne de 3 m en 1950, flottant sur l'océan Arctique) **a perdu 40 % de son épaisseur et 6 % de sa surface** entre 1950 et 2000 ; elle ne couvrait plus que 4 millions de km^2 en été 2007.

La réduction ou la disparition de cette banquise en été **raccourcira certaines voies maritimes** et suscitera des conflits à propos de l'exploitation des richesses de cet océan (poissons) et de son sous-sol (gaz et pétrole). Sans sa banquise toute blanche, l'océan Arctique redeviendra bleu foncé : il réfléchira donc moins de rayons solaires, ce qui aggravera le réchauffement de cette région, accélèrera la fonte des glaces du Groenland et risquera de modifier le **Gulfstream**. La surface de la banquise de l'hémisphère Sud, qui entoure l'Antarctique, semble elle aussi se réduire.

*Le **Gulfstream** est un courant marin « chaud », qui provient du golfe du Mexique et s'écoule superficiellement vers le nord-est de l'Atlantique, en adoucissant le climat des côtes européennes jusqu'au cap Nord, en Norvège. Rafraîchie, sa masse d'eau s'enfonçe alors au fond de cet océan pour y cheminer très lentement jusqu'à retourner au golfe du Mexique (**en 1 000 ans** et via le cap de Bonne-Espérance, un long cheminement dans les profondeurs de l'océan Pacifique et un autre passage au large de l'Afrique du Sud) ; la mer s'y réchauffe, puis un circuit identique recommence.*

*70 % du rayonnement solaire ayant traversé l'atmosphère est réfléchi par de la neige fraîche (bien blanche) ou par de la banquise, ou bien par un glacier propre (très peu recouvert de roches éboulées) : on dit que leur **albédo**, égal à 0,7, est fort. Les 30 % restants de l'énergie solaire parvenant à de telles surfaces sont absorbés par celles-ci et en augmentent la température.*

Plus une surface est foncée, plus elle absorbe de rayonnement solaire, donc plus son albédo est faible. Actuellement, l'albédo moyen de la Terre, toutes surfaces confondues, est de 0,3.

Entre 1908 et 2008, la température moyenne de l'air à la surface de la Terre **a augmenté de 0,6 °C**. Si toutes les glaces du monde venaient à fondre petit à petit par accroissement de la température, le niveau des océans pourrait s'élever, à la fin de la fonte, de 200 m sous l'effet conjugué de la fusion des glaces continentales et de l'expansion du volume des océans par dilatation thermique.

L'**élévation de la température des océans** favorisera leur évaporation, d'où plus de vapeur d'eau, contribuant à augmenter l'effet de serre de l'atmosphère, donc la température à la surface de la Terre, qui, à son tour, accélèrera l'évaporation (effet « boule de neige »). La mer à peine plus chaude a déjà causé des dégâts, tels que la **mort de 30 % des coraux** vivant dans les eaux peu profondes de la zone intertropicale (leur blanchiment a été observé dès 1998) et la **pullulation de méduses**, que les prédateurs marins, disparaissant du fait de la surpêche, ne peuvent plus contrôler. L'air plus chaud provoque, par exemple, la **multiplication de scarabées** décimant les conifères couvrant 15 millions d'ha dans l'Ouest canadien (en raison du radoucissement de ces dernières années, le froid hivernal ne parvient plus à décimer la population de ces insectes mangeurs de bois).

Selon le GIEC, on assistera, en raison du réchauffement du climat, à un déplacement des zones climatiques vers les pôles, d'où **baisse de la pluviométrie en régions à climat méditerranéen**, qui abritent 25 % de la population mondiale ; simultanément, il pleuvra plus aux latitudes septentrionales (proches du pôle Nord) et méridionales (proches du pôle Sud), et sous les tropiques.

La hausse de la température de l'air devrait entraîner une extension du paludisme à des régions comme le Maghreb, le Proche-Orient, le Moyen-Orient et le sud de l'Europe. Des moustiques-tigres (vecteurs du chikungunya) sont apparus en juin 2010 dans le sud de la France.

Par ailleurs, une élévation de 1 à 2 °C de la température dans les régions montagneuses, telles que les Andes, l'Himalaya, le mont Kilimandjaro (Tanzanie) et le massif du Ruwenzori (Ouganda), pourrait y altérer radicalement la composition des précipitations, diminuant la part qui tombe sous forme de neige au profit de la part qui s'abat en pluie. Il s'ensuivrait :

¤ **une masse de neige et de glace en régression** sur les sommets, d'où moins d'eau (issue de la fonte progressive de cette masse à chaque « belle saison ») pour irriguer les terres de piémont, fournir de l'eau aux humains et aux animaux qui y vivent, et soutenir le débit des fleuves (dont

le Gange et le Mékong) durant la saison sèche.

¤ **plus d'inondations** pendant la saison humide et, en haute montagne, des glissements de terrains dégelés, provoquant l'ensevelissement de routes et d'habitations, ainsi qu'une vigoureuse érosion (ces sols restaient jusqu'alors gelés, donc stables, en haute altitude tout au long de l'année).

Vu l'**inertie** des phénomènes en présence, le réchauffement du climat semble inéluctable au XXI^{e} siècle, même si l'humanité prend des mesures pour réduire l'émission de GES. Mais la température à la surface de la Terre ne va pas s'élever partout de manière uniforme : les continents se réchaufferont plus vite que les océans et les régions polaires plus rapidement que les régions équatoriales. **On doit s'attendre à une intensification et à une multiplication des évènements extrêmes : tempêtes, cyclones, canicules, sécheresses, coups de froid et autres accidents climatiques.**

Une inconnue demeure : la quantité de **poussières** que les surfaces croissantes de terrain mis à nu livreront aux vents là où la sécheresse dominera (régions méditerranéennes et subtropicales, principalement). L'effet d'un accroissement d'aérosols dans l'atmosphère devrait contrarier en partie l'augmentation de la température, puisque le nombre plus élevé de **fines particules solides en suspension dans l'air** permettra la formation de davantage de gouttelettes d'eau dans l'atmosphère, qui réfléchiront une plus grande proportion du rayonnement solaire arrivant sur la Terre.



LA CHRONIQUE DE CLAUDE ALLÈGRE

Calculs trompeurs

La menace climatique la plus inquiétante n'est pas l'augmentation moyenne de la température, mais la multiplication des phénomènes extrêmes. Exemple : le midi de la France a subi une sécheresse terrible pendant cet été ; elle est suivie, aujourd'hui, par une période de pluies intenses qui provoquent des inondations.

Les modèles numériques pour simuler le climat impressionnent beaucoup les médias. Pourtant, ils se trompent systématiquement. Ils avaient prévu, en 1970, que la température moyenne aurait augmenté de cinq degrés en l'an 2000. Aujourd'hui, on parle de deux dixièmes de degré ! Mais les utilisateurs de ces modèles continuent à nous annoncer des catastrophes... pour la fin du siècle ! Soyons raisonnables. D'ailleurs, si les températures moyennes du globe augmentaient de deux degrés, cela ne changerait pas grand-chose pour nous. Les Canadiens et les Russes se réjouiraient même beaucoup ! Ces fameux modèles, en outre, sont incapables de prévoir les phénomènes extrêmes, leur fréquence, leur répartition géographique. Conclusion : au lieu de se jeter dans les médias, les spécialistes doivent continuer à travailler dans la discrétion qu'exige la véritable recherche scientifique.

Faute de modèles fiables, les spécialistes du climat doivent continuer à travailler dans la discrétion

Une question cependant se pose : pourquoi ces modèles sont-ils si inopérants ? D'abord, on a oublié que la météorologie et la climatologie sont des sciences naturelles fondées sur l'observation. Lorsqu'on s'y tient, on constate que divers paramètres sont importants (en plus des teneurs en gaz carbonique), notamment les poussières volcaniques et les poussières industrielles. Elles ont un double rôle : d'une part, elles réfléchissent le rayonnement solaire, surtout lorsqu'elles contiennent du soufre, d'autre part, elles constituent des germes de condensation pour fabriquer des brouillards. Pour ces deux raisons, les poussières sont un facteur de refroidissement du climat. Une étude récente vient de montrer que les éruptions volcaniques modéraient l'effet de serre sur un intervalle de temps beaucoup plus long qu'on ne le pensait. Une autre démontre sans ambiguïté que les poussières d'origine humaine ont une influence analogue.

Second paramètre : le cycle de l'eau. Son influence est fondamentale, aussi bien par le type de nuages qui se forment (les uns réfléchissent le rayonnement solaire, alors que d'autres contribuent à l'effet de serre) que par les modifications de la formidable machine thermique qu'il constitue.

Faute d'études suffisantes, ces paramètres n'entrent pas dans les fameux modèles. Aussi vaut-il mieux se fier aux observations, aux séries temporelles et au bon sens ! N'en concluons pas pour autant que la modification du climat n'est pas inquiétante. Et qu'il n'est pas nécessaire de mieux contrôler nos émissions de gaz carbonique. Mais n'annonçons pas des dangers qui n'existent pas pour obtenir des crédits de recherche dont on peut légitimement se demander s'ils sont bien utilisés. ●

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

(Source : hebdomadaire ***L'EXPRESS*** du 24/11/2005)

Le Français **Claude ALLÈGRE** affirme avec quelques autres scientifiques que, de nos jours, « la perturbation climatique majeure, ce n'est pas la prétendue augmentation de 0,6 degré centigrade en un siècle (chiffre absurde et sans réelle portée, car comment croire qu'au début du XX^{e} siècle on pouvait déterminer la température moyenne du globe à 0,1 degré près, alors qu'il n'y avait que quatre stations d'observation dans le monde ?), mais l'extraordinaire **dérèglement climatique qui multiplie les phénomènes extrêmes** et fait que les périodes de sécheresse alternent avec les pluies diluviennes. (…) Sans parler des cyclones de plus en plus fréquents dans la zone caraïbe, mais

qui remontent dans l'Atlantique Nord, comme ce fut le cas en 1999. (…)

Variabilité accrue, phénomènes extrêmes. Voilà la réalité. Cela demande des **mesures de prévention efficaces** de la part des pouvoirs publics, qui se livrent à de grands discours à Johannesburg sur le dérèglement climatique, fustigent les Etats-Unis sur le protocole de Kyoto [élaboré en 1997 et entré en vigueur en 2005, NDLR], mais ne font rien de concret chez eux pour protéger l'environnement ! (…) Il faut développer un plan national : (…) récurage des rivières et des fleuves, barrages de retenue, aquifères de réserve avec, s'il le faut, **construction de *pipelines* d'eau**… » (in hebdomadaire ***L'EXPRESS*** n° 2830 du 29/09/2005)

Alors que, dans les médias, les « hystériques de l'écologiquement correct » ne cessent d'affoler le public sur le réchauffement climatique, qui, selon des scientifiques, n'est même pas certain, ils passent sous silence la **pénurie d'eau douce** qui frappe déjà de nombreux pays, y compris des pays développés, et qui sera l'une des principales **sources de conflits** au XXI^{e} siècle.

Presque personne n'a parlé **du 4^{e} et du 5^{e} Forum mondial de l'Eau**, qui se sont respectivement tenus à Mexico (Mexique) en 2006 et à Istanbul (Turquie) en 2009, tandis que 10 000 êtres humains mouraient chaque jour dans le monde des suites d'un **manque d'eau potable** chez plus de 1 milliard d'habitants, et qu'une **extension de l'irrigation** procurerait une **sécurité alimentaire** appréciable, en particulier pour le milliard de malnutris de la Terre ! *Tous les trois ans, depuis 1997, a lieu un **Forum mondial de l'Eau**, organisé par les lobbies œuvrant à la privatisation des Services des Eaux encore gérés par des municipalités. Malgré les précautions prises dans les contrats, les sociétés privées déjà concessionnaires de ces Services augmentent les tarifs, n'entretiennent pas toujours bien les réseaux et ont des marges bénéficiaires exorbitantes ; au point que de nombreuses villes dans le monde (Paris, etc.) reprennent ces Services en régie directe.*



LA CHRONIQUE DE CLAUDE ALLÈGRE

Climat : savoir qu'on ne sait pas

Le climat est à la mode. Tony Blair en avait fait le sujet du dernier G 8. Les grands dirigeants du monde ont même signé une résolution. Le problème est-il pour autant résolu ?

Dès qu'est enregistrée une petite augmentation de température, mes collègues climatologues se précipitent à la télévision pour vous décrire les pires scénarios. Et de se retourner vers les agences de recherche pour dire : vous voyez, nous sommes une priorité, nous avons besoin d'argent ! Ainsi s'établit cet assemblage instable entre politiques velléitaires et scientifiques avides de gloire et de moyens. Que le climat change, c'est clair. Les caractéristiques de cette transformation sont doubles : une augmentation modeste de la température moyenne du globe et une augmentation massive des contrastes climatiques. Il faut se souvenir qu'il a neigé en Ardèche au printemps 2005, qu'en 2004 il a neigé en Bretagne, un phénomène jamais vu depuis trente ans ! Le mois d'août sera caniculaire... peut-être. Peut-être aussi sera-t-il frais et pluvieux. Nul ne peut le dire. Les Cassandre de nos petits écrans ne savent en fait pas grand-chose sur ce qui se passera demain ni dans six mois.

Ce dérèglement du climat a-t-il des causes naturelles ou est-il dû à l'homme et aux dégagements de gaz carbonique ? Ou les deux ? Là encore, nul ne sait. Ce que l'on connaît, c'est le climat passé du globe. Il est soumis à des fluctuations se traduisant par la succession d'époques glaciaires et interglaciaires, entre lesquelles la différence moyenne de température était de 5 %. On sait aussi que la teneur en gaz carbonique de l'atmosphère a augmenté de 50 % en trente ans. Sans doute est-elle la conséquence de la combustion des charbons, du pétrole et du bois de forêt. On sait aussi que le gaz carbonique absorbe les rayons infrarouges et favorise l'augmentation de la température.

Mais d'autres mécanismes, comme l'émission de poussière, jouent en sens inverse. Et l'on ne connaît pas très bien le rôle du cycle de l'eau. Or, dans le passé, les augmentations de gaz carbonique ont suivi celles de la température. Quelle est la cause ? Quelle est la conséquence ? Bien sûr, à l'aide d'ordinateurs de plus en plus puissants, des armées de scientifiques calculent à tour de bras. Mais les prévisions sont au mieux aléatoires, le plus souvent fausses. On ne comprend pas les déterminismes du climat, qui sont peut-être, eux aussi, impossibles à prévoir parce que trop instables.

Des armées de scientifiques calculent à tour de bras. Mais les prévisions sont le plus souvent fausses

Au vu des données actuelles, il paraît prudent de limiter les dégagements de gaz carbonique dans l'atmosphère. Le premier objectif est d'éliminer les centrales à charbon et à pétrole – donc de développer le nucléaire – de diminuer la consommation d'essence par les voitures – donc de promouvoir les voitures hybrides ou électriques.

Et les scientifiques doivent avoir le courage de dire qu'ils ne comprennent pas bien le climat. Ainsi, alors que deux théories s'affrontent quant au rôle de l'océan et des fluctuations des courants dans l'Atlantique Nord, les climatologues européens refusent d'en débattre publiquement. On l'a vu lors du 2^{e} symposium de l'European Geosciences Union à Vienne : ils y ont évité toute polémique pour protéger leurs sources de crédit. Est-ce responsable ? ● **allegre.express@ipgp.jussieu.fr**

(Source : hebdomadaire ***L'EXPRESS*** du 1/08/2005)

Cl. ALLÈGRE pense que le réchauffement de la Terre n'est pas définitif et que, malgré l'émission actuelle et future de GES, le globe pourrait se refroidir à nouveau à plus ou moins long terme. Il a écrit : « La température moyenne des océans n'augmente plus depuis 2003. L'année

2008 aura été dans l'hémisphère Nord parmi les plus froides depuis dix ans (…). Il faut arrêter de croire les gourous [du réchauffement climatique, NDLR] (…) Moi qui suis un défenseur militant de la **croissance verte**, je combats l'**idéologie socialement néfaste de la décroissance**. (…)

Mais, croyez-moi, **le monde de demain est plus menacé par l'anarchie démographique**, **la pénurie d'eau douce**, **la destruction irréversible des sols ou l'urbanisation anarchique** que par le réchauffement de la planète. » (in ***Le Point*** n° 1 900 du 12/02/2009)

CL. ALLÈGRE a ajouté : « C'est une constante de la pensée verte : taxer, interdire et punir. » (in ***Le Point*** n° 1953 du 18/02/2010) et « La mathématisation de l'ignorance ne conduit jamais à la connaissance ! (…) Dans les sciences de la nature, où il y a des milliers de causes apparentes, où les relations entre les éléments sont très complexes, les lois sont forcément non linéaires. » (in ***Le Point*** n° 1962 du 22/04/2010) Cl. ALLÈGRE a-t-il tort ou raison ? Qualifié de climato-sceptique, il n'est pas le seul à défendre des thèses « climatologiquement incorrectes ». Persuadés qu'ALLÈGRE est dans l'erreur, la majorité des membres du GIEC, des écologistes fondamentalistes (qui développent des tendances carrément religieuses), des « décroissantistes » et des millénaristes (prédisant la fin très proche du monde) le feraient bien rôtir sur un bûcher, si ce châtiment était encore légal…

Oui à l'écologie rationnelle, à un nouveau pacte entre l'homme, la Nature et l'animal (le Français Michel SERRES parle de contrat naturel). **Non à la réintroduction en contrebande d'une philosophie irrationnaliste**, anti-industrialiste, réactionnaire, à relents fascistes.

Dans les années 1970, l'agronome **René DUMONT** annonçait que l'humanité disparaîtrait en 2000 (inconnu du grand public jusqu'à ce qu'il se présente aux élections présidentielles de 1974, il forçait le trait pour attirer l'attention de ses auditoires). De plus en plus de personnes lui emboîtèrent le pas pour prêcher le **catastrophisme**. Certains des problèmes d'alors sont devenus **plus préoccupants** en 2013 : prolifération des possesseurs d'armes atomiques, résistance de maladies aux médicaments, **terrorisme international** induit par un fanatisme religieux, **réduction de la biodiversité** (en premier lieu par la déforestation en régions équatoriales), pollutions, **faim** (un enfant en meurt toutes les 5 s), pénurie d'eau douce dans de nombreux pays, **sols arables rendus infertiles** (par salinisation, érosion, empoisonnement aux engrais et aux produits agropharmaceutiques de synthèse, bouleversement de la flore et la faune terricoles par des labours, déstructuration du sol par passages d'engins trop lourds, urbanisation), surpêche, populations croissant de façon incontrôlée, chômage, **inégalités sociales** qui s'aggravent (induisant davantage de violences et favorisant le maintien, voire le renforcement, de partis politiques ou de groupes religieux extrémistes), immigration clandestine déstabilisant les pays développés (où se multiplient les **zones de non-droit** dans les banlieues), épuisement des énergies fossiles, changement climatique, essor du trafic de drogues (augmentation du nombre de crimes et de gens corrompus, argent sale) et de l'effectif de drogués, pullulation de sectes, piraterie réactivée, lutte peu efficace contre la corruption…

Mais beaucoup de difficultés ont été résolues par le passé. Les humains sont toujours là, encore plus nombreux, et ils ont bien l'intention de **trouver des solutions convenables** aux inquiétudes actuelles et à venir ! Les jeunes générations ont « du pain sur la planche ». Au travail !

En dépit des menaces que le réchauffement climatique fait peser sur l'**Afrique**, ce continent – le plus en retard en matière de développement – recèle de **brillantes perspectives** grâce à des ressources naturelles abondantes, à de vastes étendues sous-exploitées ou encore vierges ainsi qu'à une population en forte croissance, **avide de s'instruire** et de se tailler une belle place dans le monde moderne ; atteignant dorénavant un bon niveau de compétences, ses élites ne doivent pas se montrer égoïstes en négligeant d'**aider la masse d'illettrés africains à sortir de la misère**. L'Afrique a cependant un handicap : la vigueur des religions de ses habitants, en particulier de la religion musulmane dans certaines régions, qui freine la croissance (exclusion des femmes de l'économie, temps et argent consacrés aux prières, cérémonies, pélérinages et construction d'édifices religieux). Nous ne sommes pas au I^{er} ni au VII^{e} siècle, où le temps ne comptait pas, mais au XXI^{e}, où « le temps, c'est de l'argent » : les religions doivent s'y adapter, **en réduisant les « obligations » religieuses**.



LA CHRONIQUE DE CLAUDE ALLÈGRE

Progrès et combat écologique

Mon article sur la saga du loup dans les Alpes *(voir L'Express du 20 décembre)* avait une intention provocatrice cachée. Les réactions véhémentes qu'il a suscitées chez quelques lecteurs m'ont conforté dans l'idée qu'il fallait combattre le contresens que font certains sur la nature même de l'écologie politique.

L'écologie est née avec comme objectif premier de protéger l'homme contre les conséquences de ses propres excès. L'homme risque, en effet, par un productivisme et une démographie incontrôlés, de détruire les équilibres naturels indispensables à son développement et, à terme, à sa survie : pollution de l'atmosphère par le plomb, pluies acides, déchirement de la couche d'ozone, modifications climatiques par excès de dégagement de gaz carbonique, gaspillage et pollution des réserves d'eau douce, dégradation des sols et contaminations dangereuses par les engrais et les insecticides, sans parler de l'épuisement des matières premières et énergétiques, ni de l'anéantissement des ressources halieutiques par une pêche intensive. La protection de la biodiversité se situe dans ce cadre, car le déplacement des équilibres naturels risque, d'une part, de priver l'homme de ressources pour sa nourriture, d'autre part, de modifier les milieux – l'air ou l'eau – où il s'épanouit. Le point central est, bien sûr, le maintien des équilibres liés à la photosynthèse et à la teneur en oxygène de l'atmosphère.

J'ai été un militant de la première heure de ce combat écologique. Je le reste. Je ne crois pas, en revanche, que l'écologie ait pour objet la glorification de la nature, qui devrait être protégée coûte que coûte, même au détriment de l'homme. L'écologie n'est pas non plus, à mes yeux, une religion anti-progrès destinée à culpabiliser l'homme d'un nouveau péché originel : le développement. Cette écologie-là est absurde, et nuisible. La catastrophe du 26 décembre, entièrement naturelle, vient de rappeler que la nature n'est ni bonne ni spécialement clémente pour l'homme.

Il est tout aussi absurde de combattre, a priori et sans examen, le progrès scientifique ou technologique (OGM, cellules souches, nanotechnologie…). C'est par une meilleure connaissance des phénomènes que l'on évitera les catastrophes et par l'invention de technologies ad hoc que l'on corrigera les excès humains et maintiendra l'indispensable équilibre homme-nature. La technologie a permis d'éliminer le plomb tétraéthyle de l'essence, de fabriquer des substituts aux CFC contenus dans les réfrigérateurs pour protéger la couche d'ozone. C'est grâce à elle que, demain, la voiture électrique remplacera la voiture à essence. Certains OGM nous aideront à éliminer des engrais et des pesticides… ou à concevoir des plantes moins exigeantes en eau et capables d'assimiler l'azote de l'air, etc.

C'est par l'invention de technologies ad hoc que l'on maintiendra l'équilibre homme-nature

L'écologie « naturaliste » est une religion qui ressemble plus au druidisme qu'à la véritable et indispensable écologie politique. ●

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

Toutes les chroniques de Claude Allègre sur www.lexpress.fr



B. MARTINEZ / LOOK AT SCIENCES

VINCENT COURTILLOT *

« Il est encore trop tôt pour avoir des certitudes absolues »

Le Figaro Magazine - Peut-ont parler de réchauffement climatique ?

Vincent Courtillot – Un mot d'abord : je suis géophysicien, spécialiste des sciences de la Terre et de sa dynamique, et non climatologue. Toutefois, mes travaux m'ont conduit à la frontière de plusieurs disciplines. En découlent quelques constatations : s'il est vrai qu'il existe un réchauffement documenté du climat depuis cent cinquante ans, nous sommes face à trop peu de données statistiques pour avoir des certitudes absolues sur son origine et ses conséquences éventuelles. Il est à mon sens insuffisant scientifiquement d'attribuer au seul CO2 issu des activités humaines la responsabilité du réchauffement. Par ailleurs, ce réchauffement est-il normal ou anormal ? Quelles sont ses causes ? Pour l'heure, il convient de raison garder et de continuer à poser des questions. La science du climat en est à ses débuts.

Quelles sont les causes du réchauffement, selon vous ?

Bien des phénomènes pourraient l'expliquer en partie. Je pense ainsi au rôle du soleil et de ses rayonnements, aux rayons cosmiques, à la physique des nuages... Il y a encore d'innombrables découvertes à faire. Attribuer une seule cause à un processus aussi complexe est une affirmation risquée. De plus, les prédictions actuelles reposent sur des modèles qui peuvent encore évoluer. Tous nos travaux montrent depuis deux ans l'impact déterminant du Soleil sur le climat. Donnons-nous encore du temps avant de prononcer des affirmations définitives. On sait qu'en l'an 1000, il faisait bien plus chaud qu'aujourd'hui. Et à l'époque, l'homme ne produisait pas autant de CO2...

Comment, dans ce contexte, comprendre la tempête qui s'est abattue sur le Sud-Ouest ?

Là encore, il faut du temps pour donner une réponse. Trente ans de mesures sont nécessaires pour permettre aux climatologues de donner un modèle. Pour l'instant, nous n'avons aucune certitude sur le lien éventuel entre deux tempêtes à dix ans d'intervalle et le changement climatique. Il faut rester humble, hors du temps médiatique, et penser sur le long terme. Il y a d'autres problèmes très graves, dont l'accès à l'eau potable, l'acidification des océans et la question des déchets, qu'il faudra aussi résoudre pour nous assurer un avenir.

PROPOS RECUEILLIS PAR CYRIL HOFSTEIN

* Directeur de l'Institut de physique du globe de Paris.

Dans l'hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** n° 2341 du 17/09/2009, V. COURTILLOT a écrit : « **Le réchauffement** [climatique, NDLR] **n'est pas une certitude**. (…) plus la température monte, moins l'eau est capable d'absorber des gaz en solution. (…). Ce n'est pas le gaz carbonique qui module en premier ressort les variations de la température, mais plutôt **le Soleil** (…) qui entraîne des variations de température de l'atmosphère et – avec un certain décalage – de l'océan. Quand ce dernier est réchauffé, il dégaze du CO_2 comme une bouteille d'eau pétillante ; quand il se refroidit, il dissout une quantité plus importante de gaz [CO_2, NDLR] et en appauvrit l'atmosphère. »

CLAUDE ALLÈGRE

« L'ÉCOLOGIE DES VERTS, C'EST LA PHILOSOPHIE DU DÉCLIN »

L'ancien ministre dénonce avec force l'écologie en tant qu'idéologie et business. Pour lui, le sauvetage de la planète passe par une recherche scientifique et un développement économique accrus.

Le Figaro Magazine – Votre persistance à contester le réchauffement climatique vous vaut l'hostilité de nombreux climatologues. Comment ressentez-vous cet état de fait ?

Claude Allègre * – Ça m'est totalement indifférent, et d'autant plus qu'on assiste aujourd'hui à un véritable retournement ! Alors que, durant des années, il était hors de question de contredire la version officielle du réchauffement climatique, voilà qu'on se demande si le phénomène est si sûr. Les prédictions sont remises en question, on débusque les exagérations, d'où un début de scission parmi les climatologues. Des sommités mondiales, comme le physicien théoricien américain Freeman Dyson ou le météorologiste américain Richard Lindzen, ont depuis longtemps émis de sérieuses réserves, mais c'est Mojib Latif, membre du Giec, directeur du centre de modélisation de Kiel, qui admet aujourd'hui que les modèles sont déficients et que le climat pourrait se... refroidir. Or il a été l'un des piliers de cette affaire ! Certains affirment que des scientifiques du Hadley Center ont manipulé les données pour être plus alarmistes. Si c'était vrai, ce serait très grave. Quant à moi, je n'affirme rien, si ce n'est que dès lors qu'on est incapable de prédire le temps de façon sérieuse au-delà de quatre jours, anticiper le climat à un siècle de distance est une fumisterie. C'est l'océan qui détermine le climat, c'est là que réside la réserve de chaleur et de CO_2, or on ne sait toujours pas comment il fonctionne. Les mouvements d'El Niño, par exemple, enregistrés depuis le XVI^{e} siècle, n'affichent aucune régularité. Cela se produit, cela ne se produit pas. C'est comme ça ! C'est ainsi que le pape de l'océanographie, Carl Wunsch, estime que la prédiction du climat à long terme est hors du champ de la science...

Quelle conclusion en tirez-vous ?

Que tout cela a des conséquences sur les comportements et qu'il ne faut surtout pas se tromper sur les options à prendre. Je ne suis pas dans le *« Tout va très bien, Madame la Marquise »*, mais faire croire sur la foi de vaticinations à un siècle de distance qu'il suffirait de réduire les émissions de gaz carbonique pour résoudre le problème, c'est non seulement scandaleux, mais criminel. Ces gens ne sont scientifiquement pas sérieux. Ils ont réussi à tirer beaucoup d'argent pour des recherches qui ne servent qu'à faire tourner leurs modèles d'ordinateurs, sans aucune considération pour l'observation. Il faudrait faire un grand programme spatial, avec satellites et ballons, pour améliorer nos connaissances sur l'atmosphère, un autre pour étudier l'océan, or il n'y a plus de grandes missions sur le climat depuis vingt ans. Il faudrait dépenser 1 ou 2 milliards par an pour un tel programme, plutôt que d'acheter des ordinateurs de plus en plus gros. Voyez les modèles économiques : même avec les plus puissants ordinateurs du monde, vous ne pourrez prévoir le comportement psychologique des gens, savoir s'ils investiront ou pas. Quand les climatologues ne comprennent pas la physique, le rôle exact des nuages, du cycle de l'eau, des aérosols et surtout de l'océan, les ordinateurs moulinent dans le vide et c'est tout. Aussi puissants soient-ils !

Comment transformer ce constat en quelque chose de positif ?

On tombe ici sur un problème philosophique : l'homme s'est toujours adapté aux changements, c'est ainsi qu'il a survécu et s'est développé. Cette qualité étant une formidable opportunité de développement, j'inverserai donc le raisonnement des Verts, qui ont mis la décroissance dans leur programme. Imaginez qu'ils contrôlent demain l'Ile-de-France et vous aurez une taxe pour entrer dans Paris, une taxe sur l'eau, une taxe sur les déchets, des interdictions à tout-va, un nouveau totalitarisme. *« Je pense pour vous, donc je vous interdis ! »*

Ce n'est assurément pas la solution. Il y a des problèmes, on les résout. Moi aussi, je trouve qu'il y a trop de CO_2, non pas pour le climat, mais parce qu'il acidifie l'océan. Ce qu'il faut, c'est le capturer et le stocker dans le sol. Cela s'appelle la séquestration de CO_2. Les réserves d'énergie sont-elles en voie d'épuisement ? Exact, mais dans un siècle ! Que faire ? 40 % de l'énergie étant dévolus au chauffage des immeubles et des maisons, la solution passera par

un peu de photovoltaïque, un peu de géothermie et de l'isolation. Dès lors que vous entrez dans l'économie, vous créez du progrès. Même si cela prend du temps en matière de retour sur investissement, l'individu s'y retrouvera toujours. La France a le nucléaire, elle a de l'électricité, fonçons donc sur la voiture électrique ! C'est dans cet esprit que, pour réduire les coûts initiaux, j'ai fait pression pour qu'EDF fournisse gratuitement, durant quatre ans, ceux qui avaient opté pour cette solution. Et chaque fois, on créera des emplois.

Le fond de la question est philosophique et il est assez plaisant de voir Cohn-Bendit ramasser Hulot dans *Marianne,* en affirmant qu'il était devenu d'extrême gauche ! L'intime cheminement des Verts, c'est la révolution, l'écologie servant de prétexte et de moyen pour stopper l'industrie et l'agriculture. Ils ne se servent de la science que lorsque cela les arrange. Pour ce qui est des OGM, ils ont pris le strict contre-pied des scientifiques. Les voici maintenant contre les nanotechnologies, contre le nucléaire, le but ultime étant d'arrêter cette société.

Le pacte écologique est une dangereuse foutaise

Bien sûr, on ne peut pas le dire. Dans ce pays, si Le Pen observe que la mer est salée, il faudra automatiquement dire que la mer n'est pas douce... On en est là. Pour le coup, Le Pen a dit la vérité : les écolos, c'est comme les pastèques, vert à l'extérieur, et bien rouge à l'intérieur. Il faut ouvrir les yeux. Nous sommes, je le répète, face à une idéologie totalitaire : *« Je sais ce qui est bon pour vous, je vous empêche de prendre votre voiture. Dorénavant, vous marcherez avec des baskets pour moins user la route, etc. »* Exécrable philosophie.

Il y a aussi l'écologie business...

Oui, Al Gore en tête. On lui a écrit une lettre pour l'inviter à une conférence en lui demandant quelles seraient ses conditions. Je peux vous les dire. Pour une heure : 200 000 euros, plus trois places en première classe aller-retour de New York. C'est le tarif ! Dans son livre *Etat d'urgence,* l'Américain Michael Crichton décrit bien le business écologique, avec les jetons de présence dans tous les conseils d'administration. Et Nicolas Hulot ? *Le Canard enchaîné* ne s'est pas gêné pour donner ses émoluments : 30 000 euros par mois de TF1, et 5,6 % sur les produits Ushuaïa, fonds industriel et chimique qui s'élève à 100 millions d'euros. C'est donc du business. Sans oublier les royalties sur le 4 x 4 Renault baptisé Ushuaïa. Un 4 x 4 ! Un comble ! « Les Guignols de l'info » ne le ratent pas. Son slogan de marionnette boostée au CO_2 : *« Tous en vélo, moi en hélico ! »*

Qu'attendez-vous du sommet de Copenhague ?

Qu'on y prenne des mesures efficaces et positives pour éviter le dégagement de CO_2, mais je crains l'échec dès lors que l'approche demeure mauvaise : le cercle vicieux des interdictions et des quotas. Les Américains ont fait quelque chose dont personne n'a parlé. Ils ont signé un accord avec les Chinois pour faire un centre de recherche ciblé sur la séquestration du CO_2. Démarche positive et logique : il serait stupide de se priver des réserves de charbon. Dans le même esprit, l'Europe pourrait proposer un programme nucléaire dont nous serions, soit dit en passant, les leaders. Les centrales de quatrième génération utilisant 98 % de l'uranium, et non pas 1 % comme avec les centrales classiques.

L'urgence aujourd'hui – pas dans un siècle ! –, c'est l'eau. La France a une grande compétence dans ce domaine, je voudrais la décider à prendre le leadership au cours d'un sommet international qui se tiendrait sur notre sol et traiterait des ressources, du transport et du dessalement. Nous avons les deux meilleures sociétés d'eau de la planète, alors faisons ! Faisons !

Nous pourrions aussi être excellents sur les OGM : ce sont les Belges et nous qui les avons inventés. Aujourd'hui les Etats-Unis en fabriquent, qui absorbent deux fois plus de CO_2 que des plantes ordinaires : une régulation naturelle, qui consomme deux fois moins d'eau, etc. Et nous n'y sommes pas ! La France est encore dans la philosophie verte du sauvetage de la planète par le biais du déclin. Le pacte écologique, Sarkozy ne l'a pas lu, sinon il ne l'aurait pas signé. Moi je l'ai lu : c'est une dangereuse foutaise. Mais on observe un virage : Jean-Louis Borloo a déclaré la semaine dernière que les mesures à prendre à Copenhague ne devraient pas toucher au développement économique. Il y aura un affrontement. Un certain nombre de gens déclareront refuser de suivre les Etats-Unis. Et puis les Etats-Unis imposeront leur point de vue. L'initiative Sarkozy-Lula, c'est de la diplomatie. La France adoptera l'attitude d'avoir été impeccable, jusqu'à ce que s'applique le principe de réalité. C'est l'essence même des hommes : s'adapter. Et nous avons pour président un grand pragmatique.

PROPOS RECUEILLIS PAR PATRICE DE MÉRITENS

*** Dernier livre paru : « La science est le défi du XXIe siècle », Plon, 343 p., 20,90 €.**

Science. Laurent Cabrol s'attaque à la culpabilisation autour

Ecologiquement

La Terre se réchauffe ou se refroidit... sans notre aide. C'est la théorie du livre choc de Laurent Cabrol qui s'élève, arguments scientifiques à l'appui, contre le bien-pensant écolo. Extraits.

Halte aux idées reçues ! Laurent Cabrol, spécialiste de la météo à Europe 1, s'élève dans son livre contre la culpabilisation des Français autour du réchauffement climatique. Publié aux éditions du Cherche-Midi, *Et si la Terre s'en sortait toute seule*, présente, sans jargon universitaire, les problèmes liés au climat, et lève le voile sur les immenses vides scientifiques dans notre connaissance du sujet.

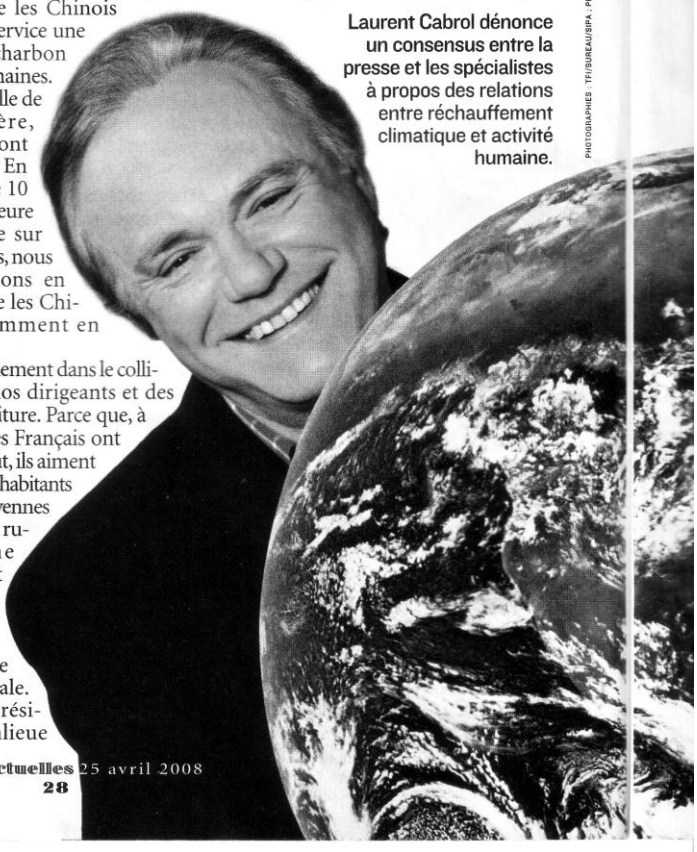
Surtout, Laurent Cabrol refuse d'imputer la faute entière à l'humanité, et rappelle justement les périodes de réchauffement et de glaciation qui ont accompagné notre civilisation depuis le Moyen Âge. Il évoque les deux millions de Français morts de froid sous le règne de Louis XIV, la Seine et la Loire gelées. Il raconte l'optimum médiéval, réchauffement climatique entre 900 et 1300, qui voit les Vikings s'installer au Pays vert (le Groenland). Il dénonce la partialité de la presse et des "spécialistes", réunis autour d'un consensus de culpabilisation de l'homme. Et pose la question : "Et si la terre était capable de créer elle-même ses défenses naturelles contre les agressions, comme l'homme combat ses maladies ?" **V. G.**

La pensée unique verte

"André Malraux disait que le XXIe siècle serait celui de la spiritualité. Nous pouvons parier aujourd'hui qu'il sera aussi celui de l'écologie. *[...]* On cherche à nous faire croire que nous sommes les grands fautifs du réchauffement. Or, nous émettons, nous, Français, 2 à 3 % seulement du total des émissions de gaz à effet de serre de la planète. Nous devons ces performances à nos centrales nucléaires qui nous donnent de l'électricité propre pendant que les Chinois mettent en service une centrale à charbon toutes les semaines. *[...]* À l'échelle de l'atmosphère, nos rejets sont insignifiants. En réduisant de 10 kilomètres/heure notre vitesse sur les autoroutes, nous économiserions en un an ce que les Chinois consomment en trois heures.

[...] Actuellement dans le collimateur de nos dirigeants et des écolos : la voiture. Parce que, à leurs yeux, les Français ont un gros défaut, ils aiment leur auto. Les habitants des villes moyennes et du monde rural, eux, ne considèrent pas leurs voitures comme un luxe mais comme une nécessité vitale. Et ceux qui résident en banlieue ou en zone périurbaine savent qu'elle est indispensable. Économiser de l'énergie est salutaire, surtout au prix de l'essence, mais cessons de nous dire que l'on sauve la planète en prenant son vélo.

[...] Je cherche les radios ou les télés qui émettent, ne serait-ce que quelques secondes, des réserves sur les infos qu'elles donnent à propos du réchauffement. Sur ce sujet, aussi aléatoire, imprécis, incertain, balbutiant et grave à la fois, où est l'esprit



Laurent Cabrol dénonce un consensus entre la presse et les spécialistes à propos des relations entre réchauffement climatique et activité humaine.

PHOTOGRAPHIES : TF1/SUREAU/SIPA ; PHOTO12.COM - ALAMY

r du réchauffement climatique.

incorrect

critique ? Si nous pensons tous la même chose, c'est que nous ne pensons plus rien…"

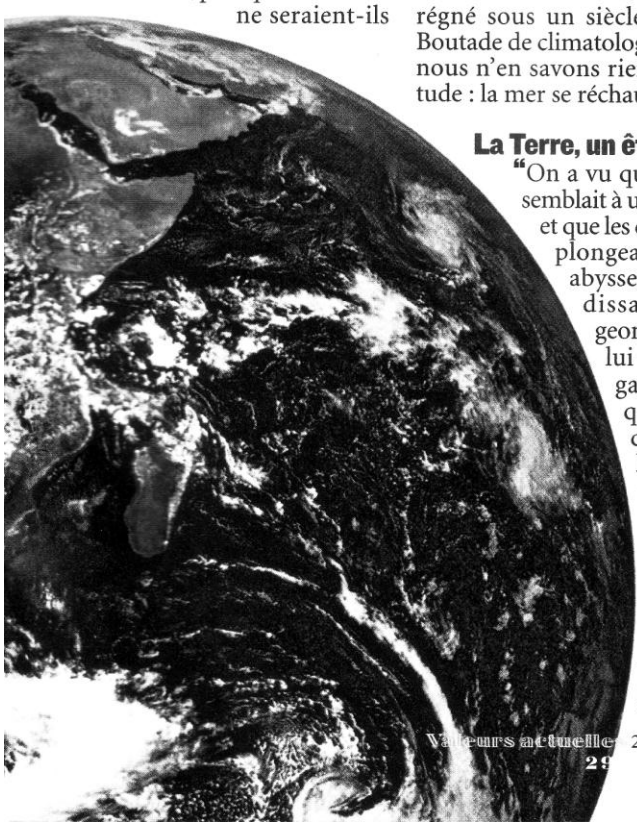
Une science inexacte

"L'océan est bel et bien le carburant de l'atmosphère. Son rôle est essentiel dans le fonctionnement du climat et, cependant, notre connaissance de cette machine thermique est encore balbutiante. Nous tenons là une clé magique pour comprendre le temps, et nous en savons tellement peu sur le sujet…

[…] Est-ce que le climat qui est le nôtre aujourd'hui a été déterminé, il y a quelques siècles, dans un autre coin du globe ? C'est fort probable. Mais alors, pourquoi les océans ne seraient-ils pas aussi responsables de l'élévation des températures ? Ils libéreraient dans l'atmosphère une chaleur accumulée il y a bien longtemps, provoquant le réchauffement de la mer et de la planète.

Autre réflexion : l'inertie thermique de l'eau est telle que, depuis soixante-dix ans, les océans se réchauffent plus lentement que l'atmosphère. En ce moment, ils accumulent et stockent une énergie calorifique colossale et ils vont un jour la libérer, quoi que nous fassions… Tous nos efforts pour rééquilibrer les températures seraient donc vains.

Ce qui tendrait à prouver que nous sommes étrangers à ce qui nous arrive. C'est la faute à Louis XIII, il a régné sous un siècle de douceur. Boutade de climatologue ! En réalité nous n'en savons rien. Seule certitude : la mer se réchauffe…"



La Terre, un être vivant

"On a vu que l'océan ressemblait à un tapis roulant et que les eaux de surface plongeaient dans les abysses en se refroidissant. Ce plongeon entraîne avec lui une partie du gaz carbonique qui s'est dissous dans l'eau et va le reléguer au fond des mers pendant mille ans. *[…]* Mais il existe une autre pompe à carbone. Celle-là est biologique. Elle est actionnée par deux stars des surfaces océanes, deux bactéries au nom barbare : *Prochlorococcus* et *Synechococcus*. Elles existent par milliards dans les eaux de surface des mers. Ces bactéries vivent grâce à la combinaison de la lumière et du gaz carbonique qu'elles avalent. *[…]* Serait-il idiot de suggérer qu'elles puissent devenir de grosses dévoreuses de carbone ? Idiot d'imaginer qu'elles puissent se réactiver ou même que nous les multipliions ? Serait-il idiot d'imaginer que le globe, organisme vivant, crée en son sein des cellules avaleuses de CO_2 comme notre organisme crée des anticorps pour lutter contre les maladies ?"

Les leçons de l'Histoire

"Depuis vingt ans, j'observe jour après jour les cycles des saisons à travers mes bulletins météo. Récemment, j'ai pu noter l'évolution vers le haut des températures de la nuit, l'absence de neige dans les villes, les caprices des anticyclones, qui peuvent s'installer un mois durant et nous quitter deux ou trois mois, un phénomène récent et spectaculaire… Je note également que nous battons des records, en général de douceur, mais je n'exclus pas à l'avenir des coups de froid extrême.

Ces à-coups, ces variations brutales, sont imputables au réchauffement climatique, nous disent les experts.

Et cependant ils ont toujours existé. L'histoire de la climatologie en est truffée. *[…]* Entre 1300 et 1550, d'année en année, le climat a sautillé d'excès en excès sans s'inscrire dans une tendance particulière. En prenant tout le recul de l'historien, ces brusques variations s'annulent et fournissent une courbe assez stable. Dès que l'on prend un peu de hauteur, les moyennes s'aplatissent comme pour nous montrer que, en annonçant l'apocalypse à la vue des trente dernières années, nous réagissions le nez dans le guidon et qu'il peut encore se passer bien des choses en matière climatique dans les décennies qui viennent."



Et si la Terre s'en sortait toute seule ? de Laurent Cabrol, Le Cherche-Midi, 142 pages, 10 €.

[NDLR : dans cet ouvrage très controversé, Laurent CABROL précise qu'il faisait tellement doux en France à Noël de l'année 1289 (saison froide de ce pays) que les arbres étaient encore en feuilles à Colmar, ville du nord-est du territoire, et que l'on pouvait cueillir des fraises le 25 janvier 1290]

Aucune sanction commerciale n'a été prévue pour les Etats signataires du **protocole de la conférence de Kyoto**, relatif à l'environnement, qui enjoignait aux 38 pays les plus développés de réduire, entre 2008 et 2012, leurs émissions de six gaz à effet de serre – CO_2, CH_4, NO_x et trois substituts des chlorofluorocarbures (CFC) – de **5 %** par rapport à leur niveau de 1990, pourcentage **bien trop faible pour avoir une influence significative**, mais n'en représentant pas moins une diminution de 29 % par rapport au niveau d'émission prévisible sans le protocole. L'Europe devait les restreindre globalement de 8 % à l'horizon 2012, les Etats-Unis de 7 % (alors que, 1ère puissance économique mondiale, ce pays émettait 25 % des GES en 1997), le Japon de 6 % et ainsi de suite.

Les émissions de GES ont progressé d'un quart entre 1990 et 2005, au lieu de rester stable, comme on l'avait souhaité à Kyoto en 1997. Leur croissance tend même à s'accélérer : elle est passée de 1,1 % par an entre 1990 et 2000 à 3 % par an depuis 2000.

Près des deux tiers des pays émetteurs de GES échappent aux objectifs quantifiés, pourtant modestes, du protocole de Kyoto. Les pays émergents, dont les rejets de GES représentaient 40 % du total en 2008 et s'accroissaient rapidement (+ 80 % depuis 1990, dans le cas de la Chine), ne sont soumis à aucun quota dans ce protocole.

Un consensus intergouvernemental s'est établi au début des années 2000 : **2 °C** supplémentaires serait la dose maximale de réchauffement que la Terre pourrait supporter sans catastrophe climatique (certains scientifiques pensent qu'une telle augmentation de la température moyenne ne mettrait pas en péril l'humanité). Pour ne pas la dépasser, **il faudrait réduire les émissions de GES de la planète au moins de moitié d'ici le milieu du XXIe siècle** (là encore, cette solution est contestée par les climato-sceptiques, **qui ne prennent pas les GES pour les uniques responsables de la hausse de la température** constatée depuis un siècle et demi, tout en reconnaissant qu'une élévation de la teneur en CO_2 de l'atmosphère accroîtrait l'**acidification des océans**).

Le président états-unien Bill CLINTON avait signé le protocole de Kyoto, sans parvenir à le faire ratifier par le Congrès des Etats-Unis. La Chine a refusé de signer ce protocole et la Russie l'a ratifié en 2004, après 140 pays (dont ceux de l'UE, le Japon, etc.). Ces 141 pays totalisant 55 % (soit plus de la moitié) des émissions de GES, ce protocole a pu entrer en vigueur en février 2005. L'Australie l'a ratifié en 2007. L'Etat le moins peuplé des USA, le Wyoming (500 000 habitants), émettait plus de CO_2, en 1997, que 74 PED rassemblant 400 millions de personnes… Le programme de relance de l'économie de Barack OBAMA, élu président des USA fin 2008, contenait plusieurs actions en faveur de la réduction des émissions de GES ; **la Californie est devenue le berceau de la green tech** (technologie verte), dite encore **clean tech** (technologie propre). La Chine montre des signes de bonne volonté : 6 milliards d'arbres y auraient été plantés au cours du second semestre 2009 et elle investit lourdement dans les éoliennes, panneaux à cellules photovoltaïques, chauffe-eau solaires et autres. Le Sommet suivant sur le climat a eu lieu à Copenhague, capitale du Danemark, du 7 au 19/12/2009 : on y a entendu tout et n'importe quoi. Ça a été un échec, les 192 Etats ayant reporté les décisions contraignantes à prendre aux sommets à venir.

En 2006, rappelons-le, la **Chine** a rejeté dans l'atmosphère 6,1 milliards de t de CO_2, dont au moins 20 % liées à l'exportation de produits de consommation vers les pays développés, qui y ont délocalisé des milliers d'entreprises ; elle est ainsi devenue **le pays le plus pollueur du monde**. Malgré des efforts pour réduire leurs émissions de GES, les **Etats-Unis** ont rejeté 5,7 milliards de t de CO_2 en 2006. Par $ de PIB, le Royaume-Uni, l'Irlande, le Danemark et la Suisse n'utilisaient que les deux tiers de l'énergie employée par les USA ; le Japon, l'Allemagne et la Suède la moitié, et la France le tiers.

Le refus du gouvernement fédéral des USA, du moins jusqu'au 20/01/2009 (date d'entrée en fonction de Barack OBAMA), de prendre le moindre engagement international – qui aurait une forte probabilité d'être coûteux pour eux – contre le réchauffement de la Terre pouvait être interprêté comme une subvention commerciale majeure et injustifiée aux sociétés états-uniennes ; toutefois, selon sa sensibilité, le gouverneur de chacun de leurs 50 Etats (celui de la Californie en tête) a pris plus ou moins de **dispositions pour abaisser localement la pollution atmosphérique**, diminuer la consommation d'énergie et produire des énergies non polluantes : éolienne, solaire et autres.

Les **PED** n'ont aucune obligation dans le cadre du protocole de Kyoto, mais, si le monde veut agir sérieusement contre la pollution atmosphérique et le réchauffement de la Terre, qui est un très grave problème **planétaire**, eux aussi devront réduire leurs émissions de GES. En 2005, ils ont représenté **près de 40 % des émissions mondiales de GES** (dont seulement 4 % pour l'ensemble des pays du continent africain) et on prévoit plus de 50 % pour 2025. Dès 2010, les pays émergents et les autres PED ont commencé à émettre plus de CO_2 que les pays développés.

On ne pourra pas compter sur la bonne volonté des uns et des autres : il faudra disposer de **moyens** pour faire respecter le protocole de Kyoto (qui a pris fin en 2012) et les accords qui le suivront, y compris des actions judiciaires ou autres contre les pays ne voulant pas s'y conformer.

Ceux qui ont pollué plus hier (par exemple, les USA) doivent-ils avoir le droit de polluer plus demain ? Ou faut-il leur imposer des réductions d'émissions de GES plus sévères, afin d'indemniser le monde de leurs dégâts passés ? Les autorisations seront-elles fixées par habitant ou par $ de PIB ? Le **problème de répartition** est au cœur de l'incapacité actuelle de la communauté internationale à faire face au réchauffement de la planète causé par les émissions de GES. Il semblait impossible, en 2007, de fixer des objectifs de réduction de ces émissions qui seraient acceptables à la fois par les USA et par les PED. Il ne devrait pas y avoir de normes environnementales plus laxistes dans les PED que dans les pays industrialisés, sinon les entreprises très polluantes de ces derniers seront encore plus nombreuses à s'y délocaliser, plutôt que de s'efforcer de l'être moins.

La 12e **Conférence internationale sur le climat** s'est tenue du 6 au 17/11/2006 à Nairobi, sans aboutir à des décisions tangibles malgré le **rapport alarmiste** de sir Nicholas STERN (ancien économiste en chef de la Banque mondiale), tentant d'estimer le coût considérable du réchauffement climatique si rien n'est entrepris pour l'arrêter, et suggérant les principales mesures à prendre.

Le 17/12/2008, les pays de l'UE ont adopté le « **triple 20** » : ils se sont engagés, d'ici à 2020, à réduire de 20 % leurs émissions de GES par rapport à 1990, à porter la part des énergies renouvelables à 20 % de leur consommation énergétique et à consommer 20 % d'énergie en moins.

Rien, parmi les sombres perspectives sur le climat, n'est encore scientifiquement prouvé.

Certains chercheurs, **très minoritaires**, ne croient pas à un réchauffement de la Terre dans les prochaines années, mais à son refroidissement, telle Brigitte Van VLIET-LANOË, directrice de recherches au CNRS et auteur du livre intitulé ***La planète des glaces***, récemment publié à Paris, chez VUIBERT. Pour justifier l'augmentation de la température à la surface de la Terre, elle accuse le Soleil – la principale source d'énergie à la surface du globe terrestre – **qui rayonne davantage depuis quelques années** : elle lui attribue 60 % du réchauffement. Or le Soleil semble se calmer ces temps-ci, ce qui lui fait craindre un nouveau petit âge glaciaire ou une nouvelle glaciation. Ce scénario hérétique est repoussé – sans arguments formels – par le GIEC. Qui croire ?

Les glaciers recouvrant les hauts volcans africains et sud-américains ont fondu à partir des années 1950 ; on a prédit que leur disparition risquait d'être totale d'ici à 2030. Pour en convaincre l'opinion, on a montré des photos de ces volcans prises en saison… sèche (le recul des glaces du Kilimandjaro n'est pas dû au réchauffement, mais à un assèchement de l'Afrique) . Tandis que les glaciers des Alpes régressent depuis les années 1970, d'autres progressent au Chili et en Norvège.

L'évolution du climat terrestre doit être attentivement suivie et **il serait prudent que la communauté internationale prenne dès à présent des mesures réduisant l'émanation de gaz à effet de serre**, comme l'y invitait l'objectif – trop modeste – du protocole de la Conférence de Kyoto. Il faudrait sans doute diviser ces émissions par 2 (soit les diminuer de 50 %) pour stabiliser le climat.

Ce protocole prévoyait que les gouvernements des pays signataires attribueraient des quotas d'émissions de CO_2 à **7 000 sites industriels** des secteurs clés (énergie, sidérurgie, secteur minier), en respectant un plan soumis à l'approbation de la Commission européenne, qui, sous la pression des lobbies, a attribué des quotas trop élevés. En France, 1 100 sites pollueurs, au total, se sont vu recevoir un tel quota, qui leur était propre et qui sera révisé chaque année en (trop) légère baisse.

Parmi les entreprises industrielles retenues, certaines émettent beaucoup de CO_2, tandis que d'autres sont vertueuses, adoptant des modes de production moins polluants ; d'où l'idée de **droits à polluer échangeables** dans le cadre d'un marché, comme n'importe quel bien marchand.

Un quota annuel d'émission de CO_2 est accordé à chaque société sélectionnée. Les industriels trop pollueurs, qui dépassent leur quota, doivent payer une forte amende (d'un montant forfaitaire de 40 €/t en Europe) ou acheter des certificats d'émission (crédits-carbone), qualifiés à tort de « droits à polluer », qui correspondent aux réductions auxquelles sont parvenues d'autres entrepreneurs méritants (du même pays ou d'un pays différent) qui n'ont pas atteint leur quota parce qu'ils ont réduit leur production ou, mieux, qu'ils ont amélioré leurs procédés de fabrication. Cela a engendré, à partir de février 2005, un **marché du carbone** dans l'Union européenne, qui devrait s'élever, en théorie, à plusieurs milliards d'€ chaque année. A la Bourse spécialisée de Paris, fin 2005, ces crédits-carbone étaient cotés environ 20 € la tonne de CO_2 produite par an. Mais, en avril 2006, on a découvert des cas de surallocation de quotas en France, en Allemagne et au Danemark ; la confiance des investisseurs a alors été ébranlée, entraînant une baisse du cours des crédits-carbone : 1,30 €/t en janvier 2007 (ce cours est remonté à 24 €/t, à Paris, en octobre 2007).

Pourtant, dans le monde, les industriels ne sont responsables, en moyenne, que de **20 %** des émissions de gaz à effet de serre, le reste provenant d'individus, d'animaux et de bactéries.

Principe économique de base : **mieux vaut taxer ce qui est mauvais, comme la pollution, que ce qui est bon, comme le travail ou l'épargne.**

Le principe **pollueur payeur**, également dénommé principe de causalité, a été adopté par l'OCDE en 1972. Il figure dans la Déclaration de Rio (1992) et apparaît aussi dans le droit européen. Il impose la prise en charge des coûts résultant des atteintes à l'environnement par ceux qui sont responsables de ces dommages, en l'occurrence les pollueurs, au moyen de taxes ou de redevances spécifiques. Car, actuellement, c'est en général la collectivité qui supporte les conséquences financières de pollutions induites par des intérêts privés (transporteurs, industriels, agriculteurs et autres), via l'impôt ou le prix de l'eau, par exemple. Ce principe inclut les coûts de **réhabilitation** ou d'**assainissement**, ainsi que ceux destinés à prévenir les troubles ultérieurs. La **prévention** est donc également à la charge du pollueur potentiel.

En pratique, les limites d'application de ce principe pollueur payeur sont encore nombreuses. Par exemple, lorsque les émissions polluantes sont diffuses, il est difficile d'identifier les pollueurs et de contrôler leurs pratiques. Ainsi la **contamination des eaux par les nitrates** peut-elle être largement due à l'agriculture dans une région donnée, mais certains agriculteurs ou éleveurs sont probablement davantage responsables que d'autres de cette pollution. Il est délicat de repérer le niveau de pollution de **chaque** exploitation ; et puis, comment répartir les responsabilités entre l'industriel, qui fabrique le produit polluant, et le paysan, qui l'épand sur ses champs ? De plus, il existe des pollutions transfrontalières, comme les pluies acides et la souillure de certains fleuves.

Afin d'inciter les clients à acheter les automobiles émettant le moins de CO_2, le gouvernement français a mis en place un **système de bonus-malus**, qui a favorisé les voitures de petite cylindrée à moteur diesel. Or, si l'on considère les autres gaz et poussières polluants émis par les moteurs, en particulier par les moteurs diesel, on s'aperçoit que ce sont des grosses voitures qui sont les moins polluantes : en effet, leur prix de vente élevé peut inclure les systèmes de filtration les plus efficaces, mais aussi les plus chers. Ce gouvernement a envisagé une contribution climat-énergie, appelée vulgairement **taxe carbone**, de 17 €/t de CO_2 (il y a renoncé, en 2010, car elle aurait pénalisé les entreprises œuvrant en France si ce pays était le seul à l'adopter) et a annoncé que de **nouvelles taxes sur les carburants** allaient en augmenter les prix d'environ 0,10 €/litre à compter de 2010.

On évalue à 70 % le taux d'électeurs d'Amérique du Nord et d'Europe favorables à une taxe sur les émissions de carbone, mais les Etats-Unis (2^e pays le plus pollueur en la matière) ont refusé de signer le protocole de Kyoto, quoique leurs 50 Etats, Californie en tête, se soient lancés dans une **course à la réduction des émissions de GES**. La Chine, la Corée du Sud, l'Inde et le Japon ont été, eux aussi, réfractaires à ce protocole.

NB : les Etats-Uniens écolos ne sont pas de doux rêveurs. Beaucoup sont des entrepreneurs qui veulent faire fortune dans le **green business** (les affaires à connotation écologique) : cf NORA, 2009.

La moyenne soutenable par la Nature est évaluée à 500 kg de GES rejetés par habitant et par an. Chaque Etats-Unien cause l'émission de presque 20 000 kg de GES/an, soit quarante fois plus !

PRG et « équivalent carbone »

On mesure la nocivité finale d'un gaz à effet de serre par le biais de l'indice de « pouvoir de réchauffement global » (PRG), qui tient à la fois compte de la nocivité instantanée (combien il absorbe de rayonnement réémis par la Terre) et de la durée de cette nocivité (combien de temps il se maintient en moyenne dans l'atmosphère). Cet indice est mesuré de façon relative par rapport au gaz le plus courant, qui est le gaz carbonique. L'indice 23 du méthane permet ainsi d'affirmer que si l'on émet aujourd'hui 1 kg de méthane dans l'atmosphère, l'effet sera le même que si l'on avait émis 23 kg de gaz carbonique.

On parle dans les accords internationaux d'« équivalent carbone » en rapport avec le poids du carbone contenu dans un gaz donné. C'est ainsi que le gaz carbonique, constitué d'oxygène pour les trois quarts, ne « pèse » que 0,273 fois son poids en équivalent carbone. Cette mesure intervient pour déterminer les droits d'émission de carbone que l'on reconnaît à chaque pays, et au-delà desquels ils doivent s'acquitter d'une taxe.

Selon le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), les résultats sont les suivants concernant les trois gaz les plus courants parmi les six visés par le protocole international de Kyoto :

Gaz carbonique (CO_2)	PRG : 1	équivalent carbone : 0,273
Méthane (CH_4)	PRG : 23	équivalent carbone : 6,27
Protoxyde d'azote (N_2O)	PRG : 298	équivalent carbone : 81,27

(Source : ***Nourrir l'humanité***, de Bruno PARMENTIER)

Dans son best-seller ***Collapse***, Jarid DIAMOND a rappelé que **bien des civilisations avaient disparu pour avoir ignoré l'environnement**. Cela pourrait à nouveau arriver, à la nôtre cette fois !

Malgré un diamètre de 12 740 km, un volume de 1 000 milliards de km^3 et une masse de 6 000 milliards de milliards de t, **notre Terre est vraiment toute petite** et se révèle **très sensible aux pollutions**. Son atmosphère, épaisse de 3 000 km, est ultramince à sa base (20 premiers km), constamment agitée de courants aériens ascendants, descendants, tournoyant sur eux-mêmes ou parallèles à la surface du globe (dans ces deux derniers cas, leur vitesse peut atteindre 400 km/h).

Les GES augmentent dans l'atmosphère parce que les compartiments naturels que sont les océans, les sols et la végétation n'arrivent pas, par séquestration, à équilibrer les émissions de GES.

7.3. DECOUVERTE D'UN TROU DANS LA COUCHE D'OZONE

En plus des GES évoqués au paragraphe précédent, présents dans l'atmosphère bien avant l'apparition de l'HOMO sapiens sur Terre, il en est arrivé beaucoup d'autres d'origine humaine (qui auraient de graves répercussions), essentiellement des **composés chimiques artificiels**, synthétisés pour la plupart depuis 1950 (époque du véritable essor de l'industrie chimique), tels les halocarbures, très stables, donc peu susceptibles d'interagir avec d'autres molécules.

Les **halocarbures** et l'**oxyde d'azote** proviennent surtout des gaz d'échappement des moteurs à combustion (véhicules, avions, etc.) et de l'utilisation croissante d'engrais azotés. Les halocarbures, tels les chlorofluorocarbures ou CFC (employés comme gaz propulseurs dans les bombes aérosol, entre les années 1950 et 1980), ne représentent que des traces dans l'atmosphère, mais ils sont responsables pour près de **12 %** de l'effet de serre, car ils s'avèrent 5 000 fois plus efficaces que le gaz carbonique CO_2 dans l'absorption du rayonnement infrarouge. Les molécules de CFC sont brisées par les rayons ultraviolets du Soleil dans la stratosphère (entre15 et 50 km au-dessus du sol), où un faible pourcentage de l'oxygène O_2 qu'elle contient est transformé en ozone O_3. Chaque atome de chlore issu de ces CFC décomposés **y détruirait des dizaines de milliers de molécules d'O_3**. Le bromure de méthyle (désinfectant agricole) serait pire que les CFC.

La couche d'ozone de la stratosphère (qui contient 90 % de tout l'ozone existant) est suffisante pour absorber une grande partie des radiations solaires ultraviolettes (UV), néfastes à

la vie sur Terre, notamment au **plancton**, premier maillon de la chaîne alimentaire ; elle élimine les rayons de soleil de courtes longueurs d'onde, comprises entre 240 et 340 nanomètres, cancérigènes et mutagènes, susceptibles de détruire les cellules vivantes et d'inhiber la photosynthèse.

Cette couche d'ozone restera suffisante **à condition que l'humanité cesse de rejeter des gaz dangereux dans l'atmosphère**, vigoureusement et à la quasi-unanimité vilipendés depuis le Sommet de la Terre, à Rio en 1992 (cf son Agenda 21 précisant quelques mesures à prendre), la Conférence sur l'Environnement, à Kyoto (Japon) en 1997, et celle sur le Développement durable, à Johannesburg (Afrique du Sud) en 2002, dont les recommandations n'étaient toujours pas appliquées en 2004… Lors de ces réunions internationales, de nombreux chefs de gouvernement s'engagent sans avoir l'intention de mettre réellement en œuvre leurs promesses, ou ne disposent pas, dans les faits, des moyens de les concrétiser. Peu leur importe : la police veille à repousser sans ménagement les manifestants qui voudraient leur rappeller leurs engagements précédents…

A l'ère de la mondialisation de l'économie comme de la problématique environnementale, la fragmentation du pouvoir politique en Etats nationaux pose d'énormes problèmes de coordination et menace de paralysie toute élaboration d'une politique mondiale. **La nécessité d'un gouvernement mondial se fait de plus en plus sentir !**

En 1985, on a commencé à détecter un **« trou » dans la couche d'ozone** située à plusieurs km au-dessus du pôle Sud, au moment du printemps austral. Ce repérage a été confirmé les années suivantes. Dans ce trou, aussi étendu que les USA (9 millions de km^2) quand on l'a découvert, et atteignant 27 millions de km^2 en 2008, la concentration en ozone chute de plus de 50 %. Les responsables de cette très inquiétante destruction d'ozone seraient les halocarbures et le bromure de méthyle.

Quand, au début des années 1980, un habitant de Corée, par exemple, utilisait un vaporisateur dont le gaz propulseur était à base de CFC, il fallait seulement deux semaines aux courants aériens pour répartir les molécules de ce gaz dans toute l'atmosphère de l'hémisphère Nord ; au bout de dix semaines, on en trouvait même au-dessus de l'Antarctique, dans l'hémisphère Sud !

Signé en 1987 par de nombreux pays, le **protocole international de Montréal** a été amendé dans le sens d'une sévérité croissante. La production de **CFC** est – officiellement – passée de 1,1 million de t, en 1986, à 100 000 t, en 2004. La Chine, qui n'a pas signé ce protocole, continue peut-être à en produire plusieurs centaines de milliers de t par an et à en exporter clandestinement. Avant 1987, cette production était concentrée dans les mains de 14 entreprises, dont la firme états-unienne DuPont de Nemours, qui en avait quasiment le monopole. Les USA se sont d'abord opposés au protocole signé à la conférence de Montréal, puis ont été à leur tour d'accord pour interdire l'usage des CFC… dès que DuPont de Nemours a inventé des **produits de substitution** appelés **HCFC**, de coûts à peu près équivalents à ceux des CFC, mais moins menaçants pour la couche d'ozone. Cette société a alors mis sa force de lobbying au service de la signature de ce protocole par tous les pays !
NB : il n'est pas impossible que, même avec des émissions réduites de CFC, la destruction d'ozone stratosphérique continue bon train, car la chimie de la haute atmosphère est très complexe.

Pour le **plomb**, un autre poison pour l'environnement, le même scénario que pour les CFC s'était produit quelques années auparavant, jusqu'à ce que l'on découvre un procédé technique remplaçant le plomb comme antidétonnant dans les moteurs à essence.

L'**oxyde d'azote** ne se trouve qu'à des doses infimes dans l'atmosphère ; il contribue cependant pour **5 %** à l'effet de serre, parce qu'il est 200 fois plus efficace que le CO_2 pour retenir une partie du rayonnement infrarouge (émis par la Terre chauffée par le Soleil) et la renvoyer sur Terre.

Des régions très urbanisées et/ou industrialisées, comme la région parisienne, font désormais l'objet d'**alertes au pic d'ozone**, en cas d'excès momentanés de ce gaz en basse altitude, essentiellement en conditions climatiques anticycloniques. Dangereux pour les personnes âgées et certains malades, tels les asthmatiques, l'ozone O_3 est 1 800 fois plus efficace que le gaz carbonique CO_2.
NB : l'**ozone** a une double répercussion. Il est **bénéfique** dans la stratosphère, pour filtrer les redoutables rayons ultraviolets du Soleil, et il est **funeste** dans l'air au niveau du sol.

Ozone
L'adieu aux HCFC

▶ Bonne nouvelle : les quelque deux cents pays signataires du protocole de Montréal sur la couche d'ozone, en 1987, ont décidé, fin septembre, d'avancer de dix ans l'élimination totale des HCFC, ces substances frigorigènes très destructrices de la couche d'ozone : d'ici à 2020, dans les pays industrialisés, et en 2030, dans les pays en développement (PVD). Cette étape fait suite à un premier succès, l'élimination à 95 % des CFC, la première génération de frigorigènes encore plus nocive. Mais une incertitude demeure : les signataires ont renvoyé à 2008 les décisions sur les aides financières aux PVD – un besoin d'environ 150 millions de dollars par an.
La disparition des HCFC permettrait en outre de réduire de 3,5 % l'effet de serre global, auquel ils contribuent fortement. Pour autant, à cause de la durée de vie de ces molécules dans la stratosphère, il faudra attendre 2060 pour que la couche d'ozone retrouve son état de 1980, quand son « trou » saisonnier s'est agrandi démesurément, jusqu'à 29,5 millions de km² l'an dernier.

Patrick **Piro**

(Source : revue ***Faim Développement magazine*** n° 224, octobre 2007)

7.4. PROTECTION VITALE DE L' ENVIRONNEMENT

Au cours de ces 200 dernières années, l'humanité a bouleversé des **équilibres** – en évolution très lente – que la Terre avait mis 4,5 milliards d'années à façonner.

A quelques exceptions près, les technocrates structurent toute la problématique du futur de nos sociétés humaines autour de la notion de **croissance**. Les solutions qu'ils proposent aux difficultés contemporaines impliquent systématiquement un recours à un accroissement de l'activité, sans poser la question de la compatibilité de cet avenir avec les **limitations imposées par la Nature**. Leurs schémas sont acceptés par la grande majorité de l'humanité car, dans l'immédiat, ils promettent des améliorations et tiennent leurs promesses, du moins pour commencer ; exactement comme le fait l'usage d'une drogue. L'ennui, c'est que le remède est pire que le mal, parce qu'il ne fait que rendre nécessaire une dose toujours plus importante : la croissance d'aujourd'hui implique une croissance plus grande demain. Tout irait bien si nous disposions d'un univers accessible illimité. **Or la part du cosmos mise à notre disposition est étroitement bornée**, à l'échelle humaine. Ceux qui prêchent une forte croissance de la consommation dans les pays où les besoins vitaux sont déjà plus que satisfaits sont aussi néfastes que les dealers répandant leurs drogues ; **répartir plus équitablement le PIB** y paraît plus urgent que croître pour enrichir surtout des nantis.

La planète est vulnérable et nous savons désormais que notre mode de vie occidental, basé sur une consommation à outrance, **n'est pas durable**, d'autant qu'il s'étend progressivement à l'ensemble des continents, comprenant la Chine et l'Inde, deux pays très peuplés et avides de confort. Le monde entier (surtout les PED) veut améliorer son alimentation et hausser son niveau de vie.

Voici le défi à relever : concilier l'**expansion continue** des besoins de l'humanité et les **ressources limitées** du globe, donc accorder les exigences économiques avec les impératifs écologiques. Ne paniquons pas ! Doués d'un **esprit inventif** remarquable, les êtres humains devraient pouvoir trouver des solutions. L'échange international et la protection de l'environnement sont deux objectifs en tout point souhaitables et **nullement contradictoires**. En s'enrichissant grâce à la mondialisation, les gens et les nations accordent de plus en plus d'attention aux considérations écologiques et acquièrent les moyens de satisfaire aux exigences de l'**écologie**, **ce « luxe de riches »**.

La globalisation peut être un facteur propice à la dissémination des technologies. Le **transfert de technologies peu polluantes vers les PED** ne pourrait-il pas aussi entrer dans le cadre des aides que les pays à PIB/hab. très élevé se doivent de fournir aux zones défavorisées du monde ?

Les êtres humains doivent comprendre qu'ils ne sont qu'une espèce présente sur la Terre parmi bien d'autres, **dont la survie dépend du respect des lois de la Nature**. Au lieu de cela, nous chamboulons la surface du globe par l'exploitation de carrières et de mines ainsi que par toutes sortes de constructions, telles que villes, routes, barrages et digues ; nous polluons notre patrimoine et éliminons des milliers d'autres espèces, qui ont autant le droit de vivre sur la planète que nous…

L'espèce humaine ne se maintiendra que si elle protège la Nature autant qu'elle peut.

Aux abords des grandes régions industrielles du monde, on déplore souvent des dégâts sur le feuillage des arbres (**25 %** des forêts européennes étaient ainsi abîmées, en 2000), causés par des **pluies acides**, dont les gouttelettes se sont acidifiées en se chargeant d'acides carbonique, chlorhydrique, nitrique et sulfurique, quand elles ont traversé les **fumées toxiques** émanant de certaines usines très polluantes (cimenteries, raffineries, etc.), de centrales thermiques au charbon ou au fuel, d'unités de chauffage tant individuelles que collectives, de centres d'incinération d'ordures ménagères, de véhicules à moteur thermique et d'autres origines. Ces pluies acides attaquent les végétaux (dont les forêts), les poumons des animaux, de même que ceux des êtres humains, et les constructions. **Elles acidifient les cours d'eau**, **les lacs ainsi que les océans** ; au-dessous de pH 6, la vie animale dans l'eau commence à souffrir, et, à pH 4,5, même la flore aquatique est touchée.

*Par convention et compte tenu de la teneur moyenne globale de l'atmosphère en CO_2, on considère que l'**eau de pluie normale** possède, en arrivant au sol, un **pH égal à 5,7**, alors qu'il est souvent plus élevé ou plus bas. Le pH des pluies légèrement acides est compris entre 5 et 5,6, et celui des **pluies fortement acides** est inférieur à 5. On a relevé des pluies dont le pH descendait à 2,1 ; une fois, il a même atteint 1,5 en Virginie, aux Etats-Unis ! Signalons que le pH du vinaigre est de l'ordre de 2,7 et que celui de l'acide de batterie automobile s'abaisse à 1.*

Ces phénomènes d'acidification de la Nature ont été identifiés pour la première fois à Manchester (ville industrielle d'Angleterre), dès 1850. Le dioxyde de carbone CO_2, les oxydes d'azote NO et NO_2 ainsi que l'anhydride sulfureux SO_2 échappés dans l'atmosphère humide sont respectivement transformés, au contact de la pluie, en acide carbonique H_2CO_3, en acide nitrique HNO_3 et en acide sulfurique H_2SO_4. Ce sont surtout les composés azotés ou soufrés, présents dans l'atmosphère et dissous par la pluie, qui jouent le rôle le plus nocif sur l'acidité anthropique des sols.

Le Sierra Club, première association de défense de la Nature, fut fondé en 1860, aux USA.

3 000 Londoniens décédèrent, fin 1952, à cause du **smog**, contraction des mots anglais smokes (fumées) et fog (brouillard) ; le smog a cessé de stagner au-dessus de Londres avec l'abandon progressif du charbon et la fermeture d'usines, mais pas, jusqu'à présent, au-dessus de nombreuses villes de Chine. En 2009, les villes les plus polluées étaient Mexico (22 millions d'habitants), Pékin, Bangkok, New Delhi, São Paulo, Lagos, etc. ; l'air vicié y provoquait des maladies respiratoires et des cancers parmi leurs résidents. Un nuage de pollution de 10 millions de km^2 flottait au-dessus de l'océan Indien ; les normes anti-pollution à respecter en Inde n'étaient pas encore très sévères. Les $1^{ères}$ mesures de **réduction des émissions** de SO_2 par des filtres ont été appliquées en pays développés dans les années 1980. Les pots d'échappement catalytiques, diminuant de 85 % les gaz polluants sauf le CO_2, ne sont apparus qu'à partir de 1993, et un **filtre à particules** n'a été placé sur l'échappement de certains véhicules à moteur diesel qu'à partir du début des années 2000.

En dépit de tous ses défauts et drames, le XX^e siècle a été celui d'une véritable prise de conscience de l'**importance de l'environnement**. Depuis les années 1970, des mesures de fond ont été engagées, essentiellement en pays développés, pour lutter contre la pollution de l'eau et de l'air, ainsi que pour la protection de la Nature et des paysages. Pour l'instant, les campagnes en faveur de l'écologie n'ont pas abouti à des changements réellement significatifs, malgré l'instauration, en 1972, du **Programme des Nations unies pour l'Environnement** (PNUE).

*Dès sa constitution en tant que science par le biologiste allemand Ernst HAECKEL (1834-1919), l'**écologie scientifique** s'est proposée d'étudier des écosystèmes dont la caractéristique est l'absence de présence humaine, se différenciant en cela de la géographie humaine, qui a vocation à étudier les rapports des humains avec leur milieu. D'où l'accent mis par le mouvement écologiste sur la conservation et la protection de la Nature ainsi que des réserves naturelles, dont les activités humaines sont exclues, à l'exception de l'accueil de quelques scientifiques et d'un nombre limité de touristes. Quand les écologistes envisagent l'être humain, c'est en tant que perturbateur des équilibres de la Nature, a fortiori s'il s'agit de l'humain moderne issu de la civilisation industrielle. Cette vision d'un être humain potentiellement hostile à l'égard de la Nature est prégnante jusque dans certaines législations, comme celle adoptée aux Etats-Unis, en 1964, en faveur de la protection des lieux « sauvages ».*

*Par contraste, l'approche en termes de développement durable **replace l'être humain au centre des préoccupations développementalistes**, dépassant la représentation antagoniste des rapports Homme/Nature. En effet, dans la perspective du développement durable, la Nature n'est pas une donnée, distincte de l'Homme, mais une réalité qui a été façonnée par les humains à travers leurs activités et qui s'exprime dans la diversité des paysages.*

La conviction, dans les années 1980, de la nécessité d'un développement durable a conduit les entreprises à faire du **mécénat**, mais elles n'ont rien changé dans leur fonctionnement lui-même. Au cours de la deuxième étape, entre 1990 et 2000, elles ont perçu une **contradiction** : leur mécénat voulait protéger un environnement que leur propre activité polluait. Du coup, elles se sont engagées à **réduire l'impact de leur production** et ont commencé à rendre compte de leurs efforts. Des produits plus durables ont été dévoilés à ce moment-là, tout en restant très minoritaires : ils avaient une dimension symbolique et n'étaient pas vraiment soutenus. Le discours des dirigeants de société consistait alors à se cacher derrière une prétendue absence de marché : « Les consommateurs ne sont pas prêts », disaient-ils. Ils ne mettaient donc pas les mêmes moyens pour les produits durables que pour les autres, se contentant de faire du « **greenwashing** » (mascarade écologique).

Aujourd'hui, en 2013, nous en sommes à la troisième étape de ce processus. Elle est beaucoup plus intéressante parce qu'on constate que de grandes entreprises, encore peu nombreuses, prennent des engagements plus sérieux et **modifient vraiment leur stratégie**. Leurs dirigeants fixent des objectifs en termes de parts de marché, plutôt que de se contenter, comme avant, de changements à la marge. Au lieu de déplorer passivement l'absence de marché, ils en créent un. Certaines chaînes de magasins ne proposent, pour le bois, le café, le coton ou le thé, par exemple, que des produits durables et/ou issus de cultures biologiques. Les constructeurs automobiles fabriquent des véhicules plus performants vis-à-vis de l'environnement, mais font tout pour vendre à un même foyer deux véhicules plutôt qu'un…

NB : si les wagons de tous les trains étaient bien remplis, le transport ferroviaire consommerait **sept fois moins d'énergie** que le transport par camion. On ne matraque pourtant pas fiscalement le camionnage, plus dangereux que le transport ferroviaire, mais tellement plus pratique (rapidité, livraison directe à domicile, sans rupture de charge), et on continue de construire des autoroutes...

Toutefois, faire en sorte que les gens aient du choix et puissent acheter le produit ayant le moins d'impact négatif sur la Nature est un premier pas indispensable. On ne peut pas entraîner le chaland en lui annonçant des privations : donc, d'un point de vue pragmatique, mieux vaut commencer par le « mieux consommer ». Et souvent, le mieux correspond à moins de dégâts sur l'environnement, à condition d'éviter l'effet rebond, consistant à se dire : « Comme j'ai des ampoules écoefficaces (à économie d'énergie), je les laisse allumées plus longtemps ».

Créée en France en 1993, l'agence de conseils en développement durable dénommée **Utopies**, animée par Elisabeth LAVILLE, guide les industriels et les « consomm'acteurs ».

Il n'y a toujours pas de cours de consommation dans les écoles françaises : c'est aberrant !

Pour le public, de manière un peu simplifiée, **l'environnement correspond au cadre de vie**, qu'il soit d'origine naturelle ou construit par l'être humain. Il fournit de nombreuses **ressources**

dont l'humanité a besoin pour son existence et son bien-être, en étant simultanément une source de **nuisances** et d'**inquiétudes** pour tout ce qui touche de près ou de loin à sa santé et à ses biens, depuis les pollutions d'origines diverses jusqu'aux cataclysmes climatiques. Cette perception finalement assez pertinente est entretenue par les informations alarmantes qu'il reçoit, concernant les OGM, le réchauffement climatique, l'atrophie de la biodiversité, les maladies émergentes (sida, virus Ebola, maladie de Lyme, nouveau variant du prion qui serait l'agent infectieux de la maladie de Creutzfeldt-Jakob) et autres catastrophes naturelles ou industrielles.

Simultanément, en particulier chez les citadins, on se préoccupe de **préserver des espaces dits naturels**, qui, après avoir été des zones productives, sont devenus des lieux de loisir et de ressourcement. D'anciens sites industriels sont ainsi réaménagés en espaces verts, et des marais, qui avaient été drainés et cultivés, sont remis en eau afin que la Nature reprenne peu à peu ses droits.

Les **scientifiques** s'intéressent souvent à l'environnement au travers des préoccupations propres à leur discipline d'origine. Dans un contexte de compétition générale pour trouver des financements, ils utilisent à tout propos l'environnement comme moyen d'affirmer l'utilité sociale de leurs travaux. Ce comportement a pour effet pervers de parfois susciter des « recherches-alibi ».

Du point de vue des **gestionnaires** et des **responsables politiques**, l'environnement est un problème épineux. Ils ont parfois, eux aussi, intérêt à entretenir ces recherches-alibi, en invoquant le besoin d'en savoir plus avant d'agir, dans le but de reporter des prises de décisions impopulaires ou allant à l'encontre d'intérêts économiques ou politiques immédiats. Illustration : on a toléré la poursuite de la production d'**amiante** pendant des années, **alors qu'on savait** que le personnel concerné risquait de développer des cancers (menace qui s'est hélas ! concrétisée). Autre ex. : bien que l'IFREMER ait conclu à la nécessité de limiter les prélèvements des pêcheurs, les responsables politiques ont longtemps différé toute limitation de la pêche en attendant de nouveaux résultats scientifiques. « Nous ne pouvons avoir une approche productiviste avec la pêche, qui est en réalité une activité de cueillette », prévient Charles BRAINE, du WWF-France, en préfaçant le livre de Charles CLOVER intitulé ***Surpêche. L'océan en voie d'épuisement***. La dynamique de l'environnement s'inscrit dans le long terme, alors que l'économie et la politique raisonnent à courte échéance.

Le premier ministère français de l'Environnement date de 1971. Le premier parti politique écologiste a été lancé en 1972, en Nouvelle-Zélande. L'« agronome de la faim » **René DUMONT**, admirateur du socialiste Jean JAURÈS (pacifiste français assassiné en 1914) et l'un des précurseurs de l'altermondialisme, a été le premier candidat **écologiste** à la présidence de la République française, en 1974 (il n'a eu que 1,32 % des voix). Pointant le verre d'eau posé sur son bureau, il prédisait aux téléspectateurs que **l'eau douce allait de plus en plus manquer** dans les prochaines années.

La conférence internationale sur l'Environnement humain, dite **1er Sommet de la Terre** (avec pour devise : « Une seule Terre »), s'est réunie à Stockholm en 1972, sous l'égide de l'ONU. Elle a proposé un modèle de développement économique compatible avec l'**équité sociale** et la **prudence écologique** : ça a été l'idée de l'**écodéveloppement**, qui anticipait le développement durable, affirmant la nécessité de remettre en cause les modes de développement du Nord et du Sud, générateurs de **pauvreté pour certains** et de **dégradations environnementales pour tous**.

La démocratie a le défaut d'être assignée à penser à court terme, selon le **principe du Nimto** (**N**ot **i**n **m**y **t**erm of **o**ffice = Pas durant mon mandat électoral), se résumant ainsi : « Essayons autant que possible de refiler les bébés braillards – à savoir les problèmes écologiques – aux gens qui nous succèderont, quitte à leur administrer une dose de somnifère, voire à les jeter avec l'eau du bain. »

Les années 1980 ont permis aux chercheurs, aux gestionnaires, aux responsables politiques et au grand public de prendre conscience de l'existence de **pollutions transfrontalières**, tels le trou dans la couche d'ozone et les pluies acides, ainsi que des **conséquences** de l'effet de serre, de la déforestation et de la désertification. On a fait valoir la nécessité d'une globalisation des questions d'environnement et le besoin d'une **solidarité planétaire** en matière d'environnement.

Les **aliments pour bétail** (soja, etc.) importés par millions de t en Europe, en provenance des pays du Sud (Argentine, Brésil…), constituent des **transferts** importants d'éléments (en particulier

de phosphore), que l'on retrouve dans les déjections animales, puis dans les sols et enfin dans les eaux de ruissellement coulant vers les rivières, les lacs et la mer ; ces produits agricoles importés participent donc au phénomène d'**eutrophisation** apparu en Europe depuis les années 1980.

Si chaque habitant du globe vivait comme un Etats-Unien moyen, il faudrait, en l'état actuel de la technologie, **cinq planètes Terre supplémentaires** pour subvenir aux besoins mondiaux ! Or c'est le chemin du modèle occidental gaspilleur que les sociétés des pays émergents entendent suivre. Demain (et même dès aujourd'hui), l'Asie comme l'Amérique centrale ou du Sud, ainsi que l'Afrique réclameront – comment les en blâmer ? – des hypermarchés, des autos, des avions et d'autres équipements gloutons en matières premières, en énergie et en eau : tout un mode de vie dont nous feignons d'ignorer qu'il risque d'être condamné, aussi bien par la carence fatale des énergies fossiles que par l'impact du réchauffement climatique observé depuis la fin du XIX^{e} siècle, sans compter **les inévitables conflits qu'engendrera la raréfaction des ressources alimentaires**, **minières**, **énergétiques et hydriques**, dans un monde plus peuplé.

Presque tous les « écolos » des pays développés se figurent benoîtement qu'ils pourront continuer de profiter de leur mode de vie de richards, tandis que les habitants des PED suivraient leurs conseils de frugalité ; **tous ces pauvres ont**, **eux aussi**, **le droit d'accéder à la santé**, **au confort et aux loisirs**, **et ils ne s'en priveront pas**, la Nature devrait-elle en pâtir énormément ! Encourageons les écologistes des PED, qui n'ont pas une tâche facile pour protéger leur environnement. Pour la première fois, le Forum social mondial, tenu à Belém en janvier 2009, a mis la préservation de l'environnement en tête de ses réflexions. Mais le sommet Rio+20, en juin 2012, a été decevant.

Il faut rééquilibrer notre société de l'« avoir » et du « paraître » vers une société de l'« être ». A l'encontre des théories économiques dominantes, des chercheurs et des militants passent au crible les **absurdités** de notre quotidien, telles que celle-ci : comment se fait-il qu'une famille de quatre personnes possède, de nos jours, environ 3 000 objets, alors qu'elle n'en avait pas plus de 200 il y a cent ans, sans pour autant être malheureuse ? Ils refusent la croissance à tout prix et rêvent de « vivre mieux avec moins ». Ils avancent un argument massue : plus le système économique essaye d'augmenter la richesse matérielle, plus il puise dans le capital de la planète. Ils rappellent une évidence oubliée par le libéralisme et le communisme : **la consommation finira inévitablement par nous faire épuiser les ressources naturelles** que notre niveau de connaissances nous permettra d'exploiter, à moins de découvertes scientifiques inimaginables aujourd'hui.

Colin BEAVAN a vécu un an à New York avec sa famille sans aucun des « bienfaits » de la consommation (électricité, gaz, voiture, ascenseur, téléphone, ordinateur…) ; il a relaté cette expérience dans le livre intitulé ***No Impact Man***, publié à Paris aux éditions FLEUVE NOIR, en 2010.

Qu'attendent les gouvernements pour **hausser les taxes** sur les véhicules de sport ou de très grand confort, les yachts à moteurs gourmands ainsi que sur les bijoux, montres et autres objets **de luxe**, alors qu'il en existe des modèles aussi beaux et fiables ou presque à des prix bien inférieurs ? Pourquoi ne taxe-t-on pas davantage les voyages touristiques à longue distance **qui augmentent les GES et contribuent à la dilapidation de cette si précieuse énergie qu'est le pétrole** ?

Afin de se lancer dans le low-carbon (réduire l'émission de CO_2) et ralentir l'épuisement des gisements d'énergie fossile, la **Chine** va accroître sa production d'électricité **à partir de centrales nucléaires** de 3ème ou de 4ème génération (qu'elle compte installer dès 2015, à raison de 10 centrales de 3 à 4 réacteurs chacune par an), sans pour autant négliger le développement des énergies vertes.

Il est certain que si, par exemple, nous sommes capables, un jour qui paraît lointain, de récupérer à bon compte la **colossale quantité de chaleur stockée sous la croûte terrestre**, la pénurie d'énergie ne nous préoccupera plus beaucoup et on pourra même en gâcher.

A terme plus rapproché, on réussira peut-être à **séquestrer de grosses quantités de CO_2**, ce qui nous permettrait d'exploiter davantage les grandes réserves de charbon du globe sans trop d'effet de serre. On pourrait aussi arriver à **utiliser industriellement la fusion thermonucléaire**, si le programme ITER parvient à ses fins. De même, la **captation à large échelle de l'énergie solaire** finira probablement par se révéler possible et rentable, notamment dans les déserts, qui pourront

exporter leur excédent d'électricité (en couvrant de panneaux solaires 5 % de la surface des déserts, cela suffirait à produire toute l'électricité actuellement consommée dans le monde). Par ailleurs, certains chercheurs, aux Etats-Unis notamment, étudient la possibilité d'installer des centrales solaires dans la haute atmosphère, pour éviter la réduction de l'énergie des rayons du Soleil par filtrage dans la basse atmosphère, souvent encombrée, en plus, de nuages ; ils prévoient de trouver, d'ici à 2050, le moyen de récupérer sur Terre l'énergie ainsi captée dans le ciel.

Aujourd'hui, nous utilisons pour nos besoins une quantité d'énergie correspondant à **1 / 10 000e** de l'énergie solaire arrivant sur le globe terrestre. Comme l'humanité aura toujours besoin de beaucoup d'énergie (même si elle fait des efforts pour en économiser), on prend conscience qu'à long terme, **la source d'énergie renouvelable la plus abondante est le Soleil**, à condition de réussir à la capter en grande quantité et économiquement. En attendant, aucune des énergies alternatives renouvelables n'est à la hauteur des enjeux. Pour l'instant, ni les énergies fossiles ni le nucléaire conventionnel ne pourraient sérieusement être supplantés par des forêts d'éoliennes, dont la production est trop aléatoire. Quant aux agrocarburants, au moins ceux de 1ère génération, ils contribuent à la raréfaction des terres agricoles, déjà insuffisantes pour notre nourriture. Et comme la demande des produits alimentaires de base (céréales et autres) est **rigide**, une réduction de **quelques %** de la récolte mondiale de l'un d'eux (à cause de cultures destinées aux agrocarburants, que l'on a substituées à la culture de ce produit sur quelques % de la surface qui lui était jusqu'alors consacrée) provoque une hausse de **plusieurs dizaines de %** ou même supérieure à 100 % des cours de ce produit et, par ricochet, des cours des denrées similaires.

Cessons de rêver ! Il faut réaliser une **gouvernance mondiale**, qui prenne en compte les intérêts globaux de la Terre, et non pas les égoïsmes des nations. Nous devons travailler ensemble à la communauté de nos destins. Serons-nous assez raisonnables pour le faire ? Il est cependant à craindre que les dirigeants d'un gouvernement mondial ne soient si distants des individus qu'ils en ignorent les soucis et se les mettent à dos en prenant des mesures inappropriées.

La peur envahit le grand public, une peur irrationnelle et souvent injustifiée, la peur par ignorance. Les écologistes décroissantistes et les millénaristes s'emploient à l'amplifier.

La contestation du progrès est portée par une large mouvance des écologistes.

Hier, le bouc émissaire, c'était le nucléaire, vivement récusé vu les **dégâts considérables et rémanents** que peut entraîner la détérioration accidentelle ou volontaire de centrales atomiques. En 2008, la hausse des prix des carburants a tellement inquiété les habitants des pays développés que la mise en chantier, en France, de deux nouveaux réacteurs nucléaires est passée comme une lettre à la poste, en 2009. A cette époque, 440 réacteurs avaient déjà été construits dans le monde, et de nombreux pays, y compris de gros producteurs de pétrole, voulaient s'en doter, ce qui faisait monter les cours de l'uranium, dont les plus grands gisements (**épuisables**) se situent au Canada, en Australie, au Kazakhstan, au Niger et en République démocratique du Congo. La Terre devrait comprendre 8 000 réacteurs nucléaires à la fin du XXIe siècle. **Aujourd'hui**, on diabolise les OGM, **alors que ces organismes représentent probablement l'avenir de l'agriculture**…

L'effondrement du marxisme, joint à l'affaiblissement des croyances religieuses, a laissé un vide idéologique et philosophique dans lequel se sont engouffrés les miasmes de l'**irrationnel**, conduisant à des frayeurs de toutes sortes. Car, en filigrane, les sociétés humaines d'origine chrétienne sont viscéralement imprégnées d'un supposé pêché originel. « L'Humain est mauvais, dangereux pour lui-même ; il doit être, il va être puni », croit la majorité de leurs membres. Certains se servent de la peur pour asseoir leur pouvoir… **L'écocatastrophisme « se vend » bien.**

La litanie des inquiétudes des écologistes alarmistes a été **fermement dénoncée** par le Danois Bjørn LOMBORG en 2001, dans son livre traduit en 2004 et intitulé ***L'écologiste sceptique***.

Personne ne peut prévoir exactement les inventions et procédés qui seront mis prochainement au point, ni l'évolution des choix des consommateurs, ni les guerres à venir (et il y en aura, hélas !).

Le **principe de précaution** marque l'accroissement de cette **société de la peur**, **antiprogrès**, **anticonnaissances et finalement antihumaniste** ; il détruit l'idée de responsabilité individuelle.

Dans ces conditions, la mise en doute du progrès, ou même sa négation, tue l'espoir et annihile les efforts en vue de **concevoir un humanisme qui ne serait ni marxiste**, **ni religieux**.

Les comportements du grand public sont marqués, de nos jours, par la frilosité, le passéisme et la résignation, alors que le monde contemporain exige une créativité extraordinaire**.**

L'innovation est la clé du progrès. S'arrêter, c'est mourir ; s'accrocher à de vieilles querelles aussi. Qu'importe, au fond, les qualificatifs de gauche ou de droite, l'essentiel est que les solutions fonctionnent et répondent à la définition de notre contrat social républicain et démocratique :

¤ égalité, oui, mais **non à l'égalitarisme aveugle**, qui stérilise tout.

¤ fraternité, bien sûr, mais non à l'assistance sans contrepartie en termes de **responsabilité**.

¤ liberté, plus que tout, mais non au renoncement au principe d'**autorité**.

Ajoutons à cela la lucidité, le pragmatisme, le droit à l'expérimentation et donc à l'erreur, sans oublier le **refus des dogmatismes** (affirmations – souvent erronées – sur un ton tranchant). (d'après ALLÈGRE et JEAMBAR, 2006) Cf aussi ***Ras-le bol des écolos.*** (FONTENOY, 2013)

La révolution technologique contemporaine libère peu à peu l'économie industrielle de sa dépendance envers les ressources naturelles ; les métaux sont de plus en plus **recyclés** (par exemple 50 % du fer, 90 % de l'or et du platine) et progressivement remplacés par de **nouveaux matériaux composites** créés en laboratoire. On recycle aussi du papier et du verre, par exemple.

La menace d'une crise mondiale et d'un effondrement social, provoqués dans un avenir immédiat par une **pénurie générale d'énergie et de matières premières**, semble aujourd'hui moins vraisemblable. Dans le futur, pas forcément lointain, il faudra malgré tout affronter ce sujet et donc l'avenir des sociétés développées. Sans être des « déclinologues » acharnés, nous devons constater l'existence d'une sorte de **désespoir collectif** en France, depuis une trentaine d'années ; ce manque de combativité a de quoi susciter des **craintes pour les générations qui nous suivront**.

Les pressions les plus préoccupantes dans le monde concernent en ce moment la **dégradation** ou la **disparition** de certaines **autres ressources vitales** dont dépendent les sociétés : régulateurs globaux de l'environnement, terres cultivables, **eau douce**, eau de mer, air et **biodiversité**. Gardons espoir : les Coréens du Sud sont parvenus à reconstituer leurs forêts presque entièrement détruites lors de la guerre de 1950-52 contre la Corée du Nord ; ces forêts couvraient 65 % du pays en 2010.

Les milieux naturels qui hébergent la plus forte diversité biologique sont les **forêts équatoriales**, les **récifs coralliens** et les **zones humides** (deltas intérieurs, marécages, mangroves…). Rien que sur la Guyane, département français d'Outre-Mer s'étendant sur 83 500 km^2 en Amérique du Sud, on dénombre 1 200 espèces d'arbres contre moins d'une centaine en Europe de l'Ouest, région couvrant plus de 2 millions de km^2. On n'a répertorié, en France métropolitaine, que 102 espèces de mammifères et 273 espèces d'oiseaux nicheurs, ainsi que 4 900 espèces de végétaux.

*Le **corail** est composé d'une colonie d'anémones de mer ou polypes, qui sont des **animaux marins très primitifs**. Chaque anémone bâtit une partie du squelette du corail. C'est l'accumulation de cette **structure de calcaire** qui forme un récif corallien. Pour mener à bien cette construction, le corail héberge dans ses tissus des millions d'**algues microscopiques**, aux couleurs chatoyantes : les zooxanthelles, avec lesquelles il vit en symbiose. Un polype et des micro-algues survivent et grandissent en échangeant oxygène et gaz carbonique. L'oxygène produit par les zooxanthelles nourrit l'animal qui, à son tour, rejette du gaz carbonique indispensable à la **photosynthèse** de ces minuscules « plantes » aquatiques (ces algues ont donc besoin de lumière pour l'effectuer). Cette **association à bénéfices réciproques** permet une calcification importante du squelette du corail.*

*Il existe 800 espèces de coraux (dont 20 % en danger d'extinction) répartis sur **600 000 km^2 de récifs coralliens**, dans la zone caraïbe et la zone indo-Pacifique (la France en compte 55 000 km^2 aux Antilles, à La Réunion, à Mayotte, en Nouvelle-Calédonie et en Polynésie). 99 % de ces espèces se reproduisent par fécondation extérieure. Les organismes mâles et femelles d'une même espèce de corail libèrent leurs produits génitaux dans l'océan, au même moment, durant quelques heures. Après fécondation, des milliards de larves de corail sont emportées par les courants : minuscules, elles peuvent parcourir plusieurs centaines de km avant d'atteindre un récif plus ou*

moins éloigné, où s'implanter. Une fois installée, la plupart du temps sur du corail mort, une telle larve va développer ses polypes et son squelette de calcaire. Au fur et à mesure de l'arrivée de nouveaux individus, le monument grandit verticalement et on aboutit à un édifice ressemblant à une ***barrière****, caractéristique de l'écosystème corallien : 1 m² de récif produit 10 kg de calcaire par an.*

Les ***récifs coralliens*** *sont les plus importantes constructions réalisées par des êtres vivants ! Ils sont situés, pour la plupart, dans des eaux chaudes (23 à 25 °C), à quelques dizaines de cm ou à quelques m de profondeur, constituant ainsi les meilleures* ***maternités et nurseries marines*** *: sur 275 000 espèces végétales et animales marines connues, 100 000 vivent à proximité des coraux intertropicaux (900 000 espèces marines resteraient à découvrir). Ces récifs forment l'un des écosystèmes les plus productifs du monde : depuis près de 200 millions d'années, la présence de ressources variées et abondantes y a attiré les espèces les plus diverses. Sur 1 km² de tels récifs vivent plus d'espèces que sur l'ensemble des côtes européennes ! Des milliers d'espèces de poissons viennent y pondre, sachant que leurs larves s'y abriteront. De par sa structure,* ***un récif corallien offre une multitude de refuges*** *: comme les milieux terrestre ou aérien, le mileu marin est en effet* ***sans pitié*** *(les prédateurs doivent, pour survivre, y tuer et manger des individus de certaines espèces, voire de leur espèce, tout en évitant d'être eux-mêmes la proie d'autres prédateurs).*

Le corail intertropical ne supporte pas que la température de l'eau de mer s'élève au-dessus de 29 °C. La profondeur idéale se situe entre 0 et 50 m. L'eau doit être également très limpide, car les zooxanthelles ont besoin de beaucoup de lumière pour leur ***photosynthèse*** *(le calme lagon entourant de nombreuses îles intertropicales est un lieu idéal). L'augmentation du taux de CO_2 dans l'atmosphère (du fait d'activités humaines, telles que le transport, le chauffage et le défrichement par brûlis) et, via les pluies acides, du taux d'acide carbonique dans les océans entraîne une diminution de leur pH. L'****acidification des océans*** *diminue leur concentration en ions carbonates, qui sont des éléments indispensables à la formation du squelette calcaire du corail.* ***Danger !***

Lorsque les conditions de milieu (température, limpidité et/ou pH de l'eau de mer) sont modifiées, il y a une rupture entre les algues et l'animal : le corail est stressé, perd ses pigments colorés et ***blanchit****. S'il ne retrouve pas très rapidement d'autres zooxanthelles, il meurt,* ***mettant aussitôt la survie de ses hôtes (poissons et autres) en péril****. C'est justement la multiplication de ce phénomène de blanchiment depuis une trentaine d'années qui inquiète la communauté scientifique. Si, comme le prétendent certains chercheurs, la température des océans augmente de 2 à 6 °C d'ici la fin du XXI^e^ siècle et que leur acidification s'accentue, les récifs coralliens risquent fort de disparaître vers 2090, faute d'avoir le temps de s'adapter à ces nouvelles conditions ; les conséquences seraient incommensurables. La plus ou moins bonne santé du corail avertit donc immédiatement les services de surveillance de l'évolution, en bien ou en mal, des milieux naturels.*

De nos jours, près d'un demi-milliard d'êtres humains vivent, d'une manière ou d'une autre, des ressources alimentaires de ces récifs coralliens. On pêche chaque année entre 5 et 50 t de poissons, coquillages et crustacés par km² de tels récifs ; pour les seuls poissons, les prélèvements annuels dans l'ensemble de ces écosystèmes atteignent 2 à 4 millions de t, soit 2 à 5 % des pêcheries mondiales.

Ces récifs jouent aussi un rôle très important dans la ***préservation des côtes****, en limitant l'érosion marine et en offrant des zones navigables protégées de la houle du grand large.*

En outre, de nombreux médicaments sont nés de la recherche dans ce milieu naturel, qui présente également des perspectives prometteuses en aquaculture, perliculture et ***culture d'algues****.*

Enfin, ne négligeons pas ce qui est actuellement le plus rentable et le plus créateur d'emplois pour ces régions : le ***tourisme*** *et l'exploration sous-marine, proposée aux visiteurs amateurs de plongées ou de promenades en bateau à fond de verre. Mais trop de plongeurs perturbent la faune.*

En 2007, les coraux de la zone intertropicale ont rapporté 20 milliards d'€, dont 6,4 milliards du fait des activités touristiques et 4 milliards en provenance de la pêche commerciale.

Il faut essayer de sauvegarder ce trésor marin. *Les dirigeants politiques doivent comprendre que des moyens sont nécessaires pour préserver les sites. Cependant les décisions étatiques ne suffiront pas ; l'action doit découler d'initiatives des populations riveraines. Nous devons changer*

les habitudes de gestion des récifs, éviter le rejet de polluants organiques et/ou chimiques (donc construire des égouts et des milliers de stations de traitement des eaux usées), modifier l'exploitation des sols terrestres pour ***réduire leur érosion****, qui donne naissance à un brouillard de terre plus ou moins dense en mer, le long des côtes (conséquence de défrichements intempestifs, d'une mise en valeur agressive des sols agricoles et de travaux de terrassement côtier répétés) ; cette turbidité ralentit la photosynthèse des algues symbiotiques, et la sédimentation qui s'ensuit* ***étouffe le corail****. Lors des trombes d'eau qu'a subies l'île de Tahiti (Polynésie) en mars 2010, on a vu des torrents de boue dévaler les collines, inonder notamment Papeete et se déverser dans l'océan.*

101 des 104 pays frontaliers des récifs coralliens étant en voie de développement, il leur est difficile de prendre en charge les problèmes écologiques. Il n'est pas raisonnable d'imaginer, comme le font certains, que les humains pourront aisément recréer artificiellement des récifs coralliens.

*Alertés par l'état des récifs coralliens, Bill CLINTON et Al GORE (respectivement président et vice-président des Etats-Unis) ont fondé, en 1994, l'Initiative internationale sur les récifs coralliens (****Icri****). Après quatorze ans d'action, cette organisation a décidé que 2008 serait l'année internationale des récifs coralliens (www.icriforum.com). L'objectif est de multiplier les opérations pour sensibiliser le personnel politique et le public à la* ***situation plus qu'alarmante de cet écosystème****.*

Des composants de certaines crèmes actuelles de protection solaire participent au blanchiment mortel du corail intertropical, quand ceux qui s'en sont recouvert le corps vont se baigner.

Il existait 2 millions d'aquariophiles dans le monde en 2007, la plupart habitant dans les pays développés (Etats-Unis, pays de l'UE, Japon…), mais on en trouve aussi un bon nombre en Chine ; ils ont généré 223 millions d'€ de chiffre d'affaires. 140 espèces de coraux et 1 500 espèces de poissons étaient concernés par le ***marché de l'aquariophilie*** *; 80 poissons d'aquarium sur 100 provenaient des récifs du Sud-Est asiatique. (d'après B. SALVAT, biologiste français, interrogé par E. BLACHÈRE, journaliste à l'hebdomadaire français* ***PARIS MATCH****)*

Cette année-là, ***les prélèvements scandaleux de poissons exotiques sauvages*** *ont dépassé 30 millions d'unités, pour approvisionner les passionnés d'aquariums. Les merveilleux fonds sous-marins tropicaux se dépeupleront à brève échéance en l'absence d'****alevinages*** *ou, mieux, d'****élevages*** *de ces espèces, dont la pêche devrait être interdite ! Or les touristes, attirés par ces splendeurs naturelles, dépensent beaucoup de devises dans ces endroits que l'on dit paradisiaques ; ils cesseront d'y aller s'il n'y a plus de poissons multicolores, tels les poissons-clowns, ou de forme bizarre (hippocampes) à admirer à partir de bateaux à fond de verre plutôt qu'en plongée…*
Remarque : même indignation pour la capture d'autres animaux exotiques sauvages (caméléons, oiseaux, papillons, serpents, tortues et autres), ***qu'il convient de laisser tranquilles****, sauf dans le cadre d'études scientifiques ! Quelques professionnels peuvent, à la rigueur, en faire un élevage commercial, en attendant que cesse la mode d'avoir des NAC (nouveaux animaux de compagnie).*

Les aquariums et ce qu'ils hébergent ont un ***effet calmant*** *indiscutable et certains sont vraiment magnifiques. Cependant ils symbolisent, comme toutes les autres cages où l'on enferme des animaux, une* ***privation de liberté*** *contraire à la Nature et que l'on ne devrait pas inculquer aux enfants. Même si toute cette faune provient un jour d'élevages, c'est l'idée véhiculée par ces petites prisons qui heurte les convictions des amis de la Nature, à savoir le pouvoir des humains sur tout le règne animal : pour leur plaisir, ils se permettent d'asservir n'importe lesquels de ses représentants, arguant, afin de se justifier, que ces bêtes sont d'habitude nées en captivité. Seuls quelques spécimens des espèces en voie de disparition devraient être sauvegardés en captivité.*
NB : des coraux s'observent dans de l'eau froide, où la lumière solaire ne parvient pas, à 2 000 m au fond des mers et océans. Les micro-organismes vivant en symbiose avec ces polypes particuliers ne sont pas des zooxanthelles et ne pratiquent pas une photosynthèse, mais une ***chimiosynthèse****.*

La surexploitation de la Nature par la **chasse** et la **pêche**, pour satisfaire les besoins alimentaires et autres de l'humanité, ou plus souvent rechercher des profits financiers, **a amoindri la biodiversité et continue de l'épuiser**. La pauvreté est le plus grand ennemi de la biodiversité.

ANIMALES OU VÉGÉTALES, DES MILLIERS D'ESPÈCES EN DANGER

Nous ne connaissons qu'une infime partie du monde qui nous entoure. Les chercheurs estiment aujourd'hui à environ 15 millions le nombre d'espèces – plantes, animaux et micro-organismes – vivant sur notre planète. Mais seules 1 700 000 espèces, dont les trois quarts sont des insectes, ont été répertoriées à ce jour et un grand nombre ne le sera jamais.

Les chiffres sont sans appel : au cours des 500 dernières années, les activités humaines ont déjà provoqué la disparition d'au moins 844 animaux, tels le dodo, le zèbre quagga, le pingouin impérial ou le grizzly mexicain. Et la situation ne cesse de se détériorer. La France, avec les DOM-TOM, est au 5e rang mondial des pays abritant le plus grand nombre d'espèces animales menacées avec 263 espèces contre 831 aux Etats-Unis, 499 en Australie, 388 en Indonésie et 274 au Brésil.

Sur les 129 extinctions d'oiseaux connues depuis l'époque moderne, 103 se sont produites depuis 1800. A l'heure actuelle, au moins 15 589 espèces animales sont considérées comme menacées d'extinction par l'Union internationale de conservation de la nature, en dépit des progrès obtenus grâce à la signature de la Convention de Washington, ratifiée par 169 pays depuis 1975. De fait, en dix ans, le nombre total d'animaux en danger est passé de 5 205 à 7 266. Une espèce d'amphibien sur trois et presque la moitié des tortues aquatiques risquent de s'éteindre. Environ 25 % des 4 200 mammifères connus, 11 % des 9 200 oiseaux décrits et 60 000 espèces végétales sur 350 000 dénombrées sont appelés à disparaître si rien n'est fait pour inverser la tendance. Principaux accusés, le morcellement, voire la destruction totale de l'habitat, l'impact des espèces envahissantes et le prélèvement excessif (chasse ou pêche). Mais aussi la déforestation et son corollaire, l'agriculture intensive. A elles seules, les forêts tropicales abritent quelque 50 % de tous les vertébrés connus, 60 % des essences végétales et, peut-être, 90 % des espèces totales de la planète. Selon la FAO (Food and Agriculture Organization), chaque année depuis 1990, 9,4 millions d'hectares sont détruits (15, 2 millions selon d'autres sources), en grande majorité dans les pays en voie de développement. Or c'est dans ces pays que la biodiversité est la plus menacée. Car, en plus des espèces d'insectes, de mammifères et d'oiseaux, la microfaune du sol y est aussi particulièrement en danger. Il est donc plus qu'urgent de trouver des solutions.

En ligne de mire également, la pollution et le réchauffement climatique. D'après un rapport de la Banque Mondiale, seulement 15 % des habitants de la planète, issus des pays les plus riches, contribuent à 50 % du total des émissions de dioxyde de carbone et consomment la moitié de l'énergie mondiale, contribuant ainsi au réchauffement global de façon disproportionnée. Pour la Banque Mondiale, le développement des pays pauvres ne pourra pas faire l'impasse sur la question des méthodes de production d'énergie, et en particulier sur la production d'électricité avec des centrales à gaz qui dégagent trop de gaz carbonique. C'est à ce prix que, peut-être, le pire sera évité. ■

Cyril Hofstein

(Source : hebdomadaire ***LE FIGARO MAGAZINE*** du 8/10/2005)

L'utilisation des terres est le fait d'autres activités humaines qui mettent en péril la biodiversité. Entre les tropiques, les **brûlis** sont destinés à débusquer le gibier ou à défricher les terres (les feux favorisent artificiellement les espèces végétales tolérantes au feu et la multiplication de savanes et de prairies encore plus inflammables). Le développement de l'agriculture, débuté il y a au moins 12 000 ans, puis celui de l'urbanisation et de l'industrie ont enclenché un processus de **modification artificielle des milieux** : ce que nous appelons « la Nature » est le résultat de l'exploitation des terres par les sociétés humaines qui, volontairement ou pas, ont modelé les paysages.

Les introductions d'espèces provenant d'autres continents interfèrent avec les processus d'évolution. Il n'est pas rare que ces espèces amenées se dispersent ensuite dans le milieu naturel, comme les ibis sacrés (oiseaux échassiers), originaires d'Afrique et importés pour un parc animalier de l'ouest de la France, qui s'en sont échappés et sont maintenant « naturalisés » en France.

Depuis les années 1880, les bateaux puisent de l'eau dans la mer pour remplir leurs **ballasts** (qui servent à les stabiliser quand ils naviguent vides ou peu chargés), au lieu d'y mettre des pierres comme autrefois. Arrivés aux ports de chargement, situés parfois à plusieurs milliers de km, ces navires y vident leurs ballasts… avec tout ce que leur eau contient : algues, mollusques et autres. Voilà le début de la mise en place **non intentionnelle** d'un vaste réseau d'**échanges floristiques et faunistiques** entre des aires biogéographiques qui étaient restées isolées jusque-là. Par exemple, la moule zébrée a ainsi colonisé l'Amérique du Nord, où elle fait de sérieux dégâts écologiques.

Les espèces végétales ou animales disparaissent aujourd'hui à un rythme 1 000 à 10 000 fois supérieur au rythme naturel ! On estimait, en 2006, que 12 millions d'animaux sauvages de toutes tailles étaient **capturés illégalement** chaque année au Brésil ; 8 millions étaient achetés par des

nationaux et 4 millions étaient exportés, surtout aux Etats-Unis (égoïsme de ces clients !). Au total, le trafic mondial d'animaux, vivants ou morts, serait compris entre 50 et 110 milliards de $; il se situerait au **3ème rang des commerces illégaux**, derrière celui des drogues et celui des armes.

La conservation de biodiversité ne se réduit pas à tenter de protéger des espèces sauvages dans des réserves naturelles ; elle consiste également et surtout à **sauvegarder l'intégrité des écosystèmes** de la planète, appréhendés comme conditions de la vie sur la Terre.

Situés en majorité dans la zone intertropicale, les PED contribuent beaucoup à l'environnement planétaire : conservation de la biodiversité, captage du CO_2 par leurs forêts et autres services, évalués à des dizaines de milliards de $, pour lesquels ils ne sont toujours pas indemnisés.

Depuis 1980, des économistes ont élaboré une théorie autour des notions de **biens** et de **services rendus par les écosystèmes**. Les biens sont les produits que nous vendons ou achetons, qui ont donc une valeur monétaire sur le marché : c'est le cas, par exemple, du bois, des champignons ou des poissons. Les services rendus par les écosystèmes sont un ensemble de propriétés de ces milieux vues sous l'angle des usages que l'on en fait actuellement ou que l'on pourrait en faire dans le futur. Le service peut avoir une **valeur de loisir** (promenade, baignade, pêche, chasse, cueillette), une **valeur écologique** (conservation de la biodiversité, régulation du climat et des cycles biogéochimiques, épuration et stockage d'eau, protection du sol contre l'érosion) et/ou une **valeur économique** (production d'énergie, fourniture de ressources en eau ou de ressources biologiques).

Selon une étude parue dans la revue scientifique ***Nature*** en 1997, qui a suscité bien des réactions, la valeur des services rendus gratuitement, chaque année, par les espèces végétales (palétuviers…) ou animales (abeilles, bousiers, lombrics, etc.) et les écosystèmes serait plusieurs fois supérieure à la valeur du PIB mondial. Conclusion : la dégradation de notre capital naturel correspond à un immense manque à gagner, qu'il sera difficile de compenser par des moyens techniques.

Les mesures de maintien de la biodiversité se justifient non seulement pour des raisons morales et éthiques, mais aussi pour préserver notre principal réservoir de gènes et autres ressources.

Les forêts équatoriales et tropicales couvrent 7 % de la surface de la planète. Abritant plus de **la moitié des espèces vivantes** végétales et animales, les **forêts humides** sont une réserve inouïe de biodiversité, qui se réduit dramatiquement au fur et à mesure que l'on déforeste ces zones ; elles jouent aussi un rôle de **régulateur climatique** au niveau local et régional, et même mondial.

Les effets indirects de la déforestation ont des conséquences sur le cycle de l'eau.

L'évapotranspiration du couvert végétal dense d'une forêt a des répercussions cruciales sur l'équilibre des nappes d'eau contenues dans le sol et sur la pluviométrie régionale. En zone intertropicale humide, une partie importante de la pluie n'est autre que le réemploi, après une rapide condensation, de l'eau évapotranspirée par la canopée. Cette vapeur d'eau forme des nuages qui, poussés par le vent dominant, **vont déverser plus loin leur humidité** sous forme de pluie. La vapeur d'eau à nouveau issue de l'évapotranspiration se condense en nuages, qui délivrent de la pluie encore plus loin, et ainsi de suite sur plusieurs centaines de km vers l'intérieur des terres, par exemple en Amazonie ou dans les pays d'Afrique de l'Ouest bordant le golfe de Guinée. La déforestation fait disparaître la canopée, ce qui augmente le ruissellement (induisant une érosion) et réduit l'évapotranspiration sur place ainsi que, par conséquent, les précipitations à l'intérieur des terres.

Après de grosses pluies, une forêt intacte diminue le débit de pointe des crues et accroît le temps de décrue. La disparition des arbres est la cause intitiale de la dégradation environnementale, flagrante en Afrique, dans le Sahel, et en Asie, dans le bassin du Tarim (fleuve du Xinjiang).

Dans le sud-ouest de Madagascar, la vitesse de déforestation a quadruplé depuis 1990…

Une forêt est en équilibre biodynamique avec la nappe d'eau du sol ; la destruction des arbres y a donc une influence directe sur la nappe. « L'exemple de l'**Australie** est à cet égard édifiant. Les pionniers qui se sont installés dans ce vaste continent ont rapidement défriché les végétaux ligneux natifs pour y développer l'**élevage de bétail** sur de vastes pâturages. Cette pratique s'est poursuivie jusqu'à la fin du XX^{e} siècle en sélectionnant des races de bétail résistantes aux conditions climatiques parfois sévères [soleil de plomb et très hautes températures, NDLR]. Le peu de connaissance du milieu naturel a poussé les hommes au « **surpâturage** », autrement dit

à un pâturage excessif [auquel se sont livrés leurs animaux, NDLR]. Au début, intuitivement, puis au XX^{e} siècle de façon plus raisonnée et systématique, il apparaissait clairement que tuer les arbres (appelé le « clearing » ou l'éclaircissement des forêts naturelles) [il vaudrait mieux parler d'éclaircissage de ces forêts ou, quand presque tous leurs arbres étaient abattus, de coupes claires dans ces forêts, NDLR] augmentait de plus d'un tiers la biomasse de l'herbe du pâturage. Dans le Queensland [région du nord-est de l'Australie, NDLR], sous forêt naturelle, la masse d'herbe disponible pour le bétail est de 1 900 kilogrammes par hectare et par an (moyenne sur dix ans) alors qu'après « clearing » la masse d'herbe est de plus de 3 000 kilogrammes par hectare et par an. Ainsi, l'herbe native pousse plus vite en tuant les arbres, tout simplement **car il n'y a plus de compétition entre eux pour l'eau disponible**. Et l'herbe en profite… tout comme cela profite au bétail qui prend du poids en proportion [+ 38 % par rapport au gain de poids sous forêt naturelle, NDLR] (…)

Il n'en fallait pas plus pour que le surpâturage se développe un peu partout dans le pays. Les conséquences de ce zèle sont apparues au bout de quelques décennies. La coupe systématique des forêts natives a entraîné une remontée lente des nappes phréatiques du sol vers la surface. Les eaux de nappes « pompées » par les racines des arbres restaient maintenues en profondeur. Les arbres disparus, **le niveau des nappes d'eau remonte par capillarité**, celles-ci remobilisent, de bas vers le haut, les sels disséminés dans le sol en les dissolvant et en les concentrant dans les horizons supérieurs du sol. C'est la **salinisation du sol** et des solutions qu'il contient.

A cela s'ajoute une augmentation de la température du sol. On a pu mesurer à dix centimètres de profondeur dans le sol, en saison des pluies, une augmentation de 10 °C de la température. **Cela affecte à tout coup** les organismes (fourmis, termites, insectes divers) qui jouent un rôle sur l'agrégation du sol et donc sur sa perméabilité. (…)

Ce sont 30 à 50 % des sols des zones défrichées pour développer des pâturages qui sont affectées par la salinisation en Australie. Mais le problème est mondial**.** Des parties de l'Inde, du Pakistan, de la Chine, du Sud-Est asiatique, de l'Afrique sahélienne, du Moyen-Orient, etc. sont aujourd'hui affectées par la salinisation des sols. On estime à **50 millions d'hectares** de par le monde les sols devenus **impropres à toute culture** par salinisation. » (NAHON, 2008)

Au total, 237 millions de m^3 de bois ont été importés en 2005 par la **Chine**, devenue le **1er importateur mondial de bois en grume** et le 1er exportateur d'objets divers en bois.

« **Le pillage du bois birman** : l'organisation écologiste britannique Global Witness dénonce l'importation illégale et massive par la Chine de bois en provenance de Birmanie [actuel Myanmar, NDLR]. En 2004, plus de 1 million de mètres cubes de bois [birman, NDLR] – soit en moyenne un camion toutes les sept minutes – ont été exportés vers la province [chinoise, NDLR] du Yunnan grâce à la complicité d'officiers locaux et d'anciennes guérillas ethniques. » (extrait de l'hebdomadaire ***L'EXPRESS*** n° 2837 du 17/11/2005)

La Papouasie-Nouvelle-Guinée est en train d'abattre ses magnifiques forêts primaires, sans demander l'autorisation à leurs habitants. Les ventes de grumes (troncs d'arbres non écorcés) et de contre-plaqué qu'elle en retire ont fait monter son PIB dans les années 2000 ; mais qu'en sera-t-il quand il n'y aura plus d'arbres à couper dans vingt ans, et que seront devenues les tribus de forêt ?

L'Indonésie, la Malaisie, le Cambodge et d'autres pays détruisent leurs forêts afin de commercialiser leur bois et d'y installer à la place – en principe – des **plantations de palmiers à huile**, dont l'huile est de plus en plus recherchée, en particulier pour la **production d'agrocarburant**.

La **Coalition Forêts tropicales** s'est constituée en 2005 ; elle comprend onze pays (dont le Costa-Rica, l'Inde, le Nigeria, la Papouasie-Nouvelle-Guinée et le Viêt Nam), qui voudraient mieux protéger le peu qu'il reste de leurs splendides forêts et des animaux qui y vivent.

Au Brésil, un tiers de la région amazonienne (soit l'équivalent de trois fois la France) est **protégé** à un titre ou à un autre, en 2013, quitte à frustrer certains milieux économiques. Le gouvernement brésilien clame qu'il n'acceptera jamais la moindre limitation de souveraineté sur son territoire, notamment sur l'Amazonie, qu'il se sent capable de protéger tout seul partiellement.

Cambodge

Hun Sen cautionne la déforestation

▶ Dans un rapport accablant, publié après deux années d'enquête, l'ONG de protection de l'environnement Global Witness dénonce la surexploitation forcenée de la forêt cambodgienne par une « élite cleptocratique » soutenue au plus haut niveau politique. L'ONG décrit un réseau totalement opaque, qui agit le plus souvent en toute illégalité, pour répondre aux demandes en bois de Singapour, de l'Indonésie, de Taïwan auxquels s'ajoute depuis quelques années un nouvel acheteur de taille : la Chine. Une surexploitation, qui selon la FAO, aurait conduit le Cambodge à perdre 30 % de sa forêt primaire entre 2000 et 2005. Global Witness met directement en cause Seng Keang, la plus importante société d'exploitation forestière dirigée par des membres de la famille du Premier ministre, mais aussi des proches du ministre de l'Agriculture et du directeur de l'administration forestière.

Coupes dans des zones protégées, exportations illégales, mais aussi tentatives de meurtres sur des agents forestiers, cette société aux pratiques « mafieuseuses » bénéficie pourtant de l'appui direct de la Brigade 70 de l'armée, une unité d'élite qui appuie les gardes du corps du Premier ministre. Des pratiques qui montrent, selon Global Witness, *« combien la base personnelle du pouvoir de Hun Sen est liée au crime organisé »*.

Un pouvoir cambodgien aux abois, qui a aussitôt interdit toute publication de ce rapport explosif. Une censure qui a valu à l'excellent journal francophone *Cambodge Soir*, de voir sa parution suspendue et à un journaliste de Radio Free Asia, de recevoir des menaces de mort.

(Source : revue ***Faim Développement magazine*** n° 224, octobre 2007)

NATURE

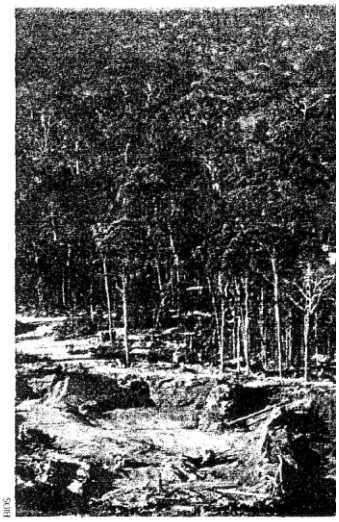
Alerte, forêts en danger !

Sous les tropiques, leur surface diminue chaque jour. Mais 182 pays ont décidé de réagir

Quinze millions d'hectares, soit environ deux fois la surface de l'Irlande. C'est ce que les grandes forêts anciennes de la planète perdent chaque année. On s'en sert pour faire du feu de bois, du papier, du contreplaqué et, au mieux, des meubles. Jamais on n'en a autant consommé. Les 182 pays réunis à La Haye, depuis une semaine, pour faire le point sur la biodiversité sur le globe ont décidé de prendre le problème à bras-le-corps. Pour sa part, le gouvernement français veut ajouter un volet à la convention conçue en 1992 à Rio, lors du sommet de la Terre. Un plan de protection en trois points : d'abord, un recensement des forêts tropicales anciennes, les plus riches en plantes et en animaux ; ensuite, des modes de gestion moins dévastateurs, avec des incitations au reboisement et une identification des grumes récoltées dans le respect de la nature ; enfin, la création d'un fonds mondial pour aider les pays les plus pauvres. Afin de donner l'exemple, l'Etat français n'achètera, pour son administration, que des bois certifiés « développement durable ».

Tout serait simple si l'ensemble de ce secteur fonctionnait dans la transparence et la légalité. Or plus du tiers des coupes de bois dans le monde sont illégales. Dans son livre *Forêts tropicales, jungle internationale* (Presses de Sciences po), la politologue Marie-Claude Smouts déplore le flou des statistiques, le défaut d'application des lois et la mainmise des mafias sur certains massifs forestiers. ●

Françoise Monier



BIOS

Plus du tiers des coupes de bois dans le monde sont illégales.

(Source : hebdomadaire ***L'EXPRESS*** du 18/04/2002)

ENVIRONNEMENT

Les Chinois dévastent le Gabon



GALLO IMAGES - CORBIS

Les entreprises chinoises s'abattent sur le Gabon…

La conversion écologique du président du Gabon n'aura pas résisté bien longtemps. Il y a trois ans, Omar Bongo créait treize parcs nationaux occupant 10 % du territoire. Une initiative unique dans le tiers-monde, que *Le Point* avait saluée en y consacrant un reportage. Mais, visiblement, nous nous étions réjouis trop vite. Le sous-sol du Gabon est bien trop riche en minerais et pétrole pour que son gouvernement ne cède pas aux sirènes des multinationales.

Gérant remarquablement le parc national de Loango selon les principes de l'écotourisme, le Néerlandais Rombout Swanborn vient de l'apprendre à ses dépens. Depuis plusieurs mois, des ingénieurs chinois de la grande compagnie pétrolière Sinopec sillonnent le lagon en y balançant de la dynamite afin de pratiquer des sondages sismiques. Si elle dispose d'un permis d'exploration, elle n'a réalisé aucune étude d'impact comme le lui réclame en vain le Conseil national des parcs nationaux. C'est que Sinopec bénéficie de protections supérieures, sans doute payées au prix fort. S'il y a exploitation dans le parc même, on peut donc craindre le pire.

Mais il n'y a pas que cela. Depuis quelques mois, les entreprises chinoises assoiffées de matières premières s'abattent sur le Gabon comme la misère sur le monde, décrochant contrat sur contrat. Mine de fer à Bélinga, mine de manganèse à Diolé, exploitations forestières un peu partout… Que des projets à fort risque environnemental pour la forêt gabonaise. Bongo saura-t-il exiger la protection qui s'impose ? Il ne manquerait plus qu'après deux siècles de dévastation écologique par les Européens les Chinois prennent le relais… ■ F. L.

(Source : hebdomadaire ***Le Point*** n° 1779 du 19/10/2006)

Plus de **110 000 molécules chimiques**, synthétisées et parfois produites en quantités énormes par l'humanité, ont été disséminées dans la Nature, surtout depuis la Deuxième Guerre mondiale. Pour la plupart, elles s'y sont accumulées sans disparaître, se combinant souvent entre elles et formant des **composés** (quelquefois plus toxiques et moins biodégradables que les molécules initiales) dont on ne connaît pas les conséquences à long terme. On a pu parler de **pollution chimique**, qui ne laisse pas d'être préoccupante car elle a et aura, rappelons-le, des répercussions imprévisibles sur toute la Nature, y compris sur les êtres humains : cancers et autres maladies, baisse de la fertilité…

La pollution anthropique ne date pas du XX^{e} siècle. Au I^{er} siècle apr. J.-C., on produisait 15 000 t de cuivre raffiné par an en Europe, avec des techniques très polluantes ; avec près de 15 millions de t en 2009, la production mondiale de cuivre est restée polluante.

NB : les producteurs de produits agropharmaceutiques de synthèse et d'OGM perçoivent encore le grand public comme des ignorants susceptibles de perturber la bonne marche de l'économie…

L'environnement est, par excellence, un domaine où un contre pouvoir provenant de l'Etat et des citoyens est indispensable, car **l'objectif premier des entreprises privées n'est pas de servir l'intérêt général**, mais celui de leurs dirigeants, de leurs actionnaires et, en principe, de leurs clients, voire de leurs salariés. De plus, les sociétés privées disposent de services de communication généreusement dotés, qui n'ont aucun scrupule à faire de la **désinformation**. Ainsi Monsanto promeut les OGM au nom de la lutte contre la faim, Boeing affirme que son avion dernier-né est très peu polluant, Gaz de France-Suez clame sans sourciller que le gaz naturel est une énergie propre et EDF subventionne le tourisme « vert » pour faire passer la pollution de ses centrales électriques…

L'**Etat** n'a pas toujours, lui non plus, contribué à clarifier les débats : en 1986, un ministre du gouvernement français a claironné, sans être démenti par le Premier ministre J. CHIRAC ni par

le président Fr. MITTERRAND, que le **« nuage » contaminé** par l'explosion de l'un des réacteurs de la centrale nucléaire de Tchernobyl (Ukraine) s'était arrêté juste à la frontière française : c'était vraiment prendre les gens pour des imbéciles ! Il semble que les Français ne leur en aient pas tenu rigueur puisqu'en 1988, ils ont réélu Fr. MITTERRAND à la présidence de la République et qu'en 1995, ils ont choisi pour lui succéder J. CHIRAC, grand bonimenteur mais personnage chaleureux.

Un dysfonctionnement au sein de l'entreprise SOCATRI (privée mais, en principe, rigoureusement contrôlée par la société parapublique française AREVA), qui traitait les eaux usées de la centrale atomique du Tricastin, dans le sud de la France, a provoqué tout autour, le 8/07/2008, la **dispersion de milliers de litres de ces eaux**, **contenant 75 kg d'uranium radioactif** ; avant même de savoir ce qui s'était réellement passé, les pouvoirs publics ont immédiatement garanti qu'il n'y avait aucun danger, ce qui était sans doute faux. Puis on a analysé l'eau des mares, des rivières et des nappes phréatiques de la région, nombreuses à être contaminées. Comme certains échantillons d'eau présentaient un taux d'uranium tel qu'il ne pouvait provenir de cette seule fuite, les autorités ont dû avouer que des militaires avaient enfoui discrètement, sous quelques m de terre, 700 t de déchets radio-actifs près de cette centrale, et que l'eau s'infiltrant dans ce tas en ressortait contaminée : elle empoisonnait, **depuis des décennies**, l'environnement et les humains au su des pouvoirs publics, chargés de les protéger… Sentant que les journalistes ameutés allaient finir par découvrir un autre scandale à proximité, AREVA a préféré prendre les devants en leur révélant qu'une conduite d'eau chargée d'uranium **fuyait depuis des années**, dans une de ses filiales située à Romans-sur-Isère ! Quant aux médias, leurs liens avec les lobbies industriels sont bien connus : ainsi ***The Wall Street Journal*** a consacré, en juin 2005, un éditorial à mettre en doute l'existence d'un réchauffement climatique d'origine humaine, alors que, dix jours auparavant, les Académies des Sciences de onze pays (dont la Chine, les Etats-Unis, la France et l'Inde) avaient diffusé un communiqué unanime soulignant précisément l'inverse et demandant des mesures d'urgence…

Si ce ne sont plus les compétences scientifiques qui priment, le charisme devient la qualité dominante, ce qui ouvre la porte **à des gourous et à toutes les dérives**, comme celle de la « deep ecology » (mouvement d'intégristes qui rêvent d'un Eden primitif). On a vu où de telles mainmises sur des faibles ou des naïfs conduisaient : cf le suicide collectif – par empoisonnement au cyanure, en 1978 – de 920 adeptes du gourou états-unien paranoïaque Jim JONES, fondateur de la secte dénommée le Temple du Peuple (redoutant une condamnation aux Etats-Unis, il avait fondé le village « paradisiaque » de Jonestown, dans la forêt dense du Guyana, en Amérique du Sud).

Il est indispensable de faire émerger un corps d'experts nombreux, compétents et **aussi indépendants que possible des intérêts privés**, pour aider la société à faire les choix les plus éclairés. Nous en sommes encore loin, malgré le tapage fait en France autour du « **Grenelle de l'Environnement** », conférence tenue à Paris en 2007 à l'initiative du président Nicolas SARKOZY et réunissant, pour la première fois, des experts français de toutes origines et de toutes sensibilités politiques. A l'issue des débats, un consensus s'est dégagé sur un certain nombre d'engagements que ces experts suggéraient d'appliquer en France dans différentes rubriques (agriculture, biodiversité, eau, énergie, habitat, santé, transports et autres) ; certains attendront longtemps ou passeront à la trappe.

Pour ce qui concerne l'**agriculture**, ces spécialistes recommandaient spécialement :

¤ de **réduire de moitié** l'usage de produits agropharmaceutiques de synthèse d'ici à 2017.

¤ de geler la culture d'OGM capables de synthétiser leur(s) propre(s) insecticide(s) jusqu'au rapport de l'expertise mandatée pour vérifier si cette culture est bien sans danger. Certains experts craignent en effet que ce ou ces insecticides ne perturbent la faune et la flore du sol, voire les animaux consommant du fourrage issu de ces OGM empoisonnés ; par ailleurs, le ou les gènes incriminés pourraient s'introduire, par pollinisation, dans le patrimoine génétique de cultures biologiques, même éloignées de plusieurs km, leur faisant perdre leur label bio et, donc, leur clientèle.

¤ de faire passer, en France, la part de l'agriculture bio à 6 % de la SAU en 2012.

¤ de servir au moins un repas bio par semaine dans les cantines publiques.

Les **effets néfastes des composés organo-chlorés**, tel le DDT, sur la reproduction (nombre et vigueur des spermatozoïdes) et la santé humaines et animales ont été signalés dès 1950.

La prise de conscience des effets nocifs de certains produits agropharmaceutiques et plus généralement des **risques de pollution de l'environnement** a été amorcée au sein du grand public par le Commandant **Jacques-Yves COUSTEAU** à partir des années 1950, mais aussi grâce à la biologiste **Rachel L. CARSON**, auteur états-unien des livres intitulés ***Le printemps silencieux*** (1962) et ***Cette mer qui nous entoure***. Le flambeau de J.-Y. COUSTEAU a été notamment repris, en France, par **Nicolas HULOT** et **Yann ARTHUS-BERTRAND** (cf son documentaire ***Planète Océan***, en 2012), qui, comme lui, présentent de belles émissions de TV, mais qui ne sont pas des scientifiques.

Réalisée par le Français **Georges PERNOUD**, l'émission télévisée hebdomadaire ***Thalassa*** montre bien les usages multiples de la mer et sa **fragilité**. Pourtant, elle ne s'apesantit pas assez sur la pollution de l'écosystème marin par les peintures « antifouling » utilisées sur la coque des bateaux et les engins immergés, afin d'éviter l'accumulation de « salissures » (à base de mercure, puis d'étain et aujourd'hui de cuivre, ces peintures sont hautement toxiques pour les organismes vivants, qui certes ne se fixent plus guère sur les coques ; cependant, en se dissolvant peu à peu, elles empoisonnent aussi tout le milieu marin). Et ***Thalassa*** évoque peu les ravages de la pêche au chalut.

La chaîne française de télévision Planète Thalassa a diffusé, le 4/11/2009, un documentaire de S. FEYDEL intitulé ***Océans de plastique***, montrant que les déchets **en plastique** de toutes sortes (bidons, bouchons, bouteilles, cordages, filets, sacs, etc.), déversés dans les endroits les plus divers, notamment dans les rivières et les océans (26 millions de t/an), créent une **grave pollution** pas toujours visible. En effet, ces plastiques flottants y sont ballotés un peu partout, deviennent, en se décomposant très lentement, des morceaux de plus en plus petits, que les courants marins concentrent dans de **gigantesques tourbillons de déchets**, appelés gyres en français et trash vortex en anglais. Il en existe un, appellé le 7ème continent, dans l'océan Pacifique (on l'a découvert en 1997, au nord des îles Hawaï), et quatre autres ailleurs, dont un détecté vers 2008 dans l'océan Atlantique, au sud des Bermudes (sud-ouest des USA). Ces bouts de plastique flottent à la surface de la mer et jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur ; avalés par des oiseaux et quantité d'autres animaux marins (tortues, etc.), **ils les intoxiquent inexorablement** et même les tuent en obstruant leur intestin. Aucune technique, pour le moment, ne permet de récupérer ces milliards de minuscules débris…

Il faut diminuer l'utilisation de plastiques et **remplacer certains d'entre eux par des matériaux biodégradables**. Notre civilisation individualiste n'est pas prête à supprimer les emballages de petites portions et les suremballages, qui prolifèrent. On doit jeter les plastiques usagés dans des poubelles dédiées, pour qu'ils soient traités selon des techniques adéquates.

La pollution générée par certains processus de production agricole ou industrielle inquiète la population avant tout par le biais des **risques qu'elle fait peser sur sa santé**, les questions strictement environnementales passant bien après. De plus en plus de personnes des pays développés sont **sensibilisées à l'écologie**, mais elles sont encore loin d'être majoritaires. Dans les PED, quelques individus éclairés se préoccupent aussi de protection de la Nature, malgré peu de moyens.

Après le Grenelle de l'Environnement, 30 molécules (sur 53 substances actives très dangereuses employées en protection des végétaux et listées par ce Grenelle) ont été retirées de la vente et ne peuvent plus être employées en France depuis fin 2008 ou, pour 3 d'entre elles, depuis fin 2009.

"Le principe de réalité oublié"

Supprimer 30 molécules, c'était le plus facile à faire. Mais maintenant, que se passe-t-il sur le terrain ? Cela, personne n'en parle ! Dans un certain nombre de cas, et ils sont nombreux en maraîchage, il n'y a plus de solutions pour protéger les plantes. Car ce sont des micros marchés, comme les crosnes, la mâche, l'échalote, pour lesquelles les firmes ne déposent pas de dossiers d'homologation, trop coûteux. Quant aux méthodes alternatives, quand seront-elles disponibles ? En attendant, des cultures risquent de disparaître en France et d'être remplacées par des importations. En Suisse, en Allemagne, des prolongations d'usage ont été octroyées. Un principe de réalité que j'aimerai bien voir appliquer en France. Depuis des décennies nous faisons notre métier en professionnels, garantissant la qualité par des contrôles, des analyses. Il faudrait manger plus de fruits et légumes, certes. Mais alors qu'on conserve les moyens de produire en quantité et en qualité. Le plus mal vécu, dans tout cela, c'est que l'on ne prenne pas en compte notre expérience.



Bernard Gery
Maraîcher Nantais, à Sainte Luce (44) président de la section nationale salade

[NDLR : « Un principe de réalité que j'aimerai … » : ici au conditionnel, aimerai**s** prend un s]

Regroupant 400 organisations dans 60 pays, l'association ***Pesticide Action Network*** (PAN) dénonce les contaminations (notamment des eaux souterraines) provoquées par l'utilisation de produits agropharmaceutiques et d'engrais de synthèse en agriculture, qui ont des effets néfastes sur la biodiversité et la santé des êtres vivants. Elle plaide en faveur de l'agriculture biologique.

Des déchets d'usines d'informatique et les biphényles polychlorés (BPC), tel le **pyralène** (on en a produit 1,2 milliard de t !), dont on se débarrasse dans la Nature, causent, eux aussi, de très graves pollutions de l'eau, au point que les autorités françaises ont interdit de consommer le poisson pêché dans des fleuves (ces polluants rémanents se fixent notamment sur les sédiments accumulés au fond des cours d'eau). Vers 1993, la société Métaleurop a abandonné son site industriel très pollué de Noyelles-Godault (France), qui a dû être dépollué à grands frais quelques années plus tard…

Selon la FAO, **500 000 t** de produits agropharmaceutiques interdits ou périmés étaient stockées, aux alentours de l'an 2000, **sans grandes précautions en zones rurales**. Dans certains pays développés, on les récupère – lentement – pour les détruire de la façon la moins polluante possible. En France, **Adivalor**, créée par l'Union des industries de la protection des plantes (UIPP), a en charge la gestion de la filière française de collecte des déchets de produits de traitement professionnels, mise en place par les agriculteurs, les distributeurs et les sociétés agropharmaceutiques. Pour 2010, Adivalor visait 70 % d'emballages vides collectés et valorisés, ainsi que l'extension du périmètre de collecte à l'ensemble des déchets de l'agro-fourniture.

Beaucoup de produits particulièrement actifs sont classés dans les « polluants organiques persistants » (**POP**), qui regroupent plusieurs dizaines de familles chimiques différentes. Les POP ont en commun une toxicité, une durée de vie naturelle longue et d'être l'objet du phénomène de **bioaccumulation**. Leurs substances, habituellement parce qu'elles se lient aux graisses des tissus animaux, sont peu ou ne sont pas éliminées par les organismes dans lesquels elles pénètrent. Plus l'animal a longtemps été en contact avec un ou plusieurs POP (donc plus il est âgé), plus il est contaminé. **Ces substances toxiques peuvent se concentrer dans les chaînes alimentaires**, de sorte que les prédateurs situés en bout de chaîne soient fortement intoxiqués. Exemple : placés au sommet d'une chaîne alimentaire, les ours blancs mangent des phoques, qui se sont eux-mêmes nourris de poissons contaminés, qui avaient consommé des invertébrés contaminés, qui avaient mangé des bactéries ayant, par exemple, absorbé du méthylmercure, formé à partir de mercure métallique (qui, lui, est inerte) accumulé dans les sédiments d'eaux anoxiques, c'est-à-dire privées d'oxygène.

La concentration de **mercure** dans le corps de certains poissons, qui étaient à la base du régime alimentaire d'une communauté de **pêcheurs** de la baie de **Minamata**, au Japon, est le cas le plus tragique de phénomène d'**accumulation** tout au long d'une chaîne alimentaire, puisqu'elle a provoqué la **mort de 857 personnes** et laissé des troubles nerveux chez 4 500 autres, parmi les 20 000 contaminées ou nées de parents contaminés. Rejeté directement en mer par l'usine de produits chimiques CHISO de 1956 à 1967, le mercure se rassemblait d'abord dans le plancton, tout en bas d'une chaîne alimentaire, puis s'amassait dans les poissons à des doses importantes, mais pas assez élevées pour causer leur mort. L'amoncellement de cet élément parvint au seuil de mortalité chez des riverains de cette baie consommant beaucoup de poissons contaminés : ces personnes étaient placées au maillon terminal de cette chaîne alimentaire. Quoiqu'ayant été rapidement convaincus du rapport de causalité entre les déchets mercuriques et les décès anormaux survenus parmi les familles de pêcheurs, les dirigeants de cette usine ont poursuivi son exploitation pendant plusieurs années, **en cachant la vérité** ! Ils ont finalement été jugés, mais peu sévèrement condamnés...

Depuis des décennies, les chercheurs d'or se servent de t de **mercure** (700 g/kg d'or) et/ou de **cyanure** pour séparer l'or du minerai aurifère, notamment en Amazonie (au Brésil et en Guyane française, laquelle produit officiellement 8 t d'or par an). Déversés dans des cours d'eau, ces produits **très toxiques** détériorent la santé des populations humaines, animales et végétales vivant en aval, jusque dans les estuaires. Il est par ailleurs regrettable de continuer à tolérer l'exploitation de certains gisements d'or ou de pierres précieuses, qui bouleverse et rend stériles de grandes surfaces de sol (excavations à ciel ouvert, terrils de résidus), d'où des paysages défigurés et une impossibilité de cultiver ces terrains, sans parler des conditions de travail déplorables : 12 h/j en l'absence

de règles de sécurité sur les lieux d'extraction, entraînant des accidents. Une mine à ciel ouvert, comme celle de saphirs à Ilakak (Madagascar), chamboule le terrain (défrichement, destruction des couches de sol superficielles) et dégrade la qualité de l'eau des cours d'eau en aval ; ces phénomènes sont accentués lorsque le creusement du terrain s'effectue au moyen de puissants jets d'eau.

L'**égoïsme des acheteurs** de bijoux ou autres objets en or et/ou en pierres précieuses les rend responsables de ces dégâts sur la Nature et sur les habitants de ces régions **odieusement exploités**. Même si ces bijoux procurent des revenus à toute une chaîne de professionnels, sont souvent très jolis et constituent à la fois un signe extérieur de richesse et une précaire « caisse d'épargne » personnelle, comment peut-on avoir autant d'insouciance et d'inhumanité pour en acquérir, maintenant que tout le monde est au courant des **conséquences dramatiques de leur extraction** ?

En Papouasie-Nouvelle-Guinée, la mine d'or et de cuivre, dénommée Ok Tedi, s'est débarrassée de 80 000 t de matières toxiques dans les fleuves Ok Tedi et Fly, durant douze ans d'activité. Après avoir extrait pour 6 milliards de $ de minerais, la société a quitté le pays sans se préoccuper des **répercussions de ses déchets sur l'environnement**… De tels scandales ne surviennent pas seulement en PED : l'entreprise Métaleurop, qui a exploité une mine d'or, de 1924 à 1992, à Salsignes (dans le sud de la France) l'a fermée en y laissant les sols et la nappe phréatique contaminés par des produits éminemment toxiques, sans se soucier de préserver la santé des voisins !

Il a fallu qu'une usine déverse accidentellement, en 1986, des t de produits chimiques dans le Rhin et que l'on voie les poissons y mourir par centaines de t pour que l'on réagisse. Depuis, les Européens ont dépensé des sommes énormes pour réduire la pollution courante de ce fleuve.

Echappés d'une mine d'or roumaine gérée par des Australiens, 130 millions de l d'une solution de **cyanure** sont allés dans la rivière Tiszla en janvier 2000, ont traversé la Hongrie (où ils ont causé la mort de 1 000 t de poissons) et l'ex-Yougoslavie, ont filé dans le Danube et se sont répandus dans la mer Noire, à plusieurs centaines de km. Ça a été le pire **désastre environnemental** européen depuis l'explosion de la centrale atomique de **Tchernobyl** (les Soviétiques ont caché le grave accident survenu, en 1957, à la centrale atomique de **Mayak**, au sud de l'Oural, contrairement aux Etats-Uniens, qui ont dévoilé l'accident de leur centrale de **Three Mile Island**, arrivé en 1979).

Echappées, le 4/10/2010, d'un réservoir mal entretenu d'une usine d'aluminium en Hongrie, 700 000 m^3 de boues toxiques ont décimé la faune et rendu inutilisables 4 000 ha de terre arable.

Qu'elle soit aquatique ou aérienne, la pollution passe les frontières !

D'autres métaux toxiques, tels le cuivre et le plomb, peuvent provoquer de graves pollutions. Chaque année, 240 millions de cartouches sont tirées par les fusils (1,4 million) possédés par les Français, entre autres (et stupidement) sur les pancartes routières, quand des chasseurs rentrent bredouilles et/ou enivrés. Jusqu'en 2005, ces cartouches étaient bourrées de grenaille de **plomb**, métal **très dangereux**, susceptible de provoquer le saturnisme (maladie) ; quand la chasse avait lieu sur un sol de culture, ces petites billes de plomb se trouvaient réparties à sa surface, puis y étaient incorporées par les instruments aratoires, **contaminant la zone d'absorption racinaire**, donc la faune et la flore vivant dans et sur ce sol, en particulier les végétaux supérieurs. Dorénavant, l'acier – moins toxique – a remplacé le plomb, mais de nombreux chasseurs persistent à ne pas ramasser les cartouches usagées, constituées en partie de plastique, si peu biodégradable… et si visible !

Les risques pour la santé des humains, de la faune et de la flore, générés par les produits chimiques, ne sont que partiellement identifiés et gérés. On s'est intéressé aux effets à court terme de fortes doses de produits chimiques. On soupçonne maintenant les expositions à de faibles concentrations, à long terme, **d'avoir elles aussi des effets toxiques** sur le monde vivant. En outre, les produits de dégradation d'une molécule chimique, parfois plus dangereux que cette molécule mère, ne sont jamais étudiés, ni testés sur des animaux de laboratoire ! Chaque espèce animale réagit différemment à l'exposition à un produit chimique, et l'extrapolation à l'espèce humaine est douteuse.

Les éleveurs australiens ont traité leurs bêtes contre la douve du foie et des vers intestinaux : ces vermifuges chimiques ont contaminé les excréments des vaches, qui ont intoxiqué les larves des bousiers. Sans les larves de ces insectes, **les bouses ne sont plus décomposées**, ce qui est gênant.

Le Yangzi Jiang (fleuve de Chine) charrie 30 millions de tonnes de déchets toxiques chaque

année et la Volga (fleuve de Russie, long de 3 500 km) fait pire, avec 42 millions de tonnes !

400 millions de t de produits chimiques sont utilisées par an en Europe, où on est en contact, chaque jour, avec plusieurs centaines de composés. Comment attribuer tel effet ou telle maladie à l'un ou à l'autre ? Une difficulté supplémentaire est la prise en compte des **synergies** : certains produits deviennent plus actifs lorsqu'ils sont en présence d'une ou de plusieurs autres molécules.

On a pour l'instant identifié seulement quelques dizaines de **perturbateurs endocriniens** (produits chimiques présents dans des solvants, des médicaments, des peintures, etc.), dont la structure moléculaire ressemble à celle des hormones synthétisées par les êtres vivants. Ils peuvent déclencher, par mimétisme, des signaux identiques à ceux d'hormones qui perturbent le développement normal ou des fonctions biologiques chez les êtres vivants, par exemple un dérèglement du système de reproduction.

Garantir l'insécurité totale d'un produit chimique s'avère illusoire. Appliquer systématiquement le principe de précaution paralyserait l'économie et pourrait la faire régresser.

Il va s'agir de **faire des compromis** entre bénéfices escomptés de l'usage d'un produit ou d'une technique et risques redoutés – mais pas forcément encore prouvés – de cet usage.

Dans les pays développés, on s'est servi des cours d'eau **pour évacuer les débris organiques et**, depuis quelques décennies, **les composés chimiques** employés par les humains ; les eaux sales y sont **désormais systématiquement traitées** avant de s'en débarrasser. Les cours d'eau collectent encore des déchets en tous genres dans les PED (peu équipés en stations d'épuration), où **90 %** des eaux usées sont déversées telles quelles, **sans avoir été traitées**, dans les rivières, les lacs, les fleuves et la mer ; en PED, des effluents bruts de logements et d'usines, donc **pollués** par des matières fécales et/ou des déchets chimiques, contribuent de plus en plus à l'irrigation directe (ou via la nappe phréatique) de cultures, dont les récoltes intoxiquent les consommateurs.

Chris SCOTT, de l'Institut international de gestion des ressources en eau, a été chargé de mener la première enquête à l'échelle mondiale sur ces **usages dangereux pour les sols** (qui renferment une flore et une faune **aux rôles éminemment précieux**, ne l'oublions pas) ainsi que pour la santé des végétaux, des animaux et des humains : ces effluents **non épurés** contiennent en effet des bactéries pathogènes et des produits toxiques, et s'infiltrent en proportions variables dans le sol **jusqu'à la nappe phréatique** fournissant de l'eau pour irriguer des champs, mais aussi pour abreuver des animaux et des humains (cette eau est tellement contaminée qu'elle intoxique plus ou moins gravement les cultures, les bêtes et les gens). Il a conclu qu'approximativement **10 %** des 240 millions d'ha de cultures irriguées dans le monde en 2000, soit 24 millions d'ha, avaient été arrosés **à partir des égouts des villes** ; une pratique en plein essor, notamment à la périphérie des mégalopoles des PED, où l'eau d'irrigation saine manque en saison sèche, alors que les égouts, eux, continuent de couler et qu'il est tentant d'arroser des cultures avec leur liquide, même puant. A Haïderâbâd (capitale de l'Andhra Pradesh, en Inde), la proportion monte à **100 %** des terres irriguées !

Souvent riches en nitrates et en phosphates, les effluents sont recherchés par les paysans : au Pakistan, ils servent à irriguer le quart (soit 25 %) de la production de légumes.

Israël **purifie** 70 % des effluents de ses grosses agglomérations avant qu'ils servent à irriguer.

Les **deux tiers** des habitants des PED n'avaient toujours pas de toilettes à domicile, en 2010.

Une réglementation de plus en plus sévère incite les usines des pays développés à faire épurer leurs effluents et autres déchets **très toxiques** (300 000 t/an) par des **sociétés spécialisées**. Mais, le plus souvent dissimulés sous de fausses appellations, des centaines de conteneurs chargés de produits nocifs quittent encore **chaque jour** les ports d'Amérique, d'Asie ou d'Europe à destination d'ateliers de recyclage de PED ou… de leurs décharges à ciel ouvert. En effet, il coûte en moyenne dix fois moins cher d'exporter des déchets toxiques dans des pays « poubelles » (très corrompus et sans vrai régime démocratique, comme la Rép. d'Haïti, le Mozambique et la Somalie) que de les faire traiter et de les recycler dans leur pays de production, où la législation et la surveillance sont moins laxistes. Au Nigeria, 20 de ces conteneurs sont débarqués chaque jour au port de Lagos…

Un métier d'avenir : constructeur de toilettes sèches

L'ONU a proclamé 2008 « *Année mondiale de l'assainissement* ». A quel titre serions-nous concernés dans les pays développés ? Le problème majeur concernant la pollution des eaux de nos rivières et lacs est leur asphyxie par eutrophisation, la multiplication des algues se nourrissant des nitrates et phosphates rejetés par les stations d'épuration. Près de la moitié de la charge polluante contenue dans les eaux usées provient de nos déjections, avec les 30 % de l'eau (potable !) consommée par les ménages qui passent par les WC à chasse.

Seulement 80 % des eaux usées arrivent en station d'épuration, et leur rendement moyen est de 80 %, l'épuration « correcte » ne concerne donc que 64% des eaux usées. Ensuite, 98% des boues résiduelles sont épandues, mises en décharge, ou incinérées, seulement 2% compostées. Or, « *notre alimentation vient de la terre et, pour boucler les cycles naturels, la destination logique de nos déjections devrait également être la terre ; lorsqu'on les rejette dans l'eau, elles deviennent pollutions au lieu de participer au fonctionnement de la biosphère* » [1].

A côté de l'installation de toilettes sèches chez les particuliers, se développe depuis peu une vraie activité économique : plus de 30 structures font aujourd'hui de la location et animation de toilettes sèches sur des festivals, foires, évènements sportifs ou culturels.

(1) Pr J. Orszagh, Fac. des Sciences de Mons, Belgique, pionnier des toilettes sèches en Europe. [NDLR : la pollution de l'eau des rivières et des lacs des pays qui pratiquent un élevage intensif ne vient pas seulement des stations d'épuration imparfaites ; elle vient aussi des eaux de ruissellement et d'infiltration] (Source : publication ***L'Âge de faire*** n° 21, juin 2008)

En 2006, le gouvernement français s'est ridiculisé en tentant de vendre un porte-avions réformé, le Clémenceau, bourré d'**amiante** (isolant très cancérigène), à un chantier de démolition d'un pays émergent, où les ouvriers travaillaient sans grande protection. Après son remorquage en Asie et, vu les protestations, son retour en France, ce bateau a été démonté au Royaume-Uni, en fournissant aux travailleurs de quoi se protéger. Mais, en 2008, le paquebot norvégien Norway (ex-France), qui contenait 1 200 t d'amiante, a été démantelé dans un chantier indien situé sur la côte de l'Etat du Gujarât, sans que le sort de ses ouvriers mal protégés émeuve les Norvégiens…

Autre grave affaire : 31 000 habitants de la banlieue d'Abidjan (capitale de la Côte d'Ivoire) ont été intoxiqués (17 en sont morts) par les émanations de **600 t de boues d'hydrocarbures** riches en soude caustique et en hydrogène sulfuré, déversées quelques heures auparavant, dans la nuit du 19 au 20/08/2006, par des camions-citernes d'un Ivoirien, dont les cuves avaient été remplies avec ces déchets très toxiques déchargés d'un bateau grec, le Probo Koala, battant pavillon panaméen, manœuvré par un équipage russe et affrété par **Trafigura**, une société de négoce de pétrole et de métaux (fondée en 1993 par un Français, Claude DAUPHIN, qui la préside toujours), dont le siège social est situé à Lucerne (Suisse) et les bureaux à Londres, et qui a réalisé un chiffre d'affaires de 47 milliards de $ en 2009. Comment, en toute impunité, des PED peuvent-ils ainsi servir de dépotoirs à des usines polluantes ? Certains de leurs dirigeants sont prêts à tout pour s'enrichir…

Provenant de milliers de t d'essence frelatée mexicaine achetée pour une bouchée de pain et purifiée par Trafigura, ces effluents dangereux avaient été chargés à bord d'un tanker poubelle, le Probo Koala, pour qu'il les confie à une société européenne de traitement des déchets. Ce **groupe transnational** a signé un contrat avec l'entreprise hollandaise APS, qui devait les épurer à Amsterdam. Mais, après le déchargement de ces boues, APS s'est rendue compte qu'elles étaient bien plus toxiques, donc plus difficiles à traiter, que les produits listés par Trafigura. APS a proposé un nouveau contrat quarante fois plus coûteux à Trafigura, qui l'a refusé ; un employé d'APS a donc remis ces boues dans le Probo Koala, qui était resté à quai, puis ce navire a quitté les Pays-Bas.

Très certainement **à l'instigation de Trafigura**, une société Tommy, qui se prétendait spécialisée dans l'épuration de déchets, a alors déposé ses statuts à Abidjan et a obtenu son agrément en 15 jours, juste avant l'arrivée de ce tanker, sans que les services officiels aient vérifié qu'elle dispose bien du matériel adéquat (quelques cadeaux ont sans doute incité des fonctionnaires ivoiriens à « oublier » d'effectuer ces contrôles…). Tommy a été autorisée par le port d'Abidjan à décharger des « eaux de lavage » des cuves du Probo Koala, qualifiées de peu toxiques, **pour les épurer**, tandis qu'il s'agissait en réalité de boues hypertoxiques, que les dirigeants de cette éphémère société

ont fait épandre subrepticement, **sans les avoir épurées**, par des chauffeurs ivoiriens de camions-citernes payés à la tâche, sur des dépotoirs « sauvages », nombreux autour d'Abidjan… Le tanker a aussitôt quitté Abidjan (l'ONG Greenpeace l'a retrouvé en Estonie, pays d'Europe du Nord, et s'est aperçue que ses marins russes étaient eux aussi **contaminés** par ces substances et par tous les autres produits toxiques manipulés à bord sans suffisamment de précautions, depuis des mois). On a fait la relation entre les intoxications de milliers d'Ivoiriens et les boues épandues, qui empestaient. Les autorités de Côte d'Ivoire ont arrêté le président de Trafigura, qu'elles ont libéré en décembre 2006 contre remise de 150 millions d'€ (soit plus de 100 milliards de F CFA) par la direction de Trafigura et sa promesse, tenue quelques jours plus tard, d'enlever la couche de terre contaminée pour la faire traiter par une usine spécialisée en France. Le gouvernement ivoirien n'a pas réparti l'intégralité de cette somme comme prévu… Seulement un cinquième de cette somme était destiné au dédommagement des victimes ou de leur famille (qui n'ont rien reçu…), pendant que l'Etat, dont la défaillance des services a permis la catastrophe, pouvait garder le reste. Conseillées par l'avocat londonien Martyn DAY, les 31 000 victimes ivoiriennes ont intenté un procès à la société Trafigura, qui a versé 1 000 € à chacune, en 2009, pour qu'elle retire sa plainte… Le directeur de la société Tommy, sous-traitant de Trafigura, a été condamné à 20 ans de prison par le tribunal d'Abidjan. Remarque : en 2009, la société parapublique française **AREVA** a été accusée de se débarrasser de déchets toxiques d'origine nucléaire en les confiant à la Russie, qui les stocke en Sibérie dans des fûts **laissés à l'air libre**. Un lobby continue de clamer l'absence de pollution du secteur nucléaire !

La vile mentalité de certains non-Africains, **agissant comme bon leur semble en Afrique**, au mépris de la santé et de la dignité de ses habitants, est inadmissible et **doit faire l'objet de poursuites judiciaires**. Des containers de **déchets toxiques italiens** déchargés sur des plages de Somalie ont été fracassés par le tsunami du 26/12/2004, causé par un séisme au large de l'île de Sumatra (Indonésie) ; les matières libérées ont été à l'origine de la disparition de poissons côtiers et d'**épidémies humaines mystérieuses**, signalées début 2005 en Somalie, un pays sans Etat depuis 1991. Le **Ghana** est réputé pour recueillir de dangereux déchets étrangers, contre argent remis sous la table.

Autre exemple, moins dramatique, de cette immoralité, avec l'équipée rocambolesque de six bénévoles de l'ONG française **L'Arche de Zoé** (rebaptisée **Children Rescue** pour la circonstance), partis fin 2007 **subtiliser** 103 enfants noirs « orphelins du Darfour » (région du Soudan) réfugiés au Tchad, que des couples blancs vivant en France souhaitaient mettre à l'abri des violences sévissant dans cette région, puis adopter. **Inoui !** De plus, leur interprête soudanais leur a présenté comme enfants soudanais orphelins des enfants tchadiens non orphelins. Le président SARKOZY s'est vanté qu'il irait chercher au Tchad les accusés français, quoi qu'il arrive ! Insultant pour les Tchadiens, ce « pétage de plombs » a courroucé de nombreux Africains, **qui tiennent à ce que leur indépendance soit respectée**, **et dont certains rêvent de se venger de la colonisation et de l'esclavage européens**. A l'issue d'un procès expéditif au Tchad, les accusés français ont été condamnés à 8 ans de travaux forcés chacun. Quelques mois plus tard, le président DÉBY a consenti à ce qu'ils soient rapatriés. Avant leur nouveau procès, les deux leaders du groupe ont fui en Afrique du Sud ; mais deux autres participants au voyage au Tchad ont été condamnés à 2 ans de prison en France.

Nouveau scandale à la suite du séisme ayant ravagé la région de Port-au-Prince (Haïti) au début de 2010 : profitant de la désorganisation ambiante, dix fidèles d'une église baptiste ont tenté d'amener **en fraude** trente enfants haïtiens aux USA. Or la législation locale doit être respectée ! Les autorités d'Haïti ont arrêté ces dix Etats-Uniens, puis en ont relâché huit quelques jours après.

Les médias montrent les **naufrages de pétroliers**, dont la cargaison intoxique la flore ainsi que la faune marines et pollue les côtes. Celui de l'Exxon Valdes, en 1989, a offusqué le monde car son commandant était **ivre** au moment du blocage du gouvernail de son navire, qui s'est échoué en Alaska puis a répandu 40 000 t de pétrole en mer, dévastant 1 740 km de rivage. Mais, **chaque année**, **les déversements de pétrole** dans le delta du fleuve Niger, au Nigeria, sont **quatre fois plus volumineux** que la cargaison de l'Exxon Valdes, et presque personne n'en parle, alors qu'ils détruisent l'agriculture, l'élevage et la pêche pratiqués par la population de cette région de 70 000 km^2, elle-même peu à peu **empoisonnée** (les nappes phréatiques sont devenues polluées et **l'écosystème**

est anéanti). Une nouvelle fuite s'est produite en 2008 : elle a été reconnue par la société italienne AGIP, qui, pour toute indemnisation, a construit une route pour désenclaver quelques villages. Lassées de subir des prélèvements illégaux, les compagnies pétrolières ne réparent quasi plus les fuites.

Un mouvement de résistance armée – le **MEND** (Movement for the emancipation of the Niger Delta) – s'est constitué, composé de combattants issus de l'ethnie majoritaire locale, les Ijaw ; un autre mouvement pluriéthnique et multi-classes, les **Brigades des martyrs**, s'est aussi manifesté en abattant des chefs traditionnels, accusés de faire cause commune avec les « oppresseurs étrangers », et en incendiant des installations de Shell. En 2006, des forces spéciales **nigérianes** ont bombardé la ville d'Odioma puis massacré les rescapés, qui s'étaient opposés pacifiquement aux nouveaux forages entrepris sur leurs terres vivrières. Faute d'obtenir de leur gouvernement fédéral une « part du gâteau » pétrolier jugée suffisante, des Nigérians du delta du Niger multiplient les enlèvements d'expatriés travaillant pour le secteur pétrolier sur leurs anciennes terres et au large, sur des plates-formes dans le golfe de Guinée, puis les libèrent contre rançons.

Agonie du delta du Niger, pollué par des fuites de pétrole depuis 1960

« Plus rien de vivant ne bouge dans un monde noir et brun autrefois grouillant de crevettes et de crabes [...]. *Les pêcheurs maudissent leurs filets noirs de pétrole* [...]. *De jeunes enfants nagent dans l'estuaire pollué* [...]. *Le marais est désert et silencieux, sans même un chant d'oiseau. »* Ce reportage, terrifiant, était le 16 juin dernier en une du *New York Times.* Golfe du Mexique ? Non, golfe de Guinée. Delta du fleuve Niger, pas du Mississippi. Mangrove africaine qui a nourri les populations pendant des siècles grâce à l'abondance de ses poissons, de ses coquillages, de sa vie sauvage. Adam Nossiter, chef du bureau du *NYT* en Afrique de l'Ouest, révèle des chiffres accablants : *« Le delta du Niger, où la richesse du sous-sol est inversement proportionnelle à la pauvreté de la surface, a enduré l'équivalent d'un Exxon Valdez* [pollution de l'Alaska en 1989, NDLR] *chaque année depuis cinquante ans. »* Pollution tranquille, silencieuse, insidieuse. Les puits fuient, les pipe-lines rouillent. Les compagnies ne s'appellent pas BP mais Royal Dutch Shell ou Exxon Mobil. Peu importe. Elles ont les mêmes arguments : c'est la faute à pas de chance. Ou plus exactement *« aux voleurs et aux saboteurs ». « Seulement 2 % des fuites »* sont dues à des problèmes d'installation ou des erreurs humaines, prétend même la porte-parole de Shell à Lagos. Bien sûr... Le jour de la publication de cet article du *New York Times,* Barack Obama obtenait, pour la mangrove américaine, les excuses de BP et la création d'un compte séquestre doté de 20 milliards de dollars. La veille, le président américain, dénonçant une *« philosophie »* hostile à toute régulation, avait annoncé de *« meilleures réglementations »* et un *« plan de restauration du golfe ».* Et il engageait ses compatriotes à une *« mission nationale »* : le développement de nouvelles énergies, qu'il comparait aux grands défis du passé, conquête de la Lune ou mobilisation pour la Seconde Guerre mondiale... Quel lien entre ces deux informations, la déréliction du golfe de Guinée et le défi d'Obama ? La réponse est dans l'article d'Adam Nossiter : *« Que le désastre du golfe du Mexique ait pétrifié un pays et un président qu'ils admirent tant est un sujet d'étonnement pour les gens ici »,* constate-t-il, avant de rapporter les propos d'un responsable local : *« Obama se préoccupe de cette catastrophe-là, personne ne se préoccupe de la nôtre. Nous n'avons pas de médias internationaux pour parler de nous, alors tout le monde s'en fiche. »* Propos de bon sens. Que la vivacité de la démocratie soit liée à la bonne santé de la presse est plus que jamais une évidence : les Américains ont beau avoir élu le président le plus sensible aux questions sociales et environnementales qu'ils aient jamais eu, Barack Obama n'a trouvé la force de résister aux lobbies pétroliers et de revenir sur des concessions antérieures que sous la pression médiatique. Cette pression ne doit pas faiblir. Mais elle doit surtout devenir planétaire. Et pour cela, Internet est nécessaire mais n'a de sens qu'avec le maintien d'une grande presse quotidienne. Face à la rapacité des compagnies pétrolières occidentales, exploitant l'impéritie ou la faiblesse des Etats africains, notre responsabilité citoyenne est immense. VINCENT REMY

[NDLR : déréliction = délaissement. Si BP va verser 20 milliards de $ aux sinistrés états-uniens riverains du Golfe du Mexique, pollué en 2010, les compagnies pétrolières concernées n'ont rien payé aux sinistrés nigérians] (Source : hebdomadaire ***Télérama*** n° 3154 du 23/06/2010)

Le procès, en 2007, du naufrage du pétrolier Erika, véritable **navire-poubelle** dont la cargaison hautement toxique avait pollué les côtes françaises et intoxiqué des personnes chargées de les nettoyer, montre à quel point il est difficile d'obtenir des dommages-intérêts, même en confiant l'affaire à des cabinets d'avocats. En effet, les montages commerciaux sont **volontairement embrouillés à l'extrême par des dirigeants de société sans scrupules**, **pour lesquels seuls les bénéfices comptent**, quitte parfois à ce qu'ils enfreignent pertinemment les lois et/ou « graissent la patte » (on dirait « mouillent la barbe », en Afrique de l'Ouest, et « n'oublient pas la petite tasse de thé », en Afrique de l'Est) afin d'obtenir les certificats et autorisations exigés.

L'un des regrets de l'auteur de ce cours d'agronomie tropicale est de n'avoir pas pu aider, faute de pouvoirs suffisants et de budget, un maraîcher sénégalais de la banlieue de Dakar, dont les cultures irriguées s'étaient mises à dépérir vers 1970. A juste raison semblait-il, ce paysan accusait une usine textile voisine de **polluer la nappe phréatique** (dont il tirait son eau d'arrosage) en déversant des effluents toxiques, **sans les avoir préalablement épurés**, dans un égout à ciel ouvert dont les

fuites contaminaient cette nappe. Mais, au Sénégal, il n'existait pas d'organismes comparables aux **agences de bassin** françaises, chargées de faire respecter les lois anti-pollution et capables de **verbaliser les entreprises polluantes** ; et intenter un procès, à titre personnel, contre la société supposée ruiner ce Sénégalais aurait été bien au-dessus des capacités financières de ce petit paysan. Des effluents industriels et domestiques, non encore traités en 2013, transforment la baie de Hann (à l'est de Dakar) en cloaque, comme ils le font pour d'autres baies : ainsi celle d'Alger. Cet auteur est aussi attristé d'avoir, sur ordre de son chef d'exploitation, dû jeter les emballages des produits agropharmaceutiques (utilisés à la ferme du Baobab de la société BUD-Sénégal, de 1972 à 1976) dans un grand trou servant de décharge, ouvert à 100 m d'un réservoir d'eau de la SONES, construit de longue date sur ce terrain. Certes, il n'existait pas, dans ce pays, de service spécialisé dans la récupération d'emballages de produits toxiques, et bien sûr les sacs en papier et les bidons en plastique étaient brûlés au fond du trou, tandis que les futs vides étaient tous lavés et abondamment percés pour en empêcher une réutilisation ; mais des résidus chimiques de ces emballages (et de l'eau de rinçage des pulvérisateurs, déversée une à deux fois par an dans un bas-fond de cette ferme) ont dû percoler dans le sol, peut-être jusqu'à la nappe phréatique approvisionnant quelques puits éventuellement situés dans les environs. A l'époque, la réglementation était encore vague…

Les maquiladoras (zones franches industrielles du nord du Mexique, fabriquant – à bas prix – essentiellement pour les Etats-Unis voisins) sont très polluantes dans cette région mexicaine.

Concue au début des années 1990 par deux chercheurs Nord-états-uniens, William REES et Mathis WACKERNAGEL, et popularisée ensuite par l'association WWF, l'**empreinte écologique** est un outil scientifique qui évalue l'impact des activités humaines sur les écosystèmes du globe terrestre ; elle mesure la demande des êtres humains sur la biosphère et la compare à la **capacité de la biosphère à se régénérer**. C'est un indicateur de « soutenabilité forte ».

*Par opposition à la soutenabilité faible, la **soutenabilité forte** repose sur le principe que **le capital naturel doit être préservé**, car sa dégradation peut être irréversible.*

La méthodologie consiste à calculer la surface nécessaire pour fournir les ressources naturelles que nous consommons et pour absorber les déchets que nous rejetons. Exprimée en m^2, ares ou hectares « globaux », cette surface comprend :

¤ les terres cultivées, les pâturages, les forêts, les zones de pêche, donc tous endroits utiles à la production de nourriture, d'huiles, de fibres textiles, de bois et autres.

¤ la surface consacrée aux infrastructures, telles que bâtiments et routes.

¤ la surface indispensable pour traiter les déchets et pour absorber le gaz carbonique libéré par les activités humaines.

Cette surface est ensuite comparée à la surface biologiquement productive (la « biocapacité ») effectivement disponible sur le globe terrestre.

L'empreinte écologique de la viande est élevée : 70 à 150 m^2/kg. Celle du poisson est de 50 à 100 m^2/kg, selon les espèces, et celle des **mollusques** est de 5 m^2/kg, donc **bien plus basse**, d'autant que ces derniers sont d'habitude produits localement ; en comparaison, celle des pommes de terre est de 2 m^2/kg. L'empreinte écologique de l'agriculture bio est de 2 à 5 % moins forte que celle de l'agriculture conventionnelle ; mais le principal avantage de la production bio réside dans la **réduction des pollutions**, qui ne sont pas pour l'instant mesurées par l'empreinte écologique.

L'empreinte écologique d'un parcours de 1 km est, par passager, de **1,1 m^2** pour une voiture moyenne, 0,24 m^2 en transports en commun (tramway, train, métro) et seulement **0,04 m^2** pour un vélo (d'où les formules de location de vélos apparues dans les grandes villes, ces dernières années) ; celle de 1 kg de fruits ou de légumes importés par avion peut s'élever à **45 m^2**, tandis que celle de 1 kg de pommes cueillies en automne en France et consommées dans ce pays se limite à **2 m^2** (il est donc préférable, pour la protection de l'environnement et pour l'avenir des agriculteurs nationaux, d'acheter des fruits ou des légumes **locaux** et **de saison**). L'alimentation **locale** a une empreinte écologique **57 % plus faible**, en moyenne, qu'une alimentation **importée.** L'alimentation représentait, en 2007, environ 30 % de l'empreinte écologique d'un Français, et le logement 19 %.

Nos voyages d'agrément dans des pays étrangers et l'importation d'aliments ou de produits de consommation (meubles…) ajoutent une touche d'exotisme à notre vie... et une empreinte écologique très importante mais rarement évoquée : par ex., celle d'un vol de 5 000 km en avion de type Boeing 747, d'une capacité de 400 passagers, rempli à 80 %, est de l'ordre de 3 500m^2/passager.

A l'échelle de l'humanité, en 2003, l'empreinte écologique totalisait 14,1 milliards d'ha, **dépassant de 26 % la capacité biologique effectivement disponible**, qui s'établissait à 11,2 milliards d'ha. L'empreinte moyenne d'un Terrien était de **2,23 ha/an**, alors que la biocapacité terrestre moyenne (c'est-à-dire la surface à ne pas dépasser pour que notre développement soit soutenable et n'ampute pas le capital naturel du globe) n'était que de **1,8 ha/an**. Mais ces moyennes variaient grandement d'une région ou d'un pays à l'autre. L'empreinte d'un Etats-Unien était de 9,6 ha (…) celle d'un Français de 5,6 ha (…) et celle d'un Afghan de 0,1 ha. En France, l'alimentation représentait, à elle seule, 30 % de l'empreinte écologique de ce pays.

Avec une empreinte écologique de 4,8 ha en 2003, l'Union européenne ne fonctionnait pas en « autonomie écologique » ; elle devait combler son déficit en surexploitant ses ressources naturelles et **en puisant dans les capacités biologiques d'autres pays**. Des régions comme l'Afrique ou l'Amérique du Sud avaient des empreintes écologiques plus légères, en deçà de leurs biocapacités régionales. Ces écarts dessinaient une carte des pays débiteurs ou créditeurs en termes écologiques, basée non pas sur les flux monétaires, mais sur les **échanges de capacités biologiques réelles**. La **fracture** n'est plus ici sociale, pour reprendre un terme à la mode, mais bien **écologique**.

Cette fracture dans la répartition de **ce bien commun que devraient être les richesses naturelles** se creuse, année après année, entre les pays riches et les pays pauvres. L'empreinte écologique par personne dans les pays à hauts revenus a plus que triplé entre 1961 et 2003, tandis que celle des autres pays (à l'exclusion des pays émergents) est restée presque stationnaire.
Remarque : la méthodologie employée pour caculer l'empreinte écologique d'une population humaine ne permet pas, en 2013, d'inclure **certains impacts environnementaux**, tels que :

¤ les pollutions vis-à-vis de l'eau, de l'air ou des sols, entraînées par la toxicité des rejets.

¤ l'épuisement de ressources non renouvelables (énergies fossiles, minerais).

¤ les dommages irréversibles à la biodiversité : disparition d'espèces, risques éventuels causés par des OGM ou le nucléaire. En 2007, il restait environ **17 000 ogives nucléaires** sur les 128 000 déjà fabriquées : de quoi **tuer quasiment toute vie** à la surface de la Terre ! Si les Etats-Unis et la Russie respectent l'accord Start qu'ils ont signé le 26/03/2010, chacun de ces deux pays ne devrait plus posséder, au maximum, que **1 550** ogives nucléaires, encore trop pour la survie de l'humanité.

« Le budget de la Défense occupe en France le deuxième poste des dépenses publiques. Des sommes considérables sont ainsi consacrées à la prévention d'un danger sinon virtuel, du moins minime, dans le même temps où des sommes ridicules sont consacrées à la prévention de **risques écologiques** parfaitement établis et **d'une ampleur effrayante**. Et cela choque peu de monde. (…) Les lobbies industriels n'ont pas le même poids que les associations écologistes. » (HULOT, 2004)

Quoique ces impacts puissent apparaître indirectement dans une baisse de biocapacité, les résultats donnés par les calculs de l'empreinte écologique semblent plus optimistes que la réalité.

Comment assurer un développement soutenable et plus juste, c'est-à-dire qui, tout en restant dans les limites des capacités de la Terre, procure aux humains un bien-être plus également réparti ? **Il faut sortir de la civilisation du gâchis** pour aller vers une société d'abondance frugale ; à cette fin, les politiques doivent fixer des objectifs à long terme, hors des échelles de temps régies par les calendriers électoraux. Aucune évolution ne pourra s'opérer sans une prise de conscience et un basculement en chacun de nous, en ce qui concerne notre comportement et notre consommation. Ces évolutions individuelles vont de pair avec l'extension de **modes de production plus légers en termes d'empreinte écologique** et avec un volontarisme politique s'appuyant sur une réglementation et une fiscalité environnementales.

L'humanité est en déficit écologique depuis environ 1985 : elle ampute année après année le capital naturel, de la même façon qu'un ménage écornerait son capital financier si ses dépenses annuelles excédaient d'un quart ses revenus, ou qu'un bûcheron amputerait son capital forestier

si ses coupes annuelles étaient supérieures d'un quart à la capacité de régénération de sa forêt.

L'humanité vit donc au-dessus de ses moyens actuels ! La pression exercée sur la Nature par les êtres humains est plus importante que ce que la Terre peut supporter.

« Notre maison brûle et nous regardons ailleurs. La nature, mutilée, **surexploitée**, ne parvient plus à se reconstituer et nous refusons de l'admettre. L'humanité souffre. Elle souffre de **mal-développement**, au Nord comme au Sud, et nous sommes indifférents. **La Terre et l'humanité sont en péril** et nous en sommes tous responsables [certains plus que d'autres, cependant, NDLR].» (extraits du discours inspiré par Nicolas HULOT, prononcé par le président de la République française Jacques CHIRAC au Sommet de Johannesburg sur le Développement durable, le 2/09/2002). Cela n'a pas empêché J. CHIRAC, juste après avoir cessé ses fonctions, en mai 2007, de partir se reposer au Maroc… en avion privé, plutôt qu'en avion de ligne, qui aurait consommé beaucoup moins de carburant par passager. Des belles paroles aux actes, il y a un très grand pas !

La destruction de l'environnement ne se déroule pas de façon linéaire (ce qui nous laisserait un certain temps pour réagir), **mais de façon exponentielle**, affirme David SUZUKI. Un écosystème peut paraître en bon état un jour et être détruit le lendemain : l'effet **cumulatif** de toutes les attaques que peut subir un écosystème le frappe d'un seul coup, et parfois sans avertissement.

On devrait se préoccuper du **long terme** quand tout va encore à peu près bien, et non attendre que les problèmes se manifestent avec une gravité s'accélérant soudainement, puis se trouver dans l'impossibilité de prendre des mesures structurelles permettant d'y remédier.

La seule manière de réduire les chocs, c'est d'**agir avant que ne surviennent les crises** : en priorité, taxons davantage les énergies fossiles et **vendons l'eau à usage agricole à son coût réel**, afin d'inciter les paysans à **augmenter la productivité de cette eau** et, ce faisant, à en abaisser la demande (en réduisant les fuites dans les réseaux hydrauliques et en adoptant des cultures et des systèmes d'irrigation moins gourmands en eau). Les paysans de Californie payant rarement plus de **20 %** du prix réel de l'eau d'irrigation, ils irriguent parfois des cultures très exigeantes en eau (coton, luzerne), au lieu de pratiquer des cultures plus appropriées à cette région semi-aride.

Anxieux, notamment, de la réduction des forêts, de l'avancée des déserts, de l'érosion du sol (**qui transforme chaque année 6 millions d'ha en désert**), de la détérioration des pâturages et de la disparition accélérée et irrémédiable d'espèces tant végétales qu'animales, **Lester R. BROWN** a fondé le **Worldwatch Institute** (Observatoire de la planète) en 1974, à Washington.

A l'époque, on commençait tout juste à se soucier de la dégradation de la pêche. Trente ans plus tard, **la liste des sujets de préoccupation s'était considérablement allongée**, incluant l'augmentation des taux de dioxyde de carbone dans l'air que nous respirons, la hausse des températures, la fonte des glaciers, l'élévation du niveau de la mer, la mort de récifs coralliens, la baisse du niveau et de la capacité des nappes phréatiques, l'assèchement des cours d'eau, l'avancée des déserts, les tempêtes plus dévastatrices, les feux de forêt plus fréquents, la diminution de l'épaisseur de la couche d'ozone, les **35 % de terres fertiles perdus** durant la seconde moitié du XX^{e} siècle...

Publié chaque année depuis 1984, en plusieurs langues, par le Worldwatch Institute (en français chez ECONOMICA, à Paris), le rapport sur ***L'état de la planète*** a été conçu pour combler une lacune dans la série de rapports annuels de l'ONU, bien que paraisse, sous l'égide du PNUE, un rapport intitulé ***L'avenir de l'environnement mondial***.

En 1997, l'Earth Council (Conseil de la Terre) a diffusé une étude intitulée ***Les subventions au développement non durable***, **subventions qui contribuent à détruire l'environnement**. Cette étude a fait découvrir un nombre stupéfiant d'exemples de subventions, d'une valeur totale **annuelle** d'au moins **700 milliards de $** (soit près de 4 100 milliards de F ou 410 000 milliards de F CFA de l'époque), encourageant, entre autres, la consommation d'eau (donc le surpompage des aquifères), d'électricité, de combustibles fossiles (par des aides à l'extraction de charbon) et de produits agropharmaceutiques, la conduite automobile, la coupe d'arbres et la surpêche (le secteur de la pêche a été subventionné à hauteur de 22 milliards d'€ dans le monde, en 2007) !

En 2001, L. R. BROWN a lancé l'institut de recherche dénommé **Earth Policy Institute**, dont le site Internet www.earth-policy.org informe le public des menaces pesant sur le globe.

Les activités humaines ne peuvent se poursuivre au rythme et avec l'intensité actuels sans mettre en péril les grands « équilibres » naturels de la Terre.

Le magazine français ***Capital*** a publié un hors-série en avril 2008, intitulé ***L'environnement, l'état de la planète, les solutions pour la sauver***.

Il ne faut pas oublier de prendre en compte **l'impact des politiques agricoles des pays industrialisés** (notamment celles des Etats-Unis et des pays membres de l'UE) sur les autres pays.

Les effets indirects de l'élevage intensif européen sur les ressources naturelles des pays d'où sont issus les produits nécessaires à son fonctionnement (par exemple, les céréales fourragères et le soja **importés** de régions abondamment pourvues en biodiversité – comme certaines contrées de la zone intertropicale – mais fragiles, tel le cerrado brésilien) doivent faire partie intégrante d'une réflexion globale sur la durabilité de certaines activités agricoles des pays riches, tel cet élevage.

*Ceux qui font cet élevage intensif, par exemple en Bretagne (France) doivent adjoindre au maïs fourrage (pauvre en protéines, récolté sur leur exploitation) du **soja** importé (très riche en protéines), lorsqu'ils nourrissent ou plutôt gavent leur bétail **parqué à l'étable**.*

*L'UE subventionne ses agriculteurs qui font du maïs (culture exigeante en herbicide, en engrais et en eau d'irrigation, et qui, de plus, laisse le sol nu sept mois de l'année), alors qu'elle ne verse rien à ceux qui ont des **prairies temporaires ou permanentes**, composées d'habitude d'un mélange de poacées et de fabacées, **bien moins exigeantes** que le maïs, presque pas protégées chimiquement et **abritant bien mieux le sol** que lui de l'érosion. Fondateur du Réseau agriculture durable, **André POCHON** a décrit les inconvénients du maïs ensilé-soja face aux avantages des prairies temporaires à base de poacées et de fabacée (trèfle blanc) **broutées**, en France.*

A mesure que les écosystèmes se détériorent, les capacités de la Terre diminuent, déclenchant **un cycle**, **qui s'autoalimente**, de dégradation écologique et de pauvreté humaine.

Le documentaire intitulé ***Une vérité qui dérange***, réalisé en 2006 par l'Etats-Unien David GUGGENHEIM, avec la participation d'Al GORE, ex-vice-président des USA, montre des images chocs sur les conséquences du **réchauffement climatique** (destinées à frapper les consciences endormies)… mais pas Al GORE pilotant son avion par plaisir. Le documentaire intitulé ***Nous resterons sur Terre*** confirme la gravité de la dégradation de l'environnement ; réalisé de 2004 à 2009 par les Français Pierre BAROUGIER et Olivier BOURGEOIS, il est présenté notamment par Mikhaïl GORBATCHEV, ex-dirigeant de l'URSS, et Edgar MORIN, philosophe français.

Sorti en 2009, le documentaire intitulé ***Home***, du Français Yann ARTHUS-BERTRAND, est consacré aux menaces qui pèsent sur le globe terrestre ; il montre bien que nous ne cessons de le brutaliser, y compris ses régions peu peuplées ainsi que ses milieux liquides, et qu'il est grand temps de changer nos comportements **suicidaires**. La télévision l'a projeté dans plus de 100 pays.

Diffusé la même année, le documentaire intitulé ***Le syndrome du Titanic***, du Français Nicolas HULOT, rassemble des images épouvantables de dégâts sur la Nature provoqués par l'insouciance des êtres humains et l'appât du gain.

On doit ralentir au plus vite, pour la minimiser, la détérioration environnementale de la Terre par certaines activités humaines. Une « mondialisation » de l'écologie est à établir.

Or il n'existe aucune institution internationale qui analyse et prévoit les conséquences des évolutions menaçant la Nature, l'espèce humaine et le monde ! Le GIEC, par exemple, se focalise sur le climat. On s'entête à penser séparemment, égoïstement, ce qui est fatal pour notre avenir.

« Alors que les problèmes de développement durable qui se posent à la planète sont des problèmes mondiaux, **nécessitant une approche globale**, l'humanité manque des instruments qui lui permettraient de **transcender les égoïsmes nationaux** pour imposer une vision planétaire de l'**intérêt général**. La seule gouvernance mondiale est en effet aujourd'hui une gouvernance commerciale et financière. » (BRUNEL, 2004)



Une semaine, une image

Pendant le Salon de l'agriculture, la régie publicitaire de la RATP a interdit, dans les couloirs du métro, cette affiche conçue pour France Nature Environnement.

Cette affiche conçue par Mediaprism Group pour France Nature Environnement (FNE), vous aviez toutes les chances de la rater. Grâce à la régie publicitaire de la RATP, qui a interdit son affichage dans le métro parisien durant le Salon de l'agriculture, cela n'est plus possible : elles courent, elles courent, les jolies algues vertes, de blogs en blogs, et de feuilles en feuilles... Motif de la censure ératépesque : *« Ces visuels très dénigrants sont contraires au principe de neutralité du service public. »* Principe de neutralité ? D'où sort ce concept ? Et va-t-il désormais s'appliquer à des visuels aussi « neutres » que ceux des campagnes de McDo, d'Auchan ou Coca-Cola ? Quant au côté « dénigrant », on sait d'où il vient : à la veille de cette censure, dans une tribune publiée par *Libération,* Bruno Le Maire, ministre de l'Agriculture, montait au front contre le « scandale ». Des algues vertes ? Non, de l'image des algues vertes ! *« Une provocation : elle oublie la détresse qui a conduit certains agriculteurs au suicide. »* Mais de qui se moque-t-on ? Qui conduit les producteurs de porcs au suicide ? Les écologistes, les lanceurs d'alerte, les photographes d'algues vertes ? Ou le lobby agro-chimico-industriel, les barons du syndicalisme et les coopératives agricoles qui ont promu ce délire productiviste ? Aux âmes sensibles, au président socialiste du conseil régional de Bretagne, Jean-Yves Le Drian, qui a assigné FNE en justice, conseillons *Le Livre noir de l'agriculture,* d'Isabelle Saporta (éd. Fayard). Vous n'aimez pas les algues vertes ? Bon voyage au pays des cochons entassés, incarcérés, castrés à vif, inséminés, truffés d'antibiotiques... Stop, ça commence à bien faire ! **VINCENT REMY**

162 TÉLÉRAMA 3189 | 23 FÉVRIER 2011

[NDLR : ***Télérama*** est un hebdomadaire français commentant les programmes TV. La campagne d'affichage lancée en 2011 par l'association France Nature Environnement, à Paris, comprenait plusieurs affiches géantes tout aussi réalistes que celle-ci. Elle s'en prenait à différentes **activités très polluantes de l'agriculture productiviste**, que ses partisans nous présentent comme inoffensive et respectant la Nature, alors que les cultures y sont fertilisées avec force engrais **minéraux**, souvent irriguées en gaspillant de l'eau douce et traitées au moyen de produits **toxiques** perturbant la Nature, et que les animaux y sont « opérés » sans anesthésie, entassés et privés de mouvements, bourrés de médicaments, gavés d'aliments plus ou moins sains, abattus sauvagement, bref « élevés » sans amour. **L'aquaculture productiviste est également néfaste pour l'environnement** et ses productions contiennent elles aussi des résidus toxiques pour les consommateurs. De plus en plus de gens optent pour des aliments biologiques. En été 2011, des sangliers sont morts en arpentant des algues vertes (dues aux nitrates venant de l'agriculture et d'eaux d'égout non épurées) échouées sur une plage de Bretagne (France) : en se décomposant, ces algues émettaient du H_2S, un gaz mortel …]

«Home» ou l'opportunisme vu du ciel

PAR IEGOR GRAN ◆ écrivain.

Demain va déferler sur les écrans un film de propagande aux dimensions inouïes. Véritable char d'assaut écolo, *Home* sera projeté simultanément dans 130 pays, sur les écrans géants du Champ-de-Mars et de Central Park, sur YouTube, France 2, Al-Jezira, etc. Gratuitement bien sûr, comme tout bon lavage de cerveau. Avant même sa sortie, le film se paie le luxe d'être adoubé par les puissants, à commencer par ces nouveaux phares intellectuels que sont devenus Al Gore et le prince Charles. Notre bon Président s'y collera aussi, à pousser le dithyrambe obligatoire, sans trop se forcer d'ailleurs, puisqu'on apprend déjà, officieusement, que ce serait son «film préféré».

Demain, il sera impossible d'échapper aux images forcément «sublimes», pas plus que l'on ne pourra ignorer le message du film, aussi lourdingue que les poches de Pinault, sponsor du projet : l'homme serait une blatte nocive pour la planète. Perché sur l'hélico, observant son monde avec bonté et paternalisme, Yann-Dieu assène prophéties glaçantes et déclarations dégoulinantes de sensiblerie. «*Tout ce que tu vois n'est pas seulement un paysage, c'est le visage aimé de notre Terre.*» Le tutoiement de la voix off cloue le bec et impose sa liturgie. On communie *ad nauseam* devant la beauté bio, écolo-guimauve d'un atoll en forme de cœur. La transe est accentuée par la musique, onirique à souhait, toute en trémolos vocaux et arrangements planants.

Yann-Dieu égrène sa vision binaire : homme–mauvais, Terre–jolie. Homme–parasite, Terre–richesse. Terre–notre maman adorée, homme–blatte. Pire que blatte–une blatte *Sapiens sapiens*. Vu d'en haut, c'est imparable : la blatte se démène dans les villes surchargées, aux fumées nauséabondes, accumulant les déchets, suçant l'eau, cultivant intensivement le sol. 200 000 ans que la blatte détruit ce que dame Nature a patiemment tissé en 4 milliards d'années. Cela ne peut plus continuer. Encore veut-on bien tolérer la blatte africaine ou inuite quand on la voit ramper dans le désert mauritanien ou polaire, traînant péniblement son barda. Brave petite blatte, économe de ses besoins, si belle dans son dénuement ! Touchantes images du making of où l'on voit Yann-Dieu, littéralement descendu du ciel, telle la bouteille de Coca-Cola dans *Les Dieux sont tombés sur la tête*, prendre un bain de foule parmi les indigènes. Blattes des pays pauvres, votre mode de vie est tellement tendance ! Il en va autrement de la blatte occidentale. Franchement, on a envie de l'écraser, cette blatte-là ! Lui faire bouffer les stations de pompage, les plates-formes off-shore, les usines qui puent, les aéroports !

Quand il entend le mot culture, Yann sort son hélicoptère. Produit par Luc Besson, grand pourvoyeur de finesse devant l'Eternel, il nous assène quelques vérités grosses comme Las Vegas. Imagine-t-on combien il a fallu gaspiller de ressources fossiles pour construire cette ville inutile ? Terrifiantes images de mégalopoles : la bande-son devient angoissante, tendue. Los Angeles – quelle horreur ! New York, Dubaï – monstrueux ! Ne dirait-on pas des monolithes extraterrestres, de vilaines colonies venues de l'espace ? Et l'île de Pâques ? Ses habitants auraient mieux fait de s'occuper de leur forêt en péril plutôt que de perdre du temps avec de stupides statues. Regardez comme leur caillou est invivable maintenant !

Tous les Homère, Newton, Brunelleschi du monde ne sont rien à côté de la beauté sauvage d'une chute d'eau. La civilisation peut aller se rhabiller devant un éléphant gabonais galopant dans la brousse. «*Les jeunes sont en quête de sens*», dit le réalisateur, émerveillé par tant de cerveaux vierges à conquérir. «*Il faut donner du sens à nos affaires*», précise sans ciller François-Henri Pinault. Quel meilleur choix que de surfer sur l'hystérie collective du réchauffement climatique ? Judicieux marketing ! L'investissement dans la bonne conscience est rentable. Regardez les retombées presse ! La motivation des 88 000 salariés de Pinault grimpe en flèche. Les marques du groupe (Gucci, Sergio Rossi, Conforama, etc. – longuement énumérées au générique) récoltent leur onction écolo. La gabegie consumériste des hommes, ô combien vomie dans le film, se refait une santé dans un sympathique tour de passe-passe. Chez Sergio Rossi, on trouvera un «escarpin écologique» à 370 euros. Chez Gucci, un tee-shirt en coton bio, estampillé *Home*, 140 euros. Comme tout est simple, finalement. Après-demain, le char d'assaut sera dans les écoles. On va l'y envoyer «accompagné d'une fiche pédagogique». La rééducation forcée a commencé. Nature contre culture… L'opportunisme contre le génie humain. Je frémis et je me sens un peu seul.

Home, le film signé par Yann Arthus-Bertrand, sera projeté simultanément dans 130 pays, sur le Champ-de-Mars, sur YouTube, sur France 2, sur Al-Jezira. Gratuitement, bien sûr, comme tout bon lavage de cerveau.

(Source : quotidien français ***Libération*** du 4/06/2009)

[NDLR : chaque fois que quelqu'un prend une initiative – ici Yann ARTHUS-BERTRAND – il se trouve des grincheux pour la rejeter en bloc, même quand elle est très utile. En 2010, ce cinéaste a réalisé un autre documentaire sur la protection de la Nature intitulé ***Vu du ciel***]

Arrêtons de penser l'environnement comme un luxe ! Savoir combien ça coûte d'adopter des comportements responsables est indissociable de « Combien ça coûtera de ne rien faire ? » Ne rien faire coûtera finalement bien plus cher que commencer dès maintenant à « **corriger le tir** ».

Ami du Commandant COUSTEAU, l'écologiste français **Yves PACCALET** a écrit dans l'hebdomadaire ***LE FIGARO MAGAZINE*** du 15/04/2006 :

« L'homme se prend pour tout : il n'est rien. (…) Il se persuade qu'il incarne la créature élue de Dieu (s'il a l'esprit religieux) ou de Darwin (s'il est évolutionniste). (…) La réalité est assez différente. **L'homme n'est qu'un objet négligeable dans l'immense univers.** (…) Nous sommes transitoires. Ephémères. Condamnés à ne pas durer. (…) Maints éléments laissent supposer que l'*Homo sapiens* ne passera pas le XXI^{e} siècle. Nous risquons gros si nous continuons à nous entretuer et, sous prétexte de « croissance » et de « progrès », à détruire notre maison commune (la Terre) par nos saccages et nos pollutions. (…) **Nous serons la première espèce qui s'anéantira elle-même.** (…) Impossible à la Terre de supporter ce tsunami de bébés braillards, d'adultes bagarreurs et de vieillards rancis [qui seront ensemble 9 milliards en 2050, NDLR]. **Un milieu fini, comme celui de notre globe, ne saurait tolérer une croissance infinie.** La nature, que nous avons crue dominée, se vengera et nous collera une grande claque.A moins que nous n'acceptions ce dont nous ne voulons même pas entendre parler aujourd'hui : la décroissance rapide, la satisfaction par le peu, le partage. En un mot, la paix… J'avoue que j'ai peine à croire en cette issue heureuse. »

Y. PACCALET est trop pessimiste en préconisant une décroissance, car il reste encore, y compris en pays développés, à mettre à la portée de **tous** les êtres humains une nourriture équilibrée et de nombreux progrès ! Pour cela, **partager** sera très difficile sinon impossible à réaliser, vu l'égoïsme de chacun, et **ne suffira pas** : **il faudra produire plus**. La croissance doit se poursuivre, **mais autrement**, en utilisant de moins en moins de matières premières, en diversifiant les sources d'énergie, **en recyclant davantage les déchets**, en réduisant toujours plus les gaspillages et les pollutions, **en faisant des économies d'énergie** par des travaux d'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, qualifiés HQE (haute qualité environnementale, comportant une étanchéité thermique avec fenêtres à triple vitrage, des panneaux à cellules photovoltaïques, etc.) et de rendement des machines, en produisant plus de véhicules décarbonés, **en protégeant la Nature**, en incitant toutes les populations à suivre les conseils du **planning familial**…

Des associations françaises de bénévoles collectent, valorisent et revendent des déchets ménagers (plus d'informations sur leur site Internet : www.recycleries-ressourceries.org). Entre 1999 et 2004, un millier de grandes entreprises ont adhéré au programme Global impact, code de conduite de l'ONU par lequel elles s'engagent à respecter neuf principes en matière d'environnement, de droit du travail et de droits de l'Homme. Le feront-elles réellement ?

Il faudrait aussi **réduire les inégalités sociales**, par une répartition plus juste des richesses et des revenus entre **tous** les citoyens de la Terre ; cette évolution sera très difficile à concrétiser, car aucune personne fortunée ou aisée n'acceptera sans sourciller que l'on puise dans son portefeuille...

Une économie environnementaliste – la seule durable – est possible ; on la qualifie également d'**écoéconomie** pour indiquer qu'elle tend à contenter nos besoins présents **en se conformant aux principes de l'écologie**, sans mettre en danger la satisfaction des besoins des générations futures.

*Les **économistes** considèrent l'environnement comme un sous-ensemble de l'économie. Ceux qui sont libéraux se fient au **marché** pour guider les prises de décision, et l'honorent parce qu'il est capable de **répartir les ressources avec une efficacité à laquelle un planificateur central ne peut jamais parvenir**. Pour un économiste, la « croissance » est toujours une bonne chose, quelle que soit l'ampleur de la pollution ou de la dévastation de la Nature qu'elle entraîne ; l'environnement est tout simplement oublié.*

*Les **écologistes**, en revanche, pensent que l'économie est un sous-ensemble de l'environnement ; ils considèrent le marché avec moins de révérence parce que, ce qu'ils voient, c'est un marché qui ne dit pas la vérité. En effet, **le marché ne parvient pas à intégrer le coût environne-***

mental *de la production de biens et de services : lorsqu'ils achètent, par exemple, un litre d'essence, les clients paient l'extraction du pétrole, le raffinage, le transport, les frais de distribution et les taxes, mais ils ne paient pas les frais de santé qu'entraînent les maladies respiratoires provoquées par la pollution de l'air, ni le coût des perturbations climatiques causées par la combustion de ce litre d'essence, qui dégage notamment du dioxyde de carbone ainsi que du monoxyde et du dioxyde d'azote (NO et NO_2). Ce dernier polluant atmosphérique cause, en plus, des pluies acides.*

Une autre incapacité grave du marché à fournir des informations fiables se produit quand les Etats subventionnent des activités, telles que la pêche ou l'extraction de charbon, qui concourent à l'épuisement de certaines ressources ou à la destruction de l'environnement.

Afin de procéder à des **revirements de nos comportements**, qui nous impliquent, au lieu de tout attendre de l'Etat ou de nous en remettre aux personnages puissants, **il faut** :

¤ modérer notre consommation et réduire nos gaspillages.

Bien isoler thermiquement les logements, les lieux de travail, les commerces, les bâtiments publics, etc., éviter de les climatiser à outrance (ou de les surchauffer), de les éclairer inutilement et d'y laisser en veille des appareils tels qu'ordinateurs, radios ou TV, utiliser des ampoules fluorescentes ou des diodes électroluminescentes, planter le moins possible de végétaux d'ornement exigeant d'être arrosés à vie, en particulier de pelouse naturelle, très gourmande en eau, dans les golfs situés en régions désertiques ou à longue saison sèche (un golf de 18 trous a besoin de près de 1 000 m^3 d'eau par jour pour être irrigué sous climat méditerranéen, et il lui en faut davantage sous climat désertique !), consommer de préférence des **produits saisonniers cultivés au plus près des lieux de consommation**, meilleurs et moins coûteux à obtenir – en tenant compte du transport et de la chaîne de froid – que des produits de contre-saison, le plus souvent insipides car récoltés bien avant maturité en serre ou à l'autre bout du monde, **renoncer à élever trop d'animaux de compagnie**, surtout ceux ayant un gros appétit et/ou nécessitant des soins onéreux.

Apparues vers 1990, les ***ampoules fluorescentes*** *compactes, dites « à économie d'énergie », valent pour l'instant plus cher que les ampoules à incandescence, mais* ***consomment cinq fois moins d'électricité*** *et durent six fois plus longtemps (9 000 h), ce qui divise par six la quantité de déchets produits en fabricant des ampoules électriques. On y gagne ! Diffusées à partir des années 2000, les diodes électroluminescentes (dites* ***leds****), sont encore plus économiques : leur éclairage est plus brillant que celui des lampes classiques, bien qu'elles consomment beaucoup moins.*

Remarque : dans tous les pays, **économiser de l'énergie est moins coûteux**, **à la longue**, **que d'en acheter**, et c'est la source la moins chère d'énergie « nouvelle ». Les Européens sont plus économes en matière d'énergie que les Etats-Uniens : ils en utilisent 30 % de moins qu'eux par unité de PIB. Malgré cela, et en dépit de ses nombreuses centrales nucléaires et d'une monnaie forte (l'euro), la France a consacré 50 milliards d'€ (soit 2,1 % de son PIB) à ses achats de pétrole et de gaz en 2005. Dans les prochaines années, les lampadaires de la plupart des rues seront éteints au-delà de 22 h ; munis de détecteurs de présence humaine, ils s'allumeront pour éclairer des portions de rue successifs, juste le temps nécessaire au passage du piéton. Belles économies à venir !

Groupement informel, sans leader ni structure centrale, le **Clan du Néon** agit dans une dizaine de villes en France : ses sympathisants désactivent le boîtier électrique situé en façade, à l'extérieur des magasins gaspillant de l'énergie en restant éclairés la nuit, ce qui éteint leurs néons.

De 1997 à 2013, le constructeur japonais Toyota a vendu 3 millions de Prius, une automobile hybride (équipée de deux moteurs). La version 2009 de la Prius consommait à peine 4 l d'essence aux 100 km et n'émettait que 92 g de CO_2 au km, au lieu d'environ 150 g pour des automobiles classiques de dimensions équivalentes. Cette voiture se sert de son moteur **électrique** (silencieux et non polluant) au démarrage, puis utilise son moteur **thermique** au-delà de 50 km/h (la recharge des batteries nickel-métal s'effectue en cours de route, par récupération de l'inertie de l'auto pendant ses décélérations et ses freinages). D'autres constructeurs ont lancé à leur tour des voitures hybrides, mais aucun modèle hybride ne peut être considéré comme véritablement propre.

En 2008 a été présentée une **auto entièrement électrique** (conçue par la société californienne Tesla Motors et fabriquée au Royaume-Uni), qui dispose d'une énorme batterie au lithium-ion, rechargeable et procurant une autonomie de 350 km : en fonctionnant, elle n'émet aucun bruit (les piétons et cyclistes sont surpris à son passage), ni aucune pollution, mais sa fabrication et l'électricité qui permet de la recharger risquent d'être polluantes. **Tous les constructeurs vont l'imiter.**

Des téléconférences remplacent déjà bien des déplacements devenus superflus. L'utilisation générale du **réseau Internet** (courrier électronique, commerce en ligne, télétravail, visite de musées via Internet et autres usages) affectera l'urbanisation, en diminuant l'attrait des centres-villes.

Aux USA, les toilettes (WC) des logements et des collectivités participaient à hauteur d'**un tiers**, **si ce n'est plus**, **à la consommation domestique totale d'eau** ; grâce à l'installation d'un système d'évacuation plus efficace des WC, le volume moyen d'eau déversé est passé de 13 litres, en 1985, à 6 litres, en 2005, chaque fois qu'une chasse d'eau a été actionnée, et le volume global d'eau employé par les chasses d'eau au niveau national a diminué de 75 % entre 1985 et 2005.

« En Suède, près de Stockholm, les 32 appartements d'un immeuble sont tous équipés de **toilettes sèches à séparation**. D'un côté, les urines sont acheminées dans un réservoir en sous-sol, vidangées 3 fois par an par un camion communal, puis utilisées comme fertilisant sur des cultures céréalières. Les excréments [solides, NDLR] finissent, quant à eux, dans un conteneur après avoir été déshydratés par des gaines de ventilation, réduisant ainsi leur volume. Ils sont ensuite mélangés dans une aire de compostage à des feuilles mortes, paille et branchages. La Suède exprime de plus en plus la volonté de développer les toilettes sèches en ville et en immeuble, tout en assurant un ramassage communal. » (Source : ***La Maison écologique*** n° 44)

On doit aussi surveiller et **bien entretenir les réseaux de distribution d'eau**, qui perdent, surtout dans les villes, entre un tiers et la moitié (!) de leur débit initial, à cause de **fuites** multiples.

¤ nous mouvoir **à pied** ou en **bicyclette** (ou en vélo à assistance électrique) pour les courts trajets, plutôt qu'en véhicule fonctionnant à l'essence ou au gazole, et **emprunter des transports en commun** de préférence à une auto individuelle lors de plus longs déplacements. Sur 10 trajets en voiture effectués en France, 4 correspondent à un parcours inférieur à 2 km, que l'on aurait pu accomplir à pied ! Nous devons concevoir les villes **pour les gens** qui y habitent et/ou y travaillent, et non pour les véhicules de banlieusards venus y exercer un métier ou y faire des courses.

Emission approximative de CO_2 **par personne** sur un trajet de 1 000 km : 200 kg en voiture, 120 kg en avion, 4 kg en train, **à condition que ces moyens de transport soient bien remplis**.

Depuis 2003, il faut acquitter une taxe (12 €/j, en 2006) pour pouvoir circuler en voiture dans le centre de Londres. Un **péage urbain** existe aussi à Singapour, à Stockholm, etc.

¤ **recycler le maximum de matériaux après usage**, tels l'acier, l'aluminium et autres métaux, ainsi que le papier (journaux, emballages, etc.), dans le but de parvenir à une réduction des extractions minières, à une exploitation durable des forêts et, pour l'obtention de ces néomatériaux, à une émission quasi nulle de carbone dans l'atmosphère.

En 1997, en moyenne, 43 % du papier consommé dans le monde a été recyclé ; ce pourcentage a atteint 72 % en Allemagne, (…), 66 % en Corée du Sud, (…), 46 % aux Etats-Unis, (…), 31 % en Italie, (…), 27 % seulement en Chine et ainsi de suite.

¤ **épurer les eaux usées et**, autant que faire se peut, **les recycler**. Il n'est pas indispensable de laver les trottoirs et les véhicules avec de l'eau potable, rare et coûteuse, ni d'arroser des plantes avec une telle eau (elles supportent une eau non potable, à condition qu'elle ne soit pas toxique).

Fondée sur un schéma de croissance illimitée et de consommation effrénée, la mondialisation va à l'encontre de la gestion communautaire et écologique, **en privilégiant le profit**.

Toutefois, un **prototype d'écosystème industriel** a été construit, dans les années 1990, par des entreprises à Kalundborg (Danemark), **sans aucune aide de l'Etat**. Des usines, des agriculteurs

et des aquaculteurs y coopèrent en connectant leurs « métabolismes » : les déchets des uns deviennent la matière première des autres, l'ensemble du processus de production étant **basé sur le recyclage**. Pour ce complexe expérimental, on peut parler d'« **économie circulaire** » (appelée **cradle to cradle** par les anglo-saxons, expression traduisible par : du berceau au berceau), où tous les composants d'un produit quelconque sont recyclables et effectivement recyclés. Ses créateurs convaincront-ils le reste de l'humanité de les imiter sans plus tarder ? C'est possible, car ça commence déjà.

La généralisation d'un **habitat écologique** ne sera pas écologique si son implantation n'est envisagée qu'en pleine campagne, comme c'est souvent le cas au prétexte que ce qui est écologique est forcément proche de la Nature : une telle implantation incite à l'usage exclusif de véhicules polluants (voitures, motos ou scooters à moteur thermique). Des architectes se sont employés à promouvoir un habitat écologique **urbain** et, au-delà, le principe d'**écolotissements** (conçus pour réduire leur coût énergétique et leurs émissions de GES), tel celui de Beddington Zero Energy Development (BedZED), au Royaume-Uni, qui n'utilise aucune énergie fossile et n'émet aucun GES (il a déjà été transposé en Afrique du Sud et en Suisse).

L'éducation des citoyens à l'environnement, afin de leur donner les moyens d'intervenir dans les débats sociaux, n'est qu'une étape pour parvenir à l'objectif : **faire en sorte que la prise en compte de l'environnement par la société soit bien perçue comme une question d'intérêt général**. Or l'humanité consacre, par le biais de la publicité, des efforts colossaux à convaincre ses membres à **consommer à outrance**, c'est-à-dire à perturber encore plus l'environnement. C'est un véritable matraquage qui pousse chacun à acheter toujours plus et à accumuler sans, le plus souvent, avoir réellement besoin des services ou des objets acquis. L'Européen moyen reçoit plus de 3 000 messages publicitaires par jour : ils égayent sa vie tout en l'informant, mais coûtent vraiment cher.

Le système scolaire sera trop lent pour faire évoluer les mentalités aussi vite qu'il le faudrait ; **le monde est donc tributaire des médias pour améliorer la conscience publique**.

Les médias le peuvent : cf le rôle éminent qu'ils ont joué, au cours de ces dernières années, dans la prise de conscience des problèmes de santé en relation avec une consommation de tabac. Attention cependant à la mainmise d'individus (producteurs d'armes, politiciens et consorts) sur les médias, dont ils cherchent à orienter la ligne éditoriale, évidemment dans leur propre intérêt ! En 2007, le quotidien économique français ***Les Echos*** a été acheté par LVMH, le plus grand groupe mondial du luxe, présidé par Bernard ARNAULT, qui possédait déjà un autre journal français orienté vers le monde des affaires : **l'objectivité de leurs journalistes a alors été menacée.**

Pour sa page de couverture, le magazine ***Time*** du 2/01/1989 a choisi la Terre comme « planète de l'année » (et non une personnalité, à son habitude) ; il contenait une **analyse approfondie des questions environnementales** qui menacent l'humanité. En novembre 1997, l'hebdomadaire ***Time International*** y a consacré un numéro spécial intitulé ***Notre précieuse planète : pourquoi le grand défi du prochain siècle sera de sauver l'environnement ?***. Le ***Time*** du 9/04/2001 a réservé seize pages à prouver scientifiquement l'évidence d'un changement climatique, à savoir un réchauffement inquiétant. Bien d'autres médias, à l'instar de la chaîne états-unienne de télévision CNN fondée par le démocrate Ted TURNER, **sensibilisent leur public à l'écologie** ; les êtres humains ne se conformeront à ses principes que lorsqu'ils comprendront les risques encourus par eux-mêmes et leurs descendants, si l'on continue follement de dissiper les ressources du globe et de le polluer.

Le prix Nobel de la paix a été attribué, en 2004, à **Wangari MAATHAI** (professeur et doyenne de la chaire d'anatomie vétérinaire à l'université de Nairobi, élue député du Kenya en 2002, puis devenue secrétaire d'Etat à l'Environnement), pour la récompenser de son militantisme en faveur de la **préservation de la forêt tropicale** et du **reboisement**. Activiste environnementaliste et féministe, cette biologiste kenyane surnommée « la femmme arbre » a fondé une ONG appelée **Green Belt Movement** (Mouvement de la ceinture verte) en 1977, afin qu'elle soit un levier pour le développement, la libération de la femme et la promotion de la démocratie. Au début, son combat ne visait que la plantation d'arbres et la défense de la biodiversité au Kenya. Elle a d'abord incité les militaires kenyans à planter des arbres à l'intérieur de leurs camps, dans les forêts et sur les terres

publiques. Au total, 30 millions d'arbres ont été plantés à partir de 3 000 pépinières. En 2008, elle a accepté d'être la marraine de la campagne du PNUE intitulée « Plantons pour la planète », dont l'objectif initial (1 milliard d'arbres) a été largement dépassé ; cette campagne est coparrainée par le prince Albert de Monaco. Il faudrait nous montrer ce qu'il en reste 5 ans après leur plantation. Remarque : W. MAATHAI a également prôné la lutte armée et l'excision des femmes, au besoin par la force. Ça fait un peu tache sur son curriculum vitae… En la « nobélisant » sans lui tenir rigueur de ses positions peu pacifiques, la communauté internationale a clairement souligné qu'elle se préoccupe désormais plus de la planète que de l'humanité. Il faut certes sauvegarder la Nature, mais aussi **s'opposer à toutes les violences faites aux humains et aux animaux**. L'excision est l'une de ces violences inadmissibles ; plusieurs femmes africaines l'ayant subie ont écrit des témoignages bouleversants, ces derniers temps, montrant les ravages de cet **acte criminel** (cf le livre intitulé ***Fleur du désert***, rédigé par Waris DIRIE, nomade somalienne devenue mannequin en Europe).

En Inde, le créateur de l'**Isha Foundation**, nommé SADHGURU, sensibilise les populations à la menace de désertification par suite d'un déboisement excessif du sud de l'Inde. **Il forme des villageois** – parents et enfants – à la conduite de pépinières d'arbres (130 fonctionnaient en 2009) et à la plantation forestière : les volontaires ont déjà planté 2,5 millions d'arbres dans l'Etat du Tamil Nâdu et SADHGURU a bon espoir d'en faire planter au total 114 millions (site Internet : www.projectgreenhands.org). **Il prend le contre-pied de l'agriculture productiviste**, qui a dégradé les sols et a aussi endetté et appauvri les paysans.

Une enseignante française en retraite, Anne-Elisabeth RHAULT, a fondé l'association **Le baobab**, au Burfina Faso. Afin de **réduire l'érosion pluviale** dans la région du Sanguié, elle a végétalisé des cordons pierreux en y faisant planter du vétiver (poacée originaire d'Inde, dotée d'abondantes racines), qui sert de « clou végétal ». Elle a entrepris d'installer des arbres fruitiers sur 100 ha ainsi protégés, pour montrer la voie aux Burkinabés et freiner l'exode rural.

Avec sa fondation **Green Ethiopia**, Irène PFISTER-HAURI a financé la construction de petits barrages, qui permettent aux paysannes de produire des légumes irrigués pendant la saison sèche, dont une partie est vendue. En compensation, ces Ethiopiennes ont accepté de **reboiser** les collines et les montagnes alentour avec des arbres indigènes (et quelques arbres non indigènes à croissance rapide, pour leurs besoins immédiats, afin qu'elles préservent les arbres indigènes) : elles ont ainsi planté 750 000 arbres dans la région du Tigré et plus de 160 000 dans la région d'Oromo.

A Madagascar, Olivier BEHRA, fondateur de l'association **L'homme et l'environnement**, prouve que l'on peut exploiter les richesses de la forêt sans la détruire. Les arbres ne servent pas seulement à fabriquer des meubles ou à faire du feu ; grâce à quelques alambics installés à l'orée de la forêt, de nombreuses espèces d'arbres peuvent fournir des **huiles essentielles** négociables auprès de fabricants de cosmétiques, procurant ainsi des moyens d'existence aux villageois du voisinage.

Toutefois ce genre d'actions pour la protection de la Nature, tel le reboisement, ne sera pas suffisant. Nous devons changer le système, conseillent L.R. BROWN et ses amis écologistes, ce qui sera une entreprise monumentale : il convient de restructurer la fiscalité de sorte que les prix reflètent la vérité écologique, en réduisant l'impôt sur les revenus et **en augmentant les taxes sur les activités détériorant la Nature**, telles que les émissions de carbone, de méthane, d'oxydes d'azote, de soufre et de mercure, la consommation de matières premières « vierges » (dont l'eau) et d'objets jetables, la production de déchets toxiques et d'ordures, les conditionnements de boisson non biodégradables à court terme ou non rechargeables, les **suremballages superfétatoires** et l'usage de produits agropharmaceutiques nocifs à l'environnement (ils le sont aujourd'hui presque tous). Comment peut-on tolérer que les agriculteurs de France, responsables – avec d'autres personnes ou entreprises du secteur agricole (industriels de l'agro-chimie, coopératives, sociétés de transformation, centrales d'achat…) – de **90 %** de la pollution de l'eau dans ce pays, ne payent que **4 %** des coûts de sa dépollution ?

Si l'on veut responsabiliser des gens, le plus simple et le plus rapide est de s'en prendre à leur porte-monnaie ! Mais il faut parallèlement leur proposer d'autres solutions non polluantes, efficaces et qui ne les ruineront pas.

La plupart du temps, dans le monde, les sociétés qui pompent de l'eau douce destinée à être embouteillée ne sont pas tenues de payer de redevance pour l'eau extraite, bien que cette eau fasse partie du **patrimoine commun** : cela n'est pas normal, d'autant que ces entreprises, avides de gros bénéfices, vident à outrance les aquifères, puis les abandonnent, sans se préoccuper des **conséquences sur la région**, dont le tarissement des sources, qui contribue à l'assèchement des rivières, et le tassement du terrain, qui réduit les capacités des nappes surexploitées.

Selon leur situation, certains pays pourraient **taxer l'utilisation excessive d'eau** de manière progressive (y compris d'eau domestique, pour les ménages, à partir d'un certain seuil), la conversion de terres cultivables à des fins non agricoles, l'abattage d'arbres, l'usage de mercure par des garimpeiros (nom des chercheurs d'or, au Brésil) pour l'extraction d'or, ou de cyanure par des pêcheurs sans scrupules, etc. Dans ce domaine, l'Europe est en avance sur les Etats-Unis, grâce aux efforts novateurs d'Ernst von WEIZSÄCKER, ancien directeur de l'Institut de WUPPERTAL et membre du Parlement allemand. La Suède a été le premier pays à se lancer dans cette voie, dès 1991. Ce transfert fiscal crée des emplois, par exemple au sein d'activités de **recyclage**.

On risque de regretter d'avoir consacré tant de bonnes terres à des constructions qui auraient pu être édifiées sur des terrains un peu plus durs et/ou accidentés, mais surtout moins fertiles.

Tant que l'on n'aura pas trouvé de procédé révolutionnaire pour produire de quoi alimenter convenablement l'humanité tout entière sur beaucoup moins de SAU ou sans terres agricoles du tout, on ne peut pas laisser chaque chef de famille construire une nouvelle villa à peu près là où il veut, entouré d'autant d'espace de terrain de loisirs personnels qu'il souhaite. Bien que cela ne soit pas enthousiasmant, il faut construire plus de hauts immeubles en ville.

En France, **66 000 ha** de surface agricole ont été artificialisés de manière quasi irréversible en 2007, transformés en routes, centres commerciaux, parcs de loisirs et autres.

Un **écoétiquetage** et des taxes environnementales communiquent de l'information aux consommateurs, qui sont 70 %, dans les pays développés, à en approuver le principe. Parmi les écoétiquetages, il y a les **labels** apposés sur les appareils ménagers, précisant la **classe d'énergie** à laquelle chacun appartient, de A (faible consommation énergétique) à D (consommation très élevée). En France, la Commission sur l'Environnement, réunie en 2007 par le président SARKOZY, a suggéré l'instauration d'une **écopastille**, c'est-à-dire d'une taxe progressive que doivent payer les propriétaires de voitures particulières très polluantes, émettant plus de 160 g de CO_2 par km (le 1er km parcouru en ville avec un gros 4x4 peut en émettre jusqu'à 400 g !) : à compter du 1/01/2008, le prix des voitures en émettant plus de 250 g a été majoré de 2 600 €, et leurs propriétaires doivent acquitter une taxe annuelle de 160 €. C'est encore bien trop peu !

A l'inverse l'Etat peut, en prélevant les fonds sur les taxes pénalisant des activités destructrices, verser des **subventions pour favoriser la suppression d'activités polluantes** (afin d'inciter à mettre des vieilles voitures à la casse, par ex.)**, la création d'activités environnementalement constructives** (comme l'investissement dans les énergies renouvelables et la **plantation d'arbres**) ou encore l'éducation des jeunes filles et le **planning familial**, partout et en particulier en PED.

Plusieurs réalisations subventionnées par le gouvernement des USA ont contribué, par ex., à :

¤ l'élimination du Dust Bowl des années 1930 (nuage de poussières à répétition), avec l'instauration, en 1934, du **Soil Conservation Service**, agence fédérale présente dans tout le pays (les résultats ont suivi : ainsi, de 1982 à 2000, les USA ont diminué l'érosion de leur sol de 40 %).

¤ l'essor explosif, depuis le milieu des années 1990, du réseau **Internet**, rendant accessibles à chacun de nous **à peu près tout le savoir**, la **messagerie électronique** et le **commerce en ligne**. En 2005, le nombre d'utilisateurs d'Internet a dépassé 1 milliard d'individus et celui de possesseurs de **téléphone portable** a excédé 2 milliards. Connecté au **réseau planétaire** (fait d'informatique et de télécommunications), qui abolit le temps et l'espace, on peut joindre quiconque sur terre, sur mer et en l'air à tout moment et être, à peu de frais, au diapason de l'accélération du monde.

Dans un article du n° 387 de la revue ***Nature***, Robert COSTANZA estimait, en mai 1997, que les écosystèmes de la Terre fournissaient l'équivalent d'une valeur de 33 000 milliards de $ de **services** par an (à peine moins que les biens et services procurés par l'économie mondiale), dont 4 700 milliards de $ de services offerts par les **forêts**, soit près de 1 000 $ par ha de forêt et par an, à comparer avec le revenu brut de 800 $ par ha de maïs et par an dans la « corn belt » (ceinture de maïs) états-unienne. Et encore, l'évaluation de COSTANZA et de ses collaborateurs omettait l'un des services les plus précieux que fournissent les forêts : le rôle qu'elles jouent dans le **recyclage des précipitations vers l'intérieur des terres**, qui rend les régions continentales productives et habitables (cf le dessèchement du nord-ouest de la Chine et l'extension du désert d'Asie centrale depuis le déboisement quasi total des régions orientales et méridionales de ce pays ; cf l'avancée du désert du Sahara vers le nord et le sud, illustrée notamment par le rétrécissement du lac Tchad, passé de 25 000 km^2 en 1963 à 1 350 km^2 en 2000, en même temps que les forêts du golfe de Guinée et d'Afrique du Nord avaient tendance à disparaître sous l'assaut des bûcherons et des incendies, favorisés par une diminution de la pluviométrie).

La théorie et les indicateurs économiques n'expliquent pas comment ni pourquoi **l'économie perturbe et détruit les écosystèmes**, autrement dit les systèmes naturels de la Terre, du fond des océans au sommet des montagnes, qui sont regroupés sous le terme **biosphère**.

Bien qu'étant nombreux à vivre dans une société urbanisée et technologique, nous sommes restés quasiment autant **dépendants de ces systèmes** que l'étaient nos ancêtres chasseurs-cueilleurs.

*Les espèces individuelles, végétales ou animales, vivent ensemble et **interagissent** les unes sur les autres et sur leurs habitats physiques respectifs. Ces millions d'espèces entretiennent un **« équilibre » complexe et fragile** (qui évolue, mais très lentement), lié à la fois au cycle hydrologique, aux cycles nutritionnels, au système climatique et aux chaînes alimentaires. La Nature dépend de **cycles** pour maintenir la Vie : ce qu'un organisme rejette se dégrade, est minéralisé par des micro-organismes puis devient le moyen de subsistance d'un ou de plusieurs autres organismes. La notion de déchets n'existe pas dans la Nature : **les substances nutritives y sont continuellement recyclées**. Nous devons imiter ce système dans l'imagination de notre économie. En revanche, on ne sait presque rien du destin des déchets artificiels (plastiques, solvants, etc.) dans les cycles naturels.*

Les écologistes connaissent les **rôles fondamentaux** du cycle de l'eau, de la photosynthèse, des cycles nutritifs et du climat, ainsi que les **rapports compliqués** existant entre règne végétal et règne animal. Ils conçoivent que les **écosystèmes** du globe – forêts, landes, pâturages, terres cultivées et zones de pêche – aient un **rendement durable** : les prélèvements opérés par l'humanité sur les écosystèmes sont indéfiniment supportables tant qu'ils n'excèdent pas le niveau du rendement durable. Ils ont conscience que ces écosystèmes fournissent des **services** autant que des **biens**, et que les services ont souvent plus de valeur que les biens.

Quoique cette valeur soit difficile à calculer, n'importe quelle estimation raisonnable vaut mieux que de la supposer nulle, comme c'est le cas actuellement. Par ex., une forêt située en amont d'un bassin hydrographique peut fournir des services : absorption de gaz carbonique (si cette forêt est en phase de croissance), conservation d'espèces, maintien de la capacité de rétention en eau du sol superficiel (et, par suite, réduction des migrations descendantes dans le sol), prévention de l'érosion, des inondations, de l'envasement des rivières et des lacs de barrage à cause du ravinement, ainsi que recyclage des précipitations vers l'intérieur des terres. **Ces services ont largement plus de valeur que le rendement en bois de construction et/ou en bois de feu de cette forêt !**

Malheureusement, les signaux du marché (à savoir les cours du m^3 de bois ou de charbon de bois) ne reflètent pas cette réalité, parce que les sociétés de bûcheronnage, qui abattent les arbres, **ne supportent pas les coûts considérables de la réduction des services qu'elles provoquent**.

Selon Susan GEORGE (2004), le marché peut être d'une extraordinaire efficacité, mais on ne doit pas lui permettre de décider à notre place en matière sociale et environnementale. Il faut que la société humaine lui fixe des limites par le débat démocratique, qu'elle détermine quels biens et services doivent ou ne doivent pas s'acheter ou se vendre sur le marché, et qui va payer les coûts aujourd'hui externalisés. Qui peut prétendre effectuer toutes ces déterminations à bon escient ?

Les solutions tentées par les « démocraties populaires », à économie étatisée et centralisée, ont conduit à de piteux résultats (cf URSS…) ; les pays à économie libérale ont fait un peu mieux.

On dit que, pour une entreprise, un coût est ***externalisé*** *lorsque le payeur de ce coût est extérieur à cette entreprise. Dans le cas de la Nature, le payeur extérieur est… la Terre.*

Dans son livre intitulé ***Un autre monde est possible*** (FAYARD, 2004), S. GEORGE formule, jusqu'à la page 105, des mises en garde et des critiques – en majeure partie justifiées – envers l'**hégémonisme grandissant et menaçant des Etats-Unis**. De la page 106 à la fin de l'ouvrage, **l'auteur tombe hélas dans le travers de tous les utopistes** voulant imposer **de suite** au monde un modèle alternatif au capitalisme. Or on ne peut corriger les défauts de ce dernier (et **rendre plus affranchi et plus équitable le « libre-échange »**) que progressivement, **par petites avancées**, sous peine de « bloquer la machine » et de faire stagner ou même de faire reculer le niveau de vie.

NB : le libre-échange suppose des ploutacrates (personnes exerçant une influence sur le gouvernement grâce à leur richesse) et une plèbe (un « bas » peuple qui n'a pas voix au chapitre). Le seul pays à avoir jamais inscrit dans sa Constitution le libre-échange a été celui qui rassemblait les 11 Etats américains confédérés (à savoir les Etats sudistes, esclavagistes et agricoles, qui exportaient leur coton contre des machines fabriquées à l'étranger), du temps de la Guerre de Sécession (1861 à 1865) ; en imposant des tarifs douaniers élevés à l'entrée sur leur territoire, les 23 Etats nordistes, industriels et démocratiques, tenaient à **protéger leurs jeunes industries** contre la concurrence de pays plus développés qu'eux à cette époque, telle la Grande-Bretagne.

Selon l'historien français Emmanuel TODD, « la majorité des gens ne veut pas du libre-échange. (…) Le protectionnisme, ce n'est pas l'autarcie, on définit des zones de protection, tout peut se négocier. Ce n'est pas un univers idéologique, contrairement au libre-échange qui prétend avoir une recette universelle pour tous les produits ».

Le moraliste écossais **Adam SMITH** (1723-1790) est vu aujourd'hui comme le premier théoricien du **libéralisme**, l'inspirateur du nouvel ordre économique mondial qui s'est imposé depuis les années 1980 avec les administrations REAGAN, aux Etats-Unis, et THATCHER, au Royaume-Uni, qui clamèrent que la société humaine n'existe pas, qu'il n'y a que le **marché**, au sein duquel la lutte entre les égoïsmes individuels produit le bonheur de tous. SMITH soutenait que, lorsque des millions de gens agissent **par intérêt personnel**, il en résulte des effets sociaux non voulus mais **bénéfiques**. Pourtant son œuvre la plus connue, ***Recherche sur la nature et les causes de la richesse des nations***, publiée en 1776, n'est aucunement une apologie fondamentaliste des forces économiques du marché ; il croyait aussi aux dimensions sociales et morales (qu'il appelait conscience raisonnable) dans lesquelles l'économie doit fonctionner, et s'en préoccupait, alors que les politiciens ultra-libéraux actuels s'en moquent. **Il voulait donner un rôle important à l'Etat, à juste titre.**

Mais la fameuse métaphore de la « main invisible » du marché capitaliste (qui n'est mentionnée qu'une seule fois dans les 500 pages de ce livre d'A. SMITH) et l'autorégulation de ce marché **ne fonctionnent pas** et ne peuvent pas fonctionner pour les effets écologiques, notamment. Dans un célèbre article intitulé ***The Tragedy of the Commons*** (La Tragédie des Biens communs), publié dans la revue ***Science*** (vol. 162 du 13/12/1968), Garrett HARDIN a démontré qu'un environnement concurrentiel conduit nécessairement chaque pêcheur à prendre autant de poissons, chaque bûcheron à abattre autant d'arbres, etc. qu'ils le peuvent immédiatement. **Tout individu qui recherche son intérêt personnel va être dévastateur pour les « intérêts » de la Nature.** Ce que HARDIN n'a pas vu, c'est qu'**il est possible de perpétuer indéfiniment** (à l'échelle humaine) les « **biens communs** » – les pâturages d'Angleterre, les pêcheries de homards du Maine (USA), les forêts du Congo, etc. – en les gérant sur la base de la coopération. **Cela suppose que des règles soient fixées** par les membres du groupe concerné et que ceux-ci puissent décider qui en fait partie. Tout membre qui essaierait de prélever plus que sa part en serait empêché par la pression du groupe.
NB : l'autre œuvre majeure d'Adam SMITH (***La Théorie des sentiments moraux***) est totalement ignorée par les ultralibéraux, qui dénaturent l'énoncé de liberté économique et de responsabilité éthique de cet auteur, et transforment cet énoncé en une sorte de darwinisme mondial.

C'est l'**individualisme capitaliste qui**, en opposant chacun à tous les autres, **oblige tout le monde à maximiser ses gains instantanés et détruit les ressources communes**.

Il en va de même pour les entreprises**.** Par exemple, chaque transporteur maritime a intérêt à dégazer (nettoyer les cuves de ses bateaux) en mer – où c'est **gratuit** si l'on ne se fait pas surprendre et verbaliser – plutôt qu'au port, dans une station spécialisée, où c'est **payant** ; mais les résidus de fuel et/ou l'huile usagée déversés en douce par-dessus bord polluent la mer et les côtes. Certains pays réagissent. Depuis quelques années, des patrouilles aériennes survolent la mer au large des côtes françaises, malgré ce que cela coûte, pour identifier les navires qui procèdent à un « **dégazage sauvage** » ; la Marine nationale les arraisonne et les conduit dans un port français, où ils sont immobilisés jusqu'à ce que la justice ait statué et que les **amendes** soient réglées à l'Etat (le bateau est saisi en cas de non-paiement). La plus lourde amende infligée par un juge français à l'armateur d'un navire pris en flagrant délit de dégazage s'est élevée à 1 million d' €, début 2012. Les juges ont tendance à infliger également une amende, moins sévère, aux capitaines contrevenant à la loi.

La **protection de l'environnement** doit bien sûr guider en permanence les actions de chacun de nous, mais elle est aussi nécessairement collective et doit s'accompagner de **règlements qu'on ait les moyens de faire respecter**. Lorsque le capital peut traverser les frontières à volonté, il est évident que ceux qui en possèdent seront nombreux à lui faire fuir leur pays si sa réglementation est trop confiscatoire et tatillonne, car elle augmente les coûts de production.

Toutes les entreprises et tous les pays, riches ou pauvres, devraient adopter (et appliquer !) **les mêmes normes** pratiquement **en même temps** ; sinon, les premiers à prendre l'initiative d'internaliser les coûts écologiques seraient les « dindons de la farce » car, économiquement, ils se mettraient aussitôt en position de faiblesse, ayant des coûts totaux de production bien supérieurs à ceux des autres entrepreneurs n'ayant pas (ou n'ayant plus, après délocalisation de leur activité) à supporter de charges provenant de mesures destinées à respecter la Nature. Attention ! Pour une entreprise, obtenir l'adoption d'une **norme environnementale** peut être un moyen de se débarrasser d'un concurrent qui ne possède pas la technologie lui permettant de s'y conformer. **C'est pourquoi les PED sont si opposés à de telles normes mondiales.**

La **révolution environnementale** va ressembler à la révolution industrielle en ceci que les deux dépendent du passage à de **nouvelles sources d'énergie**. Comme l'industrie, elle touchera le monde entier, mais en quelques décennies seulement. Le 9/12/2008, l'Union européenne a décidé qu'en 2020, **1/5^{e}** de sa consommation énergétique devra provenir d'énergies renouvelables.
NB : nous disons que nous « produisons » de l'énergie et que nous en « consommons ». En toute rigueur, cela n'est pas vrai, parce que l'énergie est une grandeur qui, pour tout système isolé, se conserve, c'est-à-dire qu'elle reste constante au cours du temps. Cela implique qu'on ne peut pas en créer ex nihilo (à partir de rien), ni en faire disparaître dans le néant. On est seulement capable de **transformer** une forme d'énergie en une autre forme d'énergie (par exemple de l'énergie mécanique en énergie électrique), et de **transférer** de l'énergie d'un système à un autre. De la même façon, il n'existe pas à proprement parler d'énergie « renouvelable » : toute énergie consommée est… consommée. Ce qui éventuellement se renouvelle, c'est le phénomène physique dont on capte l'énergie, par exemple le vent ou le rayonnement solaire.

Selon la Commission européenne, le marché global des **industries de l'environnement**, en 2004, a représenté 250 milliards de $ et croissait au rythme de **8 % par an**.

D'habitude, les espaces naturels doivent être soignés : débroussaillage des sous-bois et des sentiers, faucardage (ce qui signifie nettoyage des cours d'eau et de leurs rives) et autres actions. Etant les mieux placés pour prodiguer ces **soins d'intérêt général**, qu'il faudrait organiser, **les agriculteurs devraient en être rémunérés par la collectivité** s'ils les exécutaient.

L'homme entretient des relations souvent conflictuelles avec le milieu dans lequel il vit.

Par essence multidisciplinaires, les questions d'environnement doivent être posées par rapport aux besoins et aux préoccupations de la société humaine ; les réponses nécessitent des **arbitrages**.

Dans des archipels de la zone intertropicale se développe, depuis quelques années, une **activité préjudiciable à l'équilibre du monde marin**, pour attirer des touristes égoïstement avides de sensations fortes, quitte à perturber la Nature : le « **shark feeding** » (nourrissage de requins par un guide, tandis que des touristes dotés d'un équipement de plongée sous-marine observent la scène). Cette pratique modifie le régime alimentaire et les migrations de ces **indispensables prédateurs**.

Le premier traité environnemental a été la Convention internationale sur la **réglementation de la chasse à la baleine**, négociée par les délégués de 57 pays et signée en 1946 à Washington. A partir du moratoire de 1986, les Islandais, les Japonais et les Norvégiens ont poursuivi la pêche de certaines espèces de cétacés (grands mammifères marins), dont ils apprécient la chair. De temps à autre, des commandos de Greenpeace tentent de perturber des pêcheurs de baleines, sans résultat jusqu'à présent. A eux seuls, sous le **prétexte hypocrite** de procéder à des recherches biologiques, les baleiniers japonais ont massacré 850 baleines et 50 rorquals en 2008, vendus cher aux nombreux amateurs japonais. Comme la vie sous-marine a été longtemps méconnue, le grand public est peu choqué par ces hécatombes : aucune mesure de rétorsion (boycottage de leurs produits et services, cessation de visites touristiques…) n'est prise à l'encontre des trois pays tueurs de baleines.

Espérons que la situation changera après le succès de films documentaires sur le millieu marin. Précurseur dans les années 1960-1970, le commandant COUSTEAU a fait des émules, dont le Français **Jacques PERRIN**, qui a réalisé le film intitulé ***Océans***, sorti en 2010.

Baleines Chasse pas morte !

Toute capture commerciale est interdite... en théorie, car certains pays, comme le Japon, n'hésitent pas à contourner le moratoire.

La Commission baleinière internationale (CBI), qui s'est réunie au Chili du 23 au 27 juin, n'a pas fait plier les pays chasseurs de baleines. Officiellement, cette chasse est pourtant interdite ; en 1986, en effet, les 80 pays membres de la CBI avaient voté un moratoire illimité empêchant toute chasse commerciale. Un moratoire certes « provisoire, révisable d'année en année », selon Jean-Benoît Charassin, l'un des deux représentants français au sein de la commission scientifique de la CBI, mais un moratoire relativement pérenne, puisqu'il faudrait une majorité des trois quarts pour le lever et qu'aujourd'hui on en est loin.

Dès lors, comment expliquer que certains pays continuent à tuer des baleines ? La convention signée en 1946, au moment de la création de la CBI, admet la possibilité de capturer des cétacés, mais uniquement dans le cadre d'études scientifiques destinées, par exemple, à analyser la composition des différentes espèces. Une fois ces travaux effectués, la viande peut être vendue sous différentes formes, au motif qu'il ne faut pas « gâcher ». Et c'est là que le bât blesse : aucun quota n'a été instauré en matière de chasse « scientifique », aucun contrôle n'a été mis en place !

Rien de plus simple, dans ces conditions, que de respecter la législation à la lettre. « Et voilà comment le Japon contourne le moratoire », regrette Jean-Benoît Charassin. Résultat : 551 baleines Minsk chassées dans l'Antarctique pendant l'hiver 2007-2008, 158 autres dans le Pacifique Nord et encore 150 autres cétacés dans ce même océan. Soit, au total, près de 1000 animaux. Comment dit-on « cynique » en japonais ? ● **Vincent Olivier**



T. HANAI/REUTERS

A Minami-Boso, au Japon, le 28 juin. En matière de chasse « scientifique », aucun contrôle n'a été mis en place.

66 ● L'EXPRESS 3/7/2008

[NDLR : l'effondrement économique de l'Islande en 2008-2009 l'a amenée à reprendre la pêche de cétacés au harpon. Son gouvernement a promis de ne pas dépasser certains quotas]

De 1945 à 2007, l'**ONU a joué un rôle capital** dans la négociation de **240 traités internationaux sur l'environnement**, allant de la protection des oiseaux migrateurs à celle de la couche d'ozone stratosphérique. Signée en 1973 à Washington, la Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (**CITES**, ou Convention sur le commerce international des espèces en danger de la faune et de la flore sauvages) est entrée en vigueur en 1975.

La CITES s'est d'abord préoccupée de protéger les gros mammifères menacés de disparition, tels que les baleines et les éléphants. Elle tente également de sauver, depuis 2001, les esturgeons surpêchés de la mer Caspienne et, depuis 2004, deux espèces de poissons (les napoléons des récifs coralliens et les grands requins blancs), ainsi qu'un arbre surexploité de la forêt tropicale (le ramin).

Lors de la réunion de la CITES à Doha, en mars 2010, les représentants de ses 175 Etats membres **ont refusé**, à une large majorité, d'adopter la proposition de l'Union européenne et de la Principauté de Monaco de classer le **thon rouge** de l'Atlantique (espèce surpêchée, tellement appréciée par les Japonais qu'ils consomment 80 % des 30 000 t capturées) en Annexe I, liste des espèces faisant l'objet d'une interdiction totale de commerce international : le lobbying des Japonais, épaulés par les Libyens, a été efficace... Deuxième refus des délégués à la CITES : celui de classer 31 espèces de coraux rouges en Annexe II, énumérant les espèces dont le commerce est contrôlé.

Les Nations unies ne peuvent aller plus vite que les gouvernements ne les y autorisent. Elles ont convoqué la première **Conférence internationale sur l'Environnement** à Stockholm, en 1972, qui a légitimé le mouvement environnemental naissant. S'inspirant d'un slogan du sociologue français **Jacques ELLUL**, repris par le professeur de médecine français **René DUBOS**, les délégués y préconisaient « de penser globalement et d'agir localement ». Bien que cette formule ait alors été pertinente, l'**interdépendance entre les pays** est devenue telle, en 2013, qu'il importe aussi de penser au niveau local et d'agir au niveau mondial.

L'erreur serait de croire que, sous prétexte que les enjeux sont planétaires, les solutions doivent être les mêmes pour tous. Les « remèdes » doivent non seulement être **fonction du contexte**, mais encore être **appropriables par les intéressés** (paysans et autres), ce qui suppose de la part des prescripteurs une parfaite connaissance du terrain. Le fait, pour ces derniers, de se regrouper dans une coordination, telle que SUD (Solidarité, Urgence, Développement, réunissant 130 ONG françaises), permet de **mutualiser les expériences** et de mieux se faire entendre des autorités.

Les **groupes environnementaux** jouent un **rôle éducatif majeur**, notamment par leurs sites Internet et leurs listes de diffusion électronique, donnant simultanément des informations sur des problèmes clés à des millions de personnes à la fois ; en se mobilisant sur une question précise, ils peuvent devenir une **formidable force politique** en quelques instants. Les militants de Greenpeace manifestent assidûment contre toutes les centrales nucléaires et l'usine de traitement de déchets nucléaires située à La Hague (France), évoquant les rares accidents de tels sites, mais ils passent sous silence **les 10 000 mineurs qui perdent la vie chaque année** dans le monde au fond de mines de charbon et **les 400 000 personnes qui meurent annuellement de maladies causées par les fumées toxiques** des moteurs fonctionnant au charbon, au gazole, à l'essence ou au gaz… Même la menace de **boycotter un produit** d'une société peut provoquer des changements dans les politiques d'entreprise. Le boycottage des stations-service SHELL, en Allemagne, a fait céder cette compagnie en 1996 : elle n'a pas coulé en mer du Nord, comme initialement prévu, une vieille plate-forme pétrolière (que Greenpeace accusait **à tort** d'être pleine de pétrole, malgré les dénégations de SHELL), mais a dû s'en débarrasser plus écologiquement. **La mer n'est pas une poubelle !**

La perturbation de la réunion de l'OMC à Seattle (Etats-Unis) par l'« Organisation mondiale des citoyens », en novembre 1999, a constitué l'acte fondateur des « **forums d'écocitoyenneté** ».

Si, après la crise financière de 2008, l'économie mondiale continue de croître d'environ 4 % par an, comme elle l'a fait en 2011, la production de biens et de services va quadrupler entre 2000 et 2050. Cette économie en expansion, telle qu'elle est actuellement structurée, consume sa dotation en capital naturel. **Ses demandes dépassent ce que peuvent supporter les écosystèmes :**

¤ deux tiers des zones de pêche océanique (situées principalement sur le plateau continental, le long des côtes) sont exploités au maximum ou **au-delà de leurs capacités**. En raison de sa **surpêche**, 1 espèce pêchée sur 3 est **menacée d'extinction** (aiglefin, anchois, cabillaud – appelé morue

quand il est conservé salé –, merlan, saumon, sole, thon rouge, etc.), et 7 espèces sur 10 sont **au bord du dépeuplement total**, malgré des mesures de sauvegarde encore trop timides, telles que :

la **zone économique exclusive (ZEE) de 200 milles nautiques**, soit 370 km, au large de leurs côtes, accordée à tous les Etats par la Convention des Nations unies sur le Droit de la mer, signée en 1982 et modifiée en 1994. Elle stipule que, si les stocks de produits de la pêche de cette zone sont supérieurs aux besoins d'un pays, celui-ci peut vendre ses droits à des pays tiers.

des **quotas de pêche** et des aides à la destruction des bateaux de pêche anciens.

La pêche en eau douce souffre aussi de mauvaise gestion environnementale : pollution et acidification des cours d'eau et des lacs, ainsi que détournement d'une grande partie de l'eau des rivières et des fleuves à des fins agricoles, industrielles ou domestiques.

Remarque : grâce surtout à ses DOM-TOM, la **France** dispose de la plus vaste superficie maritime du monde (ZEE de 11 millions de km^2, répartis dans trois grands océans), après celle des USA. Les ressources de la ZEE française, dont l'exploitation a commencé (tourisme, pêche, production de perles de culture), présentent d'alléchantes perspectives : **aquaculture** (élevage d'animaux marins et culture d'algues), extraction de **minerais** issus de nodules polymétalliques ou déposés par des fumeurs noirs (le long des dorsales océaniques), pompage de pétrole et de gaz dans d'éventuels gisements sous-marins, exploration sous-marine, etc. Elles expliquent la générosité de la France métropolitaine envers ces lointains territoires, mais elles suscitent des inquiétudes : implantation de bases militaires, perturbation des écosystèmes marins, pollution de territoires enchanteurs…

*Avec 10 millions de plongeurs dans le monde, la **plongée sous-marine** a rapporté environ 800 millions d'€ en 2007. Les **Caraïbes**, où se situent 10 % des récifs coralliens de la Terre, ont attiré 60 % de ces touristes un peu particuliers. Les splendeurs sous-marines à admirer dans l'archipel des **Maldives** y justifient un tourisme sélectif, sa quasi unique ressource économique.*

Au-delà de la ZEE octroyée à chaque Etat côtier, **il n'existe pas de législation précise** sur l'exploitation des ressources marines : faune, flore, gaz, pétrole, nodules polymétalliques et autres. Le grand large est pire que le Far West de 1860 : on a vu, en 2008, un robot déposer un drapeau russe sur le fond de l'océan Arctique, à la verticale du pôle Nord, puis les Russes prétendre que cet océan leur appartenait ! Un entrepreneur coupable d'avoir bouleversé un écosystème sous-marin par une exploitation abusive ou erronée ne pourrait pas être puni. Pour tenter de limiter les abus, l'ONU a décrété « Patrimoine commun de l'humanité » les fonds sous-marins situés au-delà des ZEE. Mais les richesses du grand large sont si prometteuses que certains Etats côtiers demandent à pouvoir porter leur ZEE à 350 milles nautiques, soit 1,850 km x 350 = environ 650 km.

¤ la moitié des pâturages du globe terrestre sont sursollicités et se transforment en déserts.

¤ l'eau souterraine est surpompée, et pas seulement dans les grandes zones agricoles.

¤ la productivité à long terme d'au moins un tiers des **1 500 millions d'ha de terres cultivées dans le monde** est compromise par le rythme auquel elles perdent leur **si précieuse couche arable**, du fait d'une **érosion qui s'aggrave** ; ce rythme est devenu, depuis le XX^e siècle ou probablement avant, plus rapide que celui – très lent – de néoformation naturelle de sol. Notre sécurité alimentaire est menacée si la tendance ne s'inverse pas ou si l'on ne trouve pas par quoi remplacer l'agriculture et l'élevage, qui ont nourri l'humanité depuis des millénaires. **La lutte contre l'érosion est donc une nécessité vitale.**

Ces **15 millions de km^2 de terres arables** font un peu plus de **10 %** des 133 millions de km^2 de terres émergées du globe ; les **prairies et pâturages permanents**, trop secs, pas assez fertiles pour supporter d'être cultivés, ou trop inclinés (risque d'érosion) en font **34 millions**, soit **24 %**. La réduction de l'érosion du sol au niveau de sa régénération ou, de préférence, sous ce niveau nécessitera de **changer les pratiques culturales**. Il y aura souvent lieu de passer du labour intensif au **labour minimal ou inexistant**, et on fertilisera les parcelles à cultiver avec surtout des matières organiques : fumiers, composts (ou engrais verts capables d'absorber de l'azote gratuit dans l'air).

NB : l'enrichissement d'un sol en débris végétaux y favorise la **multiplication de vers de terre**, dont l'activité contribue à améliorer sa fertilité **autant sinon plus qu'un labour**. Rappel : les vers de terre participent à l'élaboration de l'humus et leurs déplacements dans le sol l'ameublissent, font remonter des sels minéraux en surface, facilitent son aération, la pénétration de l'eau (et son drainage, en cas d'excès) ainsi que le cheminement des racines, et ce **sans bouleverser**, comme le fait un labour, **les conditions de vie des autres espèces de la faune et de la flore terricoles**.

¤ les prélèvements de bois et/ou les feux de forêt volontaires ou, moins fréquemment, spontanés conduisent à une **régression des surfaces boisées en zone intertropicale** ; or les cultures qu'on leur substitue y absorbent vingt fois moins de carbone par ha que des forêts en pleine croissance, et les sols déboisés y deviennent très sensibles à l'érosion.
Remarque : en 2005, Greenpeace a décerné la « Tronçonneuse d'or » à Blairo MAGGI, gouverneur du Mato Grosso, Etat brésilien de 900 000 km^2. Héritier du **groupe André MAGGI**, 1er producteur mondial de soja avec 142 000 ha cultivés (sur les 6 millions d'ha de soja du Mato Grosso), il ne risque pas de freiner le massacre de la forêt brésilienne : 12 500 km^2 partis en fumée au Mato Grosso, en 2004 ! La Chine est dernièrement devenue l'un des principaux acheteurs du soja de ce groupe, afin de developper des élevages en Chine, destinés à fournir du lait et de la viande aux Chinois.

L'agrobusiness génère plus de 40 % des recettes d'exportation du Brésil, qui a eu un excédent commercial de 35 milliards de $ en 2004 (à elles seules, les exportations brésiliennes de soja et de produits dérivés ont atteint 34 milliards de $ en 2004). Les décideurs de Brasilia ont choisi de s'en remettre aux grands exploitants (fazendeiros) **pour faire du Brésil le nouveau grenier du monde**. Lire ***Quand le Brésil deviendra la ferme du monde***, supplément du journal ***Le Monde*** du 24/05/2005. Elevage compris, **l'agriculture brésilienne a crû d'environ 3,5 %** en 2009. Tournant le dos à ses promesses de réforme agraire, de préservation de l'Amazonie et d'aide aux plus pauvres, le président brésilien LULA, quoique ancien syndicaliste, a multiplié de 2003 à 2010 les gestes de bonne volonté en direction des **gros propriétaires terriens**, les autorisant même à cultiver des plantes génétiquement modifiées (OGM) : grâce à leurs exportations agricoles, ils permettent en effet de remplir les caisses d'un gouvernement qui a fait du remboursement de la dette du pays une priorité absolue. Aussi le **Mouvement des Sans-terre** a-t-il organisé, en mai 2005, la plus importante marche de son histoire sur la capitale, mais **sa délégation a dû se contenter de belles paroles** du président LULA… Cependant, une timide réaction du gouvernement brésilien se dessine : cf article ci-dessous de l'hebdomadaire ***L'EXPRESS*** n° 2831 du 6/10/2005.

ENVIRONNEMENT

La selva sauvée ?

Muriel Saragoussi, chargée de la protection de la forêt amazonienne, se réjouit du net recul du déboisement au Brésil

Peut-on sauver la forêt amazonienne ? Alors que 17 % de la selva ont déjà disparu – jusqu'en 2004, l'équivalent de 5 000 terrains de football disparaissaient chaque jour – le Brésil vient d'annoncer que le déboisement a régressé de 48 % au cours des onze derniers mois. Muriel Saragoussi, la « Mme Amazonie » du ministère de l'Environnement brésilien, nous explique comment.

Par quel « miracle » avez-vous abouti à ce résultat ?

▶ L'illégalité ne paie plus. Un réseau de surveillance, allié à la traque systématique des trafiquants et à une chasse à la corruption sans précédent, au sein même des institutions nationales, a permis de mettre 150 personnes derrière les barreaux. D'autre part, la législation sur la propriété foncière a été sérieusement retouchée : auparavant, quiconque déboisait moins de 2 500 hectares de forêt devenait automatiquement propriétaire du sol. Avec les trafics qu'on peut imaginer. En parallèle, 7,7 millions d'hectares de selva ont été classés en aires protégées ces deux dernières années, et 16 autres millions sont en cours d'étude.

L'embellie durera-t-elle ?

▶ Oui, car les Brésiliens, qui « consomment » 86 % du bois amazonien, ont enfin pris conscience de la gravité du problème et changent leur comportement. 1,3 million d'hectares de bois ont déjà été certifiés par le label Forest Steward Council (FSC), une norme internationale qui garantit la gestion durable et une exploitation « écologiquement correcte ». ●

Propos recueillis par Marion Festraëts



F. GIACONE/ANZENBERGER/COSMOS

« Les Brésiliens ont enfin pris conscience de la gravité du problème. »

Au début de 2006, le Parlement brésilien a voté une loi qui encadre l'exploitation des forêts publiques du pays (concessions payantes, cahier des charges favorisant les pratiques écologiques, création de réserves forestières en Amazonie). Cette loi y sera-t-elle bafouée, comme tant d'autres ?

Lors de la conférence des Nations unies sur le réchauffement climatique, ouverte à Poznan (Pologne) le 1/12/2008, le Brésil s'est engagé à réduire de 70 % la déforestation pratiquée sur son territoire, d'ici à 2018. « Les promesses n'engagent que ceux qui les écoutent. » (dicton populaire).

La Corée du Sud **a réussi à reboiser** ses collines et montagnes après la guerre de 1951-52. Initié par deux hommes d'affaires turcs, un important **programme de reboisement**, intitulé TEMA, existe en Turquie. Un peu partout, des gouvernements et des ONG se préoccupent de reboiser.

Dans les années 1960, on a reboisé une partie des hauts plateaux de Madagascar avec des pins issus de graines importées d'Europe, mais leurs aiguilles tombant sur le sol l'acidifient et forment un tapis qui l'étouffe, gênant la croissance d'espèces végétales endémiques.

L'agroforesterie jouera un rôle primordial dans une écoéconomie : **il faudra planter des milliards d'arbres** et favoriser autant que possible les pousses spontanées d'arbres, qui aboutissent généralement à des sujets plus vigoureux que ceux provenant de plants obtenus en pépinière puis transplantés. L'homogénéité et la densité optimale des plantations forestières leur permettent pourtant de produire par hectare un volume de bois plusieurs fois supérieur à ce que peut procurer une forêt naturelle : ce volume s'élève en moyenne à **6,6 m^3 par ha et par an**, mais il pourrait facilement atteindre 10 m^3 grâce à une gestion plus élaborée et à l'emploi d'espèces d'arbres à croissance rapide. La Nouvelle-Zélande, par exemple, arrivait déjà à 18 m^3 en 1990, en moyenne.

De plus en plus de terres déforestées sont plantées d'arbres en régions intertropicales, dans le bassin du Congo et ailleurs ; leur rendement moyen parvient à 25 m^3 par ha et par an en Indonésie et à **30 m^3** au Brésil, où les **eucalyptus** plantés en Amazonie sont prêts à la coupe en 5 ans, contre 15 ans pour les plantations de pins à croissance rapide dans le sud-est des Etats-Unis, qui ne procurent que 10 m^3 par ha et par an. Ceci explique l'accroissement de la production de pâte à papier en zones équatoriales, comme en Indonésie et en Amazonie. En compensation, les rendements moyens du **maïs** tournent autour de **90 q/ha** aux Etats-Unis, où il est abondamment irrigué, contre 30 au Brésil.

A l'opposé des rendements des **céréales**, qui tendent à être d'autant plus importants que ces cultures bénéficient du rallongement des jours en été, donc qu'elles sont éloignées de l'équateur, les rendements des **plantations d'arbres** s'avèrent d'autant plus hauts que leurs végétaux sont proches de l'équateur, avec des conditions de croissance favorables (température et humidité élevées, bas prix de la terre et de la main-d'œuvre) et quasi constantes tout au long de l'année.

Au total, les plantations forestières couvraient **113 millions d'ha** en 2000 (soit **3 %** de la superficie de toutes les forêts du monde), dont 39,9 en Chine, 17,3 en Russie, 16,2 aux Etats-Unis, 12,4 en Inde, 10,7 au Japon, 5 au Brésil… Elles ont fourni **331 millions de m^3** (surtout du bois pour des usines de pâte à papier ou de bois reconstitué), soit **10 %** de la production mondiale de bois.

Une pression excessive des éleveurs (dont les animaux, devenus trop nombreux, ont dégradé la végétation naturelle) et, sans doute aussi, un changement climatique ont multiplié les **tempêtes de sable** prenant naissance en Mongolie intérieure (située à 500 km au nord-ouest de Pékin), en voie de désertification : le désert de Gobi, au nord de cette région autonome, s'étend sur 1,3 million de km^2 et s'avance actuellement de 25 km par an vers la capitale chinoise (les premières dunes de ce désert commencent à apparaître à 80 km au nord-ouest de Pékin). Le **ciel devenu poussiéreux** en permanence au-dessus de Pékin a fait prendre conscience aux autorités de la **gravité** de la situation, non seulement dans cette région, mais encore dans tout le pays. En effet, la forte densité démographique de la Chine a poussé ses paysans à mettre en culture des terrains pentus, qui auraient dû rester boisés pour être protégés d'une intense érosion, et à couper trop d'arbres pour se chauffer et cuire leurs aliments. De plus, la présomptueuse politique du « Grand bond en avant », lancée par MAO Zedong en 1958, **a contraint les Chinois à brûler** dans de petits hauts fourneaux **presque tous les arbres qui subsistaient**. Même un dictateur adulé peut commettre de grosses erreurs !

La réalisation d'un « **mur de verdure** » de 5 000 km de long a été entreprise, à partir des années 1970, au nord-ouest de Pékin, ainsi qu'un **reboisement de l'ensemble du pays**. En 2007,

on estimait que, sur les 30 milliards d'arbres déjà plantés en Chine en une trentaine d'années, seulement 25 % avaient survécu, ce qui est insuffisant mais mieux que rien. **La reforestation de la Chine devrait donc se poursuivre pour stabiliser ses sols.** Les 20 millions de Pékinois suffoquent toujours sous du **vent de sable** plusieurs fois par an et sous le **smog** tous les jours : l'air de leur ville est **fortement pollué** par des poussières mêlées aux fumées des usines, des logements et des véhicules. L'effectif des autos s'y accroissait de **1 000/jour** en 2009 ! Cette année-là, 13,5 millions de voitures ont été vendues en Chine, qui est devenue le 1er marché automobile mondial ; les Chinois ne disposaient que de 25 voitures pour 1 000 habitants, mais ils perdaient déjà leur temps et leur carburant dans des embouteillages monstrueux. Qu'en sera-t-il lorsqu'ils auront rattrapé les Etats-Uniens, qui en possédaient alors 700 pour 1 000 habitants ?

Une violente tempête, dénommée Klaus, a ravagé 300 000 ha de forêt dans le Sud-Ouest de la France, en janvier 2009. Appelée landes de Gascogne, cette région marécageuse avait été plantée en **pins**, entre 1810 et 1862, afin de freiner son invasion par le sable dunaire de la côte atlantique ; exploitée pour la résine puis le bois de pin, cette forêt était reconstituée au fur et à mesure. Les propriétaires de cette région auront-ils le courage de replanter des pins, peu rentables en France ?

Depuis 1963, les Israéliens ont entrepris de **planter des arbres dans le désert du Néguev** : 3 000 ha étaient déjà couverts d'arbres en 2006. Parallèlement, ils y ont installé une ferme expérimentale dirigée par l'agronome Ellaine SOLOWAY, qui y obtient des résultats remarquables avec des variétés et des procédés d'irrigation très peu gourmands en eau, à l'abri de **rideaux d'arbres** qui réduisent la vitesse du vent (rappel : le vent augmente l'évapotranspiration).

En 1971, les autorités algériennes ont lancé un « **barrage vert** » sur les Hauts Plateaux de leur pays, avec fracas et à grands frais. Cette bande boisée de 1 500 km x 1 à 2 km, soit 150 000 à 300 000 ha, **n'a nullement contrarié l'avancée du désert** du Sahara vers le Nord. Une unique espèce de conifères était parfois plantée sur des kilomètres, ce qui a facilité les **pullulations dévastatrices et répétées de chenilles processionnaires** : le « mitage » de cette barrière verte a entraîné sa quasi-disparition à plusieurs endroits. Même non parasitée, cette végétation aurait été **absolument incapable d'influer** sur les énormes masses d'air mises en jeu par le climat désertique (le Sahara est aussi vaste que les Etats-Unis !) ; elle fournit cependant un peu de bois au pays. Au début des années 2000, l'Algérie a envisagé d'établir un **nouveau barrage vert**, plus large et composé cette fois d'arbres fruitiers et de vigne, à la place d'un tiers des terres à blé peu productives de cette région ; souhaitons-lui plus de succès… Si ces cultures fruitières poussent, les insectes et les oiseaux auront au moins à manger, et nul doute qu'ils précèderont les mains des récolteurs !

Malgré les résultats peu probants du premier barrage vert algérien, onze pays du Sahel ont décidé, en 2005, de planter des arbres de plusieurs genres résistant à la sécheresse (ACACIA, BALANITES…) sur 7 100 km x 15 km, soit 10,6 millions d'ha, entre Saint-Louis du Sénégal et Djibouti. En 2012, seul le Sénégal avait commencé à planter de tels arbres sur quelques km ; les autres pays manquaient de financement. Si toute cette **Grande Muraille Verte** parvient à pousser, sa largeur sera **insuffisante** pour le but fixé : ceux qui prétendent arrêter ainsi l'avancée du désert sous-estiment les forces de la Nature ! On ne pourra **espérer ralentir** cette extension dramatique du Sahara vers le Sud que si l'on reboise abondamment une **bande large d'au moins 500 km**, en y laissant éventuellement quelques champs cultivés çà et là. Mais si le climat se réchauffe et s'assèche vraiment beaucoup et durablement, soit à cause d'un cycle naturel, soit du fait d'un dérèglement climatique qui s'emballe en raison d'émissions excessives de GES dans l'atmosphère, il est à craindre que cette intervention humaine n'ait guère de succès, même sur une telle largeur.

Le PNUE a lancé, en 2007, une opération « **Un milliard d'arbres pour la planète** ». L'objectif semble avoir été atteint : à elle seule, l'Ethiopie en aurait planté 700 millions. Mettre en terre des arbres – pas n'importe lesquels ! – ne suffit pas ; encore faut-il que presque tous survivent. Le PNUE a étendu le projet, avec pour objectif : « **Sept milliards d'arbres d'ici à 2009** ». Il faudrait planter dans le monde 14 milliards d'arbres par an pendant dix annnées consécutives, qu'ils poussent bien et… qu'on les laisse croître, pour compenser le nombre d'arbres perdus entre 2000 et 2010. L'essentiel est de **convaincre les populations locales qu'elles ont intérêt à planter**

beaucoup d'arbres, **à les entretenir et à les protéger** de l'appétit du bétail, des coupes faites par des particuliers ou des professionnels (charbonniers, etc.) et des incendies. **Ce sera long !**

Dans une **économie de plus en plus mondialisée**, l'effondrement local d'un écosystème peut avoir des conséquences économiques **planétaires**.

Indicateurs	Facteur d'accroissement entre les années 1890 et les années 1990
Population mondiale	4
Proportion d'urbains/population mondiale	3
Population urbaine totale	13
Économie mondiale	14
Production industrielle	40
Utilisation de l'énergie	16
Pollution de l'air	env. 5
Émissions de CO_2	17
Émissions de plomb dans l'atmosphère	env. 8
Utilisation de l'eau	9
Cultures irriguées	5
Terres cultivées	2
Forêts	0,8
Population de bovins	4
Captures marines	35

[NDLR : par ex., la superficie des cultures irriguées a été multipliée par 5 entre 1890 et 1990]
Indicateurs concernant l'évolution de l'environnement au XX^{e} siècle (d'après McNEILL, 2000)

Remarque : l'herbe qui pousse **en pays tempéré**, en vue d'alimenter le bétail, ne revient pas cher**.** Répondant au départ à des préoccupations économiques, l'**association de graminées** (appelées de nos jours poacées) **et de fabacées** dans les prairies, promue par le Français André POCHON dans les années 1970, se révèle être aussi une solution environnementale. Le principe est simple : on sème des graminées (famille d'herbes qui, seules, poussent mal car elles ont besoin de beaucoup d'azote) et des fabacées (luzerne, trèfle, etc., dont les bactéries symbiotiques **absorbent une partie de l'azote de l'air**, puis le mettent à leur disposition et à celle des autres plantes qui croissent sur le même champ, donc des graminées semées) et on maintient un **pâturage** durant plusieurs mois par an. Ainsi **ces fabacées**, **riches en protéines** et associées aux graminées, **remplacent le soja**. Nécessitant moins d'engrais, de produits de traitement et de travaux culturaux mécanisés, le prix de revient d'une telle prairie est inférieur à celui du maïs fourrage local, récolté, stocké puis distribué aux animaux en le complétant par du soja importé. Selon le Centre d'études pour un développement agricole plus autonome (Cepada), le système herbager graminées-fabacées est plus rentable que le système conventionnel maïs fourrage-soja. Mais cultiver une prairie exige de connaître son cycle, d'être attentif à la météo, d'organiser les rotations du troupeau sur les parcelles de prairie et de prévoir des parcelles de prairie où récolter du **foin pour l'hiver**. Le maïs fourrage est plus facile : on compense par de l'**artificiel** (engrais et produits de synthèse, irrigation…) les aléas climatiques et le manque de temps. (d'après Violaine PLAGNOL, in ***FDm*** n° 249, mai 2010)



CHAQUE JOUR, LE SAHARA ÉTOUFFE UN PEU PLUS LES RIVERAINS DU FLEUVE NIGER.

T 20.40 Ushuaïa TV **Documentaire**

La Guerre du sable

Documentaire de Pierre Meynadier (France, 2011) | 55 mn. Inédit.

Une pirogue fend péniblement le fleuve Niger. A croire que ses eaux aréneuses sont devenues solides. Vues du ciel, c'est à peine si on les distingue du désert attenant. Depuis trois décennies, le débit du Niger a diminué de moitié et les fortes pluies, qui touchent trois fois l'an cette contrée brûlée d'Afrique de l'Ouest, provoquent des crues dévastatrices pour les récoltes. *« Le fleuve est devenu un ennemi, déplore un pêcheur. Jusqu'à présent, il nous permettait de vivre. Mais il a noyé tous nos champs. »*

Filmé au plus près des populations locales (peules en majorité), *La Guerre du sable* accompagne cette lente agonie sur fond de paysages somptueusement désolés. Avec le réchauffement climatique, la déforestation massive et un taux de natalité record, ses riverains n'ont d'autre choix que de livrer un combat sans merci au Sahara qui, chaque jour, les étouffe un peu plus.

D'un village à l'autre, le documentaire met en lumière des programmes de sensibilisation à l'environnement, de limitation des naissances ainsi que la mise en place de microcrédits pour permettre aux plus pauvres de conjurer la fatalité. Certes dérisoires face à l'étendue du désastre, ces initiatives locales pourraient bien engendrer une lueur d'espoir. ÉLÉONORE COLIN

(Source : hebdomadaire ***Télérama*** n° 3239 du 11/02/2012)

[NDLR : le paysan et son fils en train de planter des arbustes au sud du Sahara, figurant sur la photo ci-dessus, illustrent **la nécessité et l'urgence de reboiser la zone intertropicale**, en particulier les bordures des déserts]

7.5. NECESSITE D'UN DEVELOPPEMENT DURABLE

Les écologistes comprennent que la croissance économique est le produit de l'utilisation grandissante des ressources naturelles, surtout d'immenses quantités de combustibles fossiles non renouvelables, dont les prix jusqu'à présent peu élevés sont artificiels (ils risquent de monter), et qui altèrent le climat, **avec des conséquences que nul ne peut prévoir**. Ils saisissent que la désertification, les bâtiments construits sur des terres agricoles ou l'asphaltage d'une portion de ces dernières **réduisent la photosynthèse et l'infiltration d'une partie des précipitations dans le sol, donc la productivité de la terre**, au même titre que les pluies acides abîmant les forêts.

Le savoir économique est toutefois indispensable si l'on veut mesurer le **coût de plus en plus élevé des excès du développement pour la société**. Leurs suites néfastes pourraient submerger les forces de progrès dans le monde entier et conduire au déclin économique, comme ça a été le cas pour tant de civilisations antérieures (par ex., quand toutes les forêts d'Italie ont été abattues par les Romains, leur empire, ayant couvert 5 millions de km^2, a fini par s'effondrer en 476 apr. J.-C.).

Il n'y a pas de voie moyenne : une économie est durable ou elle ne l'est pas !

« On a trop longtemps vu dans les mouvements verts une nostalgie passéiste, un ultime avatar des mouvements « baba cool » [des années 1960, NDLR] réservés aux fils de famille blasés mais aux antipodes de l'idéologie dominante du progrès, du toujours plus, du bonheur par la consommation que réclamait la grande masse des travailleurs [en particulier pendant les Trente Glorieuses, de 1945 à 1975, NDLR]. » (HULOT, 2004)

Economistes et écologistes doivent œuvrer de conserve pour modeler la nouvelle économie, susceptible de soutenir durablement le progrès. Les économistes, les concepteurs des politiques publiques et les stratèges d'entreprises sont de plus en plus conscients des problèmes écologiques.

Dans une **écoéconomie**, il serait interdit de creuser de nouveaux puits ou forages dans une nappe phréatique dès que le niveau de cette dernière donnerait des signes de chute ininterrompue. Au lieu de dépenser de l'argent à creuser plus profondément, on canaliserait les investissements en direction de mesures qui augmenteraient l'efficacité de l'usage de l'eau et stabiliseraient l'effectif de la population, afin de parvenir à ce que la consommation d'eau soit, au pire, **en équilibre avec l'offre durable** ; chaque année, on ne prélèverait au plus dans cette nappe que le volume d'eau correspondant à son réapprovisionnement hydrique annuel, et on essaierait d'accroître ce dernier.

Si on veut raisonner en termes économiques sur les écosystèmes, il faut savoir qu'un système naturel, telle une zone de pêche, fonctionne comme le capital d'une dotation. Les intérêts – le revenu que l'on tire de cette dotation – se perpétuent aussi longtemps que son capital est maintenu. **Si on entame le capital**, **le revenu diminuera** ; lorsque le capital sera épuisé jusqu'au bout, le revenu disparaîtra.

Si, dans une zone de pêche, on outrepasse le niveau de prise tolérable par cette zone, les stocks de poissons commenceront à diminuer. A la fin, quelques dizaines d'années plus tard, ils seront épuisés et **les captures s'effondreront brutalement**, à l'instar de ce que l'on a déploré pour les bancs de Terre-Neuve (île au large du Canada), dont les **morues** ont été littéralement **pillées** à partir du XVI^{e} siècle et, principalement, du milieu du XX^{e} siècle (apparition des chalutiers modernes) : de 250 000 t/an vers 1950, les captures de ces poissons sont passées à 800 000 t/an vers 1970. Les pêcheurs ont préféré un **profit à court terme** au maintien d'une ressource naturelle, à l'époque accessible à tous. Conséquence : dès 1975, le stock de morues a commencé à décliner, avant de s'effondrer en 1992, année où le Canada a imposé un moratoire – hélas trop tard – sur la plus grande partie de cette zone… **sans que l'on observe une reconstitution de ce stock**.
NB : protégés d'une disparition totale par des **quotas de pêche** fixés depuis des décennies par les autorités norvégiennes et rigoureusement appliqués, les bancs de morues présents le long des côtes de Norvège continuent d'être pêchés sans baisse des effectifs d'une année à l'autre. **Régulation…**

Le tonnage de poissons pêchés dans le golfe de Thaïlande a chuté de 80 % depuis 1963.

Les piroguiers qui pêchent le long des côtes d'Afrique de l'Ouest, si poissonneuses jusqu'aux années 1980, rentrent désormais presque bredouilles. Les gouvernements des pays côtiers de cette région avaient, dans les années 1960-1990, accordé **trop de licences de pêche** à des nationaux et à des étrangers, dont les gros chalutiers **ont pillé** les ressources halieutiques ouest-africaines. L'Union européenne affirme que les accords de ses pays membres avec ces Etats côtiers sont transparents, ce qui n'est pas le cas, selon elle, des accords signés par ces Etats africains avec la Chine, la Corée du Sud ou la Russie… En 2002, un rapport de l'UE révélait qu'au Sénégal, la biomasse de poissons **avait diminué de 75 % en 25 ans** ; cela n'a pas empêché les autorités de ce pays d'accorder des licences de pêche à l'UE valables 4 ans, moyennant une redevance de 16 millions d'€. En 2006, elles ont refusé de reconduire ces licences en faveur des pays membres de l'UE, afin de tenter de reconstituer le stock de poissons côtiers. Mais, manquant d'argent, elles ont encore **délivré des licences à d'autres pays étrangers** ! La situation ne s'est donc pas améliorée, d'autant qu'il existe une façon très simple de **contourner l'interdiction de pêcher** : en créant un joint-venture (entreprise commune) avec une société locale, un étranger peut demander la sénégalisation de ses bateaux et obtenir une licence de pêche. Idem pour les usines de transformation de poissons. Cette année-là, l'UE a obtenu de la Mauritanie (pays voisin du Sénégal) des droits de pêche pour 43 navires-usines européens, en lui versant 86 millions d'€ par an. Que restera-t-il aux pêcheurs mauritaniens ?

Les belles prises sont surtout **destinées à l'exportation**. Les Coréens et les Japonais adorent manger du poulpe et du thon rouge, les Européens de la sole et de la langouste. Vers 2010, la sole pêchée au large du Sénégal était achetée 650 F CFA (soit près de **1 €**) le kg aux pêcheurs ; le poisson était ensuite paré dans des usines à Dakar, pour en extraire ses filets, facturés 5 € le kg à des importateurs d'Europe, qui se chargeaient de les acheminer aux distributeurs de cette région. Charges et marges commerciales comprises, la sole (ou, plus exactement, ses filets de chair) était payée **13 à 14 €** le kg par le consommateur final. Certaines usines de transformation « jouaient le jeu » en faisant travailler des marins et des ouvriers sénégalais ; mais la société chinoise Sénégal Pêche gérait au moins 25 chalutiers, et les employés de sa gigantesque usine dakaroise semblaient être exclusivement des Chinois.

Au large de l'Antarctique, des **bateaux pirates**, souvent d'origine asiatique, braconnent des poissons qui se reproduisent très lentement, provoquant un épuisement des stocks de ces espèces.

On pourrait citer bien d'autres exemples de « **tragédies des biens communs** », lorsque la pêche s'effectue sans restriction : thon rouge, empereur (espèce des grands fonds, déjà décimée à 80 %), etc. Evoquons en outre **le massacre annuel de 100 millions de requins**, dans le but de prélever uniquement leurs ailerons, incorporés dans des soupes dont sont friands beaucoup d'Asiatiques. Cette pêche particulière a généré 500 millions de $ de chiffre d'affaires en 2007. Or ces gros poissons prédateurs, quasi inchangés depuis 400 millions d'années et ayant un faible taux de reproduction, sont situés en haut de la chaîne alimentaire des océans, où ils jouent un **rôle primordial dans la sélection naturelle**. Quelle tristesse de voir un écosystème – le milieu marin – si important pour l'humanité se déséquilibrer totalement à cause des traditions culinaires de quelques millions de gens d'un grand **égoïsme** et de la **cupidité** de quelques milliers de pêcheurs, de mareyeurs et de propriétaires de restaurants ! Un décret pris en 2006 interdit désormais la pêche au requin en Polynésie française, mais il est difficile de veiller à sa stricte application sur un territoire aussi vaste que l'Europe et qui n'a guère d'emplois à proposer à ses jeunes. Il reste à protéger les autres zones océaniques, encore plus immenses… ; mais par qui ? et qui en supportera le coût ?

Beaucoup d'engins de pêche, tels que les chaluts et les dragues, **détruisent durablement les fonds marins** en les raclant ; des lieux de ponte ou de nourrissage d'alevins disparaissent ainsi.

Des filets dérivants de plusieurs km de long piègent non seulement les espèces visées par les pêcheurs et autorisées à la vente, **mais également d'autres animaux pélagiques**, comme des dauphins et des tortues de mer, dont les **rôles sont utiles** mais qui, sans branchies, sont déjà morts par noyade quand les pêcheurs, en remontant leurs filets, les en détachent et les rejettent à l'eau…

Au début des années 2000, selon la FAO, les stocks de 50 % des espèces marines pêchées avaient atteint leurs limites maximales d'exploitation, et les stocks de 30 % d'entre elles étaient déjà **surexploités**. Or l'effort de pêche en mer était globalement plutôt en train de s'accroître que de se relâcher, et ceci dans presque tous les pays du monde ayant une façade maritime !

En 2001, la Commission européenne a reconnu l'**échec de la Politique commune des pêches** mise en œuvre par la CEE depuis 1983, qui n'a évité ni une surexploitation des ressources, ni des conflits entre pêcheurs de pays différents, par exemple entre pêcheurs espagnols et pêcheurs français dans le golfe de Gascogne. En revanche, les autorités australiennes ont réussi, depuis 1986, à maintenir productif un fabuleux gisement de **langoustes**, en vendant aux enchères des **licences** de pêche et **en faisant respecter** la saison de pêche, la taille des langoustes capturées et les quotas autorisés (il est quasi impossible de corrompre des contrôleurs australiens, et les amendes qu'ils ont le droit d'infliger sont très lourdes…et effectivement payées par les éventuels fautifs). Bien !

Faut-il qualifier les **ressources vivantes**, comme le bois, de « naturelles » ou de « renouvelables » ? De « **renouvelables** ». On peut au mieux retarder l'épuisement des mines de charbon ou des puits de pétrole (ressources naturelles) en ralentissant leur rythme d'exploitation. Au contraire, il est possible de prélever « éternellement » des ressources renouvelables, comme l'eau douce, si l'on prend soin de **ne pas retirer plus que le renouvellement des ressources exploitées**. C'est le principe qu'appliquent les chasseurs et les pêcheurs **raisonnables**. **Mais tous ne le sont pas !**

Concernant le **bois**, 3 à 4 milliards de m^3 (dont la moitié sous forme de bois de chauffage) sont prélevés annuellement sur la planète. **Comment rationaliser cette exploitation**, souvent « sauvage » (c'est-à-dire ne respectant pas la réglementation) en PED, et pérenniser les ressources de la végétation arborescente dans le monde ? En ayant conscience qu'il n'y a pas de bonne gestion de ressources sans **contrôle**, que toute surveillance, malgré son coût élevé, ne peut pas bloquer tous les fraudeurs, et qu'il n'y a pas non plus de gestion rigoureuse sans **sanctions**, ni sans **application** de ces sanctions. Pour éviter de devoir punir, il faudrait sensibiliser les gens à l'**utilité de prélever avec discernement dans les ressources**, **de ne pas empêcher leur régénération**, **mais à l'inverse de la favoriser** ; l'acquisition de ces notions prendra beaucoup de temps. Le groupe germano-suisse Danzer, 2e fabricant mondial de contreplaqué, exploite **de façon durable** des forêts, par exemple dans le bassin du Congo via sa filiale IFO (labellisée FSC), qui ne coupe pas plus de 1 arbre par ha.

Il serait grotesque de réduire le développement durable aux actions d'entreprises cherchant à assurer leur avenir ou à parer à la contestation de leur activité ; c'est surtout aux parlements et aux pouvoirs publics de prendre les initiatives, de poser le cadre d'ensemble visant à modifier les comportements par l'information, l'incitation économique (allègement ou alourdissement de taxes, etc.) et la réglementation, comme ils l'ont fait pour les pots d'échappement catalytiques ou l'écopastille. On ne peut pas laisser ce genre de choix à la seule initiative individuelle.

En 2013, pas un seul pays ne dispose encore d'une stratégie de mise en place d'une éco-économie. Néanmoins, les signes avant-coureurs d'une telle économie sont visibles dans certains pays : par exemple, 31 pays d'Europe et le Japon ont **stabilisé leur population** et la Chine y est presque parvenue. De tous les pays, **c'est le Danemark qui est le leader de l'écoéconomie**. Il a interdit les centrales thermiques au charbon et, dès 1981, le conditionnement des boissons sous formes non rechargeables ; en 2000, il tirait 15 % de son électricité de l'énergie éolienne, et 30 % des déplacements dans Copenhague (sa capitale), facilités par un sol plat, se faisaient à bicyclette.

Il faut taxer en priorité les émissions de GES **dans tous les pays en même temps** (pour ne pas fausser la concurrence) et les utilisations dispendieuses d'eau, telles que l'arrosage d'immenses pelouses en régions sèches. **On doit aider** – au moyen de détaxations, de crédit d'impôts et/ou de subventions – l'installation de moquettes solaires à cellules photovoltaïques, de chauffe-eau solaires et de petits végétaux à floraison échelonnée (excellents isolants thermiques) sur les toits en terrasse des habitations et autres bâtiments (on parle alors d'**immeubles « passifs »**, qui n'ont plus besoin d'énergie externe : c'est une voie pleine d'avenir), ainsi que la construction d'éoliennes loin des sites classés (avec, bientôt, leurs équipements destinés à produire de l'hydrogène), d'hydroliennes et de récupérateurs d'énergie géothermique nous faisant **profiter de la chaleur naturelle de la Terre**.

A Las Vegas, ville des USA construite en plein désert du Nevada et célèbre pour ses luxueux hôtels-casinos, la résidence de vacances du richissime sultan de Brunei, vide presque toute l'année, a consommé 64 000 m^3 d'eau très rare, en 2004, pour irriguer ses jardins, aux dépens de paysans d'Arizona, installés en aval. **La fortune ne doit pas pouvoir donner lieu à de tels abus !** Palm Springs est une autre ville des USA construite dans un désert, avec jardins et golfs irrigués.

L'efficacité de la combustion de bois peut et doit être améliorée, en particulier dans les petits foyers servant à la cuisson des repas familiaux en PED.

Des économies substantielles d'énergie (donc des réductions d'émissions de GES) sont encore possibles par une meilleure **isolation thermique des bâtiments**. Les plantes d'ornement, qui poussent de plus en plus sur les terrasses des immeubles des grandes villes, réduisent la pollution de l'air et empêchent un échauffement trop important des étages supérieurs en saison chaude.

Si les mesures tendant à réduire les émissions de GES ont commencé à se révéler efficaces dans l'industrie manufacturière, elles se sont montrées peu efficientes pour les déplacements, vu l'expansion des ventes d'automobiles et des transports par camions et avions, alors qu'**il faudrait favoriser les transports en commun** par cars, métros, tramways, trolleybus, trains mûs par des locomotives électriques, péniches et bateaux, et les déplacements à vélo, beaucoup moins polluants.

Les mesures de réduction d'émissions de GES ont peu concerné l'agriculture, bien qu'une vache émette 2,1 t d'équivalent CO_2 par an (autant qu'une voiture moyenne parcourant 10 000 km) et que, pour 1 ha d'agriculture productiviste, il faille compter une émission, par les matériels motorisés concernés (tracteur, etc.), de 0,6 t d'équivalent CO_2 par an.

Afin de lutter contre l'effet de serre qui conduit au réchauffement de la surface du globe terrestre et de son atmosphère, l'action des individus ne peut suffire, car ils ne sont responsables que de **moins du quart des émissions de GES**. Scientifiquement nous en savons assez ; techniquement nous avons les moyens de remédier au fléau en réagissant sur l'heure. **Mais l'inertie et les intérêts acquis dominent…** Nous nous sommes tant habitués à compter sur les « signaux du marché », en particulier sur les changements de prix, pour la quasi-totalité de nos décisions économiques et politiques, que nous n'admettons pas cette vérité : dans le domaine crucial de la dégradation de l'environnement, le marché va garder un silence de mort. Nous persistons à appliquer des méthodologies statiques, mécaniques et réversibles à des phénomènes naturels régis par des forces dynamiques, chaotiques et irréversibles. Le marché enverra seulement le signal « c'est trop » **quand il ne sera déjà plus temps de réagir et d'empêcher la catastrophe écologique en préparation**.

Les pas de temps de l'environnement débordent largement la décennie, et c'est souvent l'horizon du demi-siècle qui doit être pris en considération, car les grands cycles naturels sont **lents** et ont une **forte inertie**. A l'inverse, l'économie de marché exige des résultats **immédiats** et juge une période de cinq ans comme un horizon lointain.

Le scientifique Per BAK a montré que les grands systèmes interactifs complexes, tel l'environnement naturel, s'organisent d'eux-mêmes en un état critique, dans lequel un évènement mineur et imprévisible **déclenche une réaction en chaîne qui peut conduire à leur effondrement**. C'est ce qu'il appelle l'« état critique auto-organisé ». Parfois on nomme également la réaction en chaîne l'« **effet tas de sable** », à cause de la dernière pincée de sable qui change tout. Tant qu'il y a des réserves, le marché est totalement insensible à l'épuisement du capital naturel, comme les poissons, les forêts, l'eau ou le sol : leur exploitation continuera aussi longtemps qu'il restera physiquement quelque chose à exploiter. **L'Etat ou les Nations unies doivent donc fixer des limites au marché.**

Fondée sur les combustibles fossiles, l'économie actuelle (celle du **tout jetable**, de la priorité accordée aux **véhicules individuels**, etc.) est perturbatrice des écosystèmes, polluante et, en fin de compte, **autodestructrice**. Elle a cependant donné au cinquième de l'humanité un **haut niveau de vie** (dont nos ancêtres ne pouvaient même pas rêver), en fournissant à cette **minorité** :

¤ une alimentation régulière, remarquablement diversifiée et saine, qui ne lui provoque pratiquement plus jamais d'intoxications, mais on ne sait pas si l'ingestion de résidus de produits agropharmaceutiques est sans risques ou aura, à la longue, des conséquences bénignes ou graves.

¤ une consommation matérielle sans précédent : maisons bien équipées, habits variés, etc.

¤ une grande mobilité physique par bateau, diligence, vélo, train, moto, voiture, car, avion...

¤ des services de santé lui allongeant l'espérance de vie et lui évitant bien des souffrances.

Ce « modèle » économique gaspilleur ne fonctionnera malheureusement pas à long terme, même au profit de ce seul cinquième le plus riche, et encore moins pour l'humanité entière. Il faudra passer du modèle économique linéaire – où les matériaux vont de la forêt, de la mine ou du forage pétrolier à la décharge via le consommateur – à un modèle **de réutilisation et de recyclage**. Dans ce **système en boucle**, qui imite la Nature, les industries de recyclage remplaceront en partie les industries d'extraction et il n'y aura pratiquement plus aucun déchet ni aucune mise en décharge. Actuellement, de l'eau entre propre dans les villes et en sort sale, en emportant des déchets avec elle ; dans le futur, **les eaux d'égout seront épurées et réutilisées indéfiniment**.

L'immense agglomération qu'est Tokyo compte une trentaine de millions d'habitants, qui « produisent » **chaque jour des millions de m^3 d'eaux usées et 30 000 t d'ordures**.

Parce qu'elle était saturée, on a dû fermer, en 2001, la décharge située près de New York, qui réceptionnait les **12 000 t** d'ordures ménagères rejetées quotidiennement par cette ville ; depuis, ces déchets doivent être convoyés par 600 camions dans d'autres décharges éparpillées sur **500 km** !

Les **dépôts d'ordures** enlaidissent le paysage, **polluent** l'air du voisinage (odeurs nauséabondes et émanations, quand on les fait brûler, de dioxine toxique), le sol et la nappe phréatique sous-jacents ; ils entraînent des pullulations d'oiseaux (corbeaux, goélands), de rats, de mouches et de cafards. On en a eu l'illustration, en 2008, à l'occasion d'ordures abandonnées durant des mois le long de routes ceinturant Naples (Italie), à la suite d'une contestation avec la pègre locale. La décharge de Saïda (au sud de Beyrouth, capitale du Liban) est située directement au bord de la Méditerranée : happés par les vagues au fur et à mesure qu'ils y sont déposés, les détritus partent à la dérive dans la mer… 300 camions déposent chaque jour les ordures de Dakar sur la décharge de M'Mebeuss, qui procure quelques revenus à 1 000 récupérateurs de métaux, plastiques, verre…

Il est urgent de mettre en place un **recyclage systématique des déchets** de notre civilisation de consommation ; certes on a commencé à y procéder, mais trop partiellement et trop lentement.

La « production » mondiale annuelle d'ordures **ménagères** citadines s'est élevée à 1 milliard de t en 2001, avec **750 kg par personne** (!) aux Etats-Unis, 400 en France et beaucoup moins de 100 dans les PED. De 1998 à 2008, la quantité annuelle de déchets produite par un Européen moyen est passée de 479 kg à 545 kg, dont plus de 220 kg d'**emballages**, d'utilité pas toujours justifiée.

En 2005, la France a été confrontée à 27 millions de t d'ordures (+ 1 % par an) et à 5 millions de t de déchets occasionnels provenant de particuliers, auxquels se sont ajoutés 15 à 20 millions de t de déchets dits municipaux, 150 millions de t de déchets industriels (dont plus de 100 millions de t de déchets inertes, tels que déblais et gravats) et **400 millions de t de déchets provenant de l'agriculture et de l'industrie agroalimentaire**, de nature essentiellement organique et **recyclés à 95 % par l'agriculture**. Le contenu des poubelles domestiques françaises était composé de 26 % de plastiques, 24 % de déchets divers, **16 % d'ordures putrescibles**, 14 % de papiers et de cartons, 9 % de journaux et de prospectus, 7 % de verre et 4 % de métaux ; moins de 20 % de ces déchets domestiques étaient triés et recyclés ou traités, le reste étant incinéré. Entre 1900 et 2000, les déchets ménagers ont sextuplé en France ! Chaque Français a jeté 36 kg d'emballages en 1960 et **220 kg** en 2008, répartis en 110 kg de papier carton, 57 kg de verre, 50 kg de plastiques, etc. (la masse de ces emballages avait atteint plus de 12 millions de t en 2001, pour la seule France). Le monde a produit 10 millions de t/jour de rebuts ménagers ou industriels en 2008, soit au total **3 à 4 milliards de t** dans l'année, hors déchets agricoles ou forestiers. Un quart de ces déchets a été recyclé.

La gestion des déchets coûte de plus en plus cher à la société : la France lui a consacré plus de 10 milliards d'€ en 2001, et elle ne sait que faire de 170 000 m^3 de déchets nucléaires dangereux.

Depuis 1998, tous les derniers week-ends de septembre en France, des bénévoles – 350 000 en 2006, surtout des enfants et des adolescents – ramassent des déchets (dont se sont débarrassés, un peu n'importe où, **des inconscients ou des flemmards**), à l'occasion de l'opération « **Nettoyons la Nature** » ; en 2004, la collecte – sur une toute petite partie du territoire – a atteint 500 t.

Un sac classique en plastique mettra **100 à 400 ans pour se décomposer**, alors qu'un sac biodégradable ne nécessitera que quelques mois. Les 3 millions de t de polyéthylène (produit à partir de pétrole) consacrées chaque année à la fabrication de bouteilles d'eau de table ont un **coût écologique considérable**. Leur production, leur transport et leur élimination sont polluants ; les millions d'entre elles qui sont jetées un peu partout mettront des siècles à se dégrader et, pendant tout ce temps, **saliront et perturberont la Nature** (cf les gyres océaniques, par ex.). Il est désolant de voir encore tant de gens procéder à des lâchers de ballons, qui montent en l'air, **retombent et polluent** !

Il faut **améliorer la productivité des terres arables**, afin de ne pas avoir à défricher davantage pour la production alimentaire. Les technologies d'irrigation deviendront plus efficaces, mais les pays se livrant au surpompage **devront augmenter le prix de l'eau**, comme le fait la Chine.

Pour réduire la pression sur les pâturages, **on va devoir inclure plus de résidus de culture dans l'alimentation du bétail**, donc en laisser encore moins retourner au sol, hélas au détriment de sa fertilité (une proportion élevée de ces résidus est d'ores et déjà exportée des champs aujourd'hui, donc perdue pour le sol, ou brûlée sur place, ce qui est à peine mieux).

Des ONG et les gouvernements de nombreux pays exigent depuis quelques années que tout le bois de construction commercialisé – produit dans le pays ou importé – soit muni d'un **label vert** (d'approbation écologique) décerné par des associations de défense de l'environnement ou par des administrations au niveau national, garantissant qu'il provient de **forêts gérées durablement**, **bien que ce type de forêts majore le prix du bois de 20 à 30 %**. En 2001, les instances accréditées par le **FSC** (Forest Stewardship Council, ou Conseil de gestion des forêts, fondé par le WWF et d'autres institutions en 1993) certifiaient déjà la gestion sérieuse de 300 forêts – capables de supporter une exploitation stable à long terme – représentant 24 millions d'ha dans 45 pays, dont la Suède (avec 10 millions d'ha), les Etats-Unis (avec 3 millions d'ha) et la Bolivie (avec 1 million d'ha).

Aux USA, de nombreux Etats imposent aux sociétés de distribution d'électricité qu'elles proposent aux consommateurs – y compris les gros, tels qu'universités, municipalités et sociétés – une **option « énergie verte »**, provenant de sources renouvelables (dont la biomasse) autres qu'hydroélectriques. Quoique 3 à 15 % plus chère, cette option connaît un plein succès.

Les prises de pêche doivent être réduites au niveau du rendement durable de la faune marine sauvage ; l'offre complémentaire en crustacés et en poissons proviendra de l'**aquaculture**, qui a crû de **11 % par an** pendant les décennies 1990 et 2000, et a fourni **47 %** de ces aliments consommés dans le monde et produits à 90 % en Asie, en 2010. L'aquaculture est assez efficace pour convertir en protéines animales des céréales, mélangées à des farines de poissons. En 2007, elle a fourni 60 millions de t de crustacés et de poissons, en particulier des espèces carnivores, telles que dorades, loups, turbots, etc. ; pour les nourrir, il a fallu pêcher 30 millions de t de « poissons fourrages » (anchois, pilchards et sardines, de faible valeur), qui ont dû être transformées en farines par chauffage intensif. Que de gaspillages pour obtenir des crustacés et des poissons qui sont, pour l'instant, bourrés de médicaments et bien souvent de piètre qualité (chair fade, molle et se délitant trop) !

En France, 150 000 t de farines de poisson ont été partagées entre l'aquaculture (en évitant l'autoconsommation d'une même espèce) et l'alimentation du bétail, en 2007. En Israël, une ferme aquacole a été construite en plein désert ; elle se sert d'eau salée puisée à 1 000 m de profondeur. **Attention ! Les élevages de poissons pratiqués dans de grandes cages polluent le milieu aquatique.** Une partie de la nourriture qui leur est distribuée n'est pas consommée et se répand dans l'eau, en même temps que les excréments et des parasites de la multitude de poissons élevés dans ces cages, fabriquées avec des filets immergés juste sous la surface de l'eau ; cet **afflux de matières organiques** attire beaucoup de poissons sauvages (perturbant leur mode d'alimentation) et entraîne une **pullulation d'algues**, dont certaines gênent la croissance des mollusques vivant alentour.

L'élevage de carpes d'eau douce herbivores, sur lequel les Chinois comptent beaucoup, montre un modèle écologique au reste de l'humanité. En 2000, l'aquaculture d'eau douce ou salée four-

nissait les deux tiers des poissons et des crustacés consommés par les Chinois, ainsi que des **algues**.

Parmi les **labels écologiques**, citons celui attribué, en 2000, par le Marine Stewardship Council (**MSC**, ou Conseil d'intendance maritime) à certains produits de la mer issus de **zones de pêche gérées de manière durable**, tels les saumons d'Alaska et les langoustes d'Australie occidentale. Nausicaa (Centre national de la mer, site Internet : www.nausicaa.fr) publie un guide d'achat de poissons, mis à jour selon les saisons. Consulter aussi le site Internet : www.pourunepechedurable.fr

L'évolution accélérée – **car il y a urgence** – de notre économie vers l'écoéconomie, à base d'hydrogène au lieu de reposer sur le carbone, nous offrira un monde dans lequel nous ferons partie de la Nature, au lieu de lui rester étrangers. Ensemble, hydrogène et électricité peuvent satisfaire tous les besoins en énergie d'une société humaine moderne. Mais l'hydrogène moléculaire (H_2) n'existe pas sur Terre : il faudra le fabriquer, ce qui exigera de l'énergie. En outre, **l'hydrogène pose beaucoup de problèmes** – de coût de fabrication, de stockage et de transport – pour pouvoir envisager d'en généraliser vite l'usage dans des piles à combustible.

Les pays du Moyen-Orient possèdent les deux tiers des réserves mondiales connues de pétrole et plus du tiers des réserves connues de gaz naturel. Contrairement à ce qui se passe dans l'économie énergétique contemporaine, où les réserves mondiales de charbon, de pétrole et de gaz sont **épuisables** et **concentrées dans une poignée de pays** (qui en profitent égoïstement et, pourrait-on dire, **injustement**, car leur peuple n'est pour rien dans la présence de ces gisements), les sources d'énergie de l'écoéconomie (lumière solaire, vents, géothermie, courants marins, micro-algues) sont **renouvelables** et **dispersées à la surface du globe** (ces puits-là ne se tariront pas avant des milliards d'années, mais les investissements y seront énormes : il fallait, par ex., investir 1 million de $ en 2000 afin d'être capable de produire 1 mégawatt d'électricité éolienne par an, aux USA). C'est pourquoi les compagnies pétrolières hésitent à s'y lancer à fond (elles ne font que « tater le terrain »), préférant d'abord amortir les lourds investissements déjà réalisés, dans le secteur pétrolier, pour la recherche, l'extraction, le transport, le raffinage, le stockage et la distribution.

Depuis le 3ème choc pétrolier de 2005, elles investissent beaucoup dans l'exploitation – à ciel ouvert et dans des carrières creusées sur plus de 60 m – des **sables bitumineux** de l'Alberta (une province du Canada), qui recèlent 173 milliards de barils exploitables sous 141 000 km^2 de forêt boréale. C'est le plus gros gisement pétrolier au monde après celui – classique – d'Arabie saoudite, mais le pétrole brut de l'Alberta, intimement mêlé au sable, revient **très cher à produire** : 15 à 20 $ le baril (contre 5 pour le pétrole saoudien). Il faut 2 t d'un tel sable pour en extraire 1 baril de pétrole brut (159 litres). Au moyen de beaucoup d'eau pompée dans des rivières, bitume et sable sont séparés par chauffage dans d'énormes cuves. Les **eaux polluées** sont évacuées vers de vastes lacs artificiels nauséabonds, où elles stagnent, ce qui ne va pas sans une **dégradation considérable de l'environnement**. Les gisements trop profonds sont pompés après avoir séparé le pétrole du sable par injection de vapeur sous pression. De 2000 à 2008, des sociétés pétrolières ont investi 35 milliards d'€ dans ces « sables noirs », et ça n'a été qu'un début. La production de l'Alberta devrait passer de 1,3 million de barils/jour, en 2008, à 3,8 millions, en 2020. Le gros des royalties (182 milliards d'€ depuis 1971) file dans les coffres des gouvernements provincial et fédéral canadiens. NB : le Venezuela dispose aussi de gisements de pétrole sous la forme de sables bitumineux.

L'**extraction du gaz de schiste**, entreprise depuis quelques années dans différents pays (en particulier aux Etats-Unis), **bouleverse les nappes phréatiques** et la qualité de l'eau que l'on peut être amené à y pomper. En effet, pour libérer le gaz qu'elles contiennent, les couches de schiste situées à environ 1 000 m de profondeur doivent être fendillées au moyen d'une injection d'eau sous très forte pression, puis « attaquées » avec des produits chimiques. Plutôt que de jouer aux apprentis sorciers en essayant d'exploiter une énergie fossile qui, de toute façon, sera elle aussi éphémère, mieux vaudrait développer de nouvelles techniques afin de **réduire la consommation énergétique de l'humanité** et **augmenter l'utilisation d'énergies durables** (solaire et autres).

Malgré les deux premiers chocs pétroliers de 1973 et de 1979, le prix **réel** de l'énergie a subi une division par dix au cours du XXe siècle. Même à 147 $ le baril (son cours en juillet 2008), le pé-

trole restait trop bon marché pour nous obliger vraiment à l'économiser et à **inventer des alternatives**. La production mondiale était, en 2008, de 87 millions de barils/jour. On estime que l'humanité a déjà consommé 1 000 milliards de barils et qu'il en resterait **1 200 milliards** exploitables dans les sous-sols de la Terre. Le pic (moment à partir duquel la production pétrolière **déclinera inexorablement**) pourrait se situer aux alentours de 2030, autant dire demain. Chaque Etat devrait alors disposer d'une combinaison particulière de sources d'énergie, afin d'alimenter son économie ; certains pays vont se concentrer massivement sur l'une d'elles, spécialement abondante sur leur territoire.

Conclusion sur le développement durable

Depuis les années 1980, l'expression développement durable a conquis le monde. Le développement durable est hélas l'objet de toutes les attentions (et tentatives de récupération) de ceux-là mêmes dont l'activité nuit le plus à la Terre : combien de compagnies pétrolières, combien d'entreprises transnationales de l'agrochimie se prévalent d'un département Développement durable ?

Les partisans sincères du développement durable sont souvent accusés d'être bornés et ennemis du progrès. Le développement durable est en effet un concept subversif par rapport aux valeurs qui ont permis la mise en place du système économique occidental ; c'est un humanisme moderne, **porteur de valeurs sociales**, et c'est une utopie, au même titre que la démocratie ou le socialisme.

L'objectif du développement durable n'est pas de dire : « On ne touche à rien. » ! Il s'agit d'assurer un meilleur cadre de vie à **tous** les êtres humains. Mais l'exploitation des ressources doit se réaliser de manière plus économe, plus planifiée et plus intelligente qu'avant. Pour cela, il faut développer les **concertations** entre les différents acteurs de la société : ingénieurs et usagers, scientifiques et gestionnaires, etc. Les scientifiques seuls ne peuvent apporter de réponses aux questions **complexes** auxquelles nous sommes confrontés en matière de développement durable. La science a elle-même contribué à faire émerger ces problèmes, devant lesquels elle se trouve désemparée. Une partie de la solution réside **dans les comportements sociaux** en matière de choix économiques et de mode de vie. Faire croire qu'il existe une solution technique à tous les problèmes, exonérant ainsi la société de tout changement dans son fonctionnement, relève d'un scientisme d'un autre âge ; un scientisme néanmoins encore entretenu, contre vents et marées, par des intérêts de toute nature. L'idéal serait d'aboutir à une **société plus équitable**, dans laquelle les humains pourraient cohabiter plus pacifiquement avec leur environnement et toutes les espèces qu'il comporte.

Dans beaucoup de domaines, assurément, **nous n'avons pas de certitudes**, mais des présomptions. Pourtant, notre emprise sur la biosphère devient considérable. Jusqu'à quel point pouvons-nous augmenter la pression sur notre environnement sans risquer une catastrophe ? C'est difficile de répondre à cette question, même pour des scientifiques. Bien qu'une majorité d'êtres humains pratiquent encore la politique de l'autruche, est-il trop tard pour inverser les tendances **qui mèneront inévitablement au déclin de la civilisation si nous n'agissons pas** ? Non, **si nous prenons vite des mesures courageuses**. Nous le pouvons, pour peu que la société soit convaincue de la **nécessité du changement**, et elle commence à l'être… à peine. D'autre part, la population mondiale devrait se stabiliser vers 2050. Enfin, la vie a des capacités d'adaptation prodigieuses. Pour vouloir continuer notre aventure**, il faut garder un peu d'utopie !**

Il est à craindre qu'il faille aux humains, pour se décider réellement à protéger l'environnement, des changements plus importants que ceux que nous avons évoqués, et les affectant profondément dans leur santé et leur vie quotidienne. Rappelons-en quelques-uns : disparition de milliers d'espèces (celle des lombrics, dans le sol, et du krill, en mer, serait dramatique), aggravation de maladies émergentes, réchauffement climatique, trou dans la couche d'ozone, pollution généralisée des eaux, usure des terrains cultivés. Peut-être se décidera-t-on alors à reconnaître que **l'argent n'est pas la seule raison d'être de notre vie**. Mais sera-t-il encore temps ? Comme on doit le faire pour les maladies, **agir au moment des tout premiers symptômes** est souvent la meilleure chance de salut, d'autant que, pour les gens riches ou ceux des classes moyennes, restreindre un peu leur consommation et **réduire la gabegie** ne remettraient pas fondamentalement en cause leur existence.

NB : ce § **7.** contient beaucoup d'informations tirées de l'ouvrage intitulé ***Développement durable. Avenirs incertains*** (LÉVÊQUE et SCIAMA, 2005) ainsi que du livre intitulé ***Eco-économie*** (BROWN, 2003), dont les conclusions et les recommandations ne sont pas unanimement partagées. Cf les quatre premières chroniques de Claude ALLÈGRE, à la fin du § 7.6.2. Ce Français pense, avec quelques autres scientifiques, que le rôle de l'augmentation des teneurs en CO_2 dans l'atmosphère n'est pas clair (en l'an 1000, donc plus de sept siècles avant les prémices du développement industriel, il faisait plus chaud sur la Terre qu'aujourd'hui) ; il critique l'attitude de l'**écologie dénonciatrice**, créatrice de peurs, et préconise à sa place l'**écologie réparatrice**, qui propose des solutions **concrètes** pour la préservation de l'eau, la prévention contre les cyclones, la fabrication de véhicules peu polluants et la séquestration du CO_2. Il accuse l'**intégrisme écolo**, qui fait dire des « mensonges » à certains chercheurs essayant d'être le centre du monde et d'accaparer les budgets. « Moi, dit-il, je combats le terrorisme ambiant, les illuminés qui se croient un destin. Le marxisme s'est effondré. Nous subissons la dictature de la **religion verte** de ceux qui, à l'image de Nicolas Hulot, se prennent pour les sauveurs de la planète, ravivant les sentiments millénaristes avec les mêmes **méthodes totalitaires** [que les marxistes, NDLR]. (…) En dix ans, ils sont parvenus à lever 20 milliards de dollars pour la recherche sur ces questions du réchauffement climatique. Le sommet de Copenhague [tenu en décembre 2009, NDLR] va coûter 400 millions de dollars. Et tous ces chefs d'Etat, qui n'étaient ni au sommet de l'eau en Turquie [à Ankara, en 2009, NDLR] ni au sommet de la FAO à Rome [sur la Sécurité alimentaire, en juin 2008, NDLR], vont parler douze jours de quotas de CO_2 qui, comme ceux de Kyoto, ne seront pas respectés et pas vérifiables avant dix ans. (…) Si on avait consacré les mêmes sommes à l'eau et à l'alimentation, on aurait sauvé plusieurs centaines de milliers de vie ! (…) Plutôt que de se gargariser du réchauffement climatique, parlons de l'augmentation de la population, du **manque d'eau** dont meurent 10 000 personnes chaque jour. Comment allons-nous nourrir les 2 milliards et demi d'êtres humains qui vont naître dans les trente ans à venir ? » Cl. ALLÈGRE a confiance en la **capacité des humains à résoudre les défis**, à condition de ne pas se tromper sur l'origine des dangers. L'un de ses derniers livres, intitulé ***Ma vérité sur la planète***, a suscité une polémique illustrée par deux extraits de l'hebdomadaire ***L'EXPRESS***, qu'il nous a paru utile de faire figurer après les chroniques reproduites ci-après, **tant seraient importantes les conséquences du réchauffement de la Terre s'il se poursuivait**, voire s'accélérait. On pourra aussi consulter le Hors série n° 63, 1er trimestre 2005, de la revue française ***Alternatives économiques***, intitulé ***Le développement durable***, et les sites Internet suivants : www.environnement.gouv.fr (site du ministère français de l'Ecologie et du Développement durable) et www.mediaterre.org (site d'information mondial francophone).

« La plupart des Verts ne sont pas écolos. Leur base l'est. Mais les apparatchiks des Verts viennent du gauchisme. (…). Ce sont des anciens maos ou alors de nouveaux gauchistes. Leur démarche est politique, idéologique, avant d'être écologiste. » (propos de Nathalie KOSCIUSKO-MORIZET, ministre de l'Ecologie, in revue ***LE FIGARO MAGAZINE*** n° 1001 du 1/10/2011)

Le 3e Forum mondial du Développement durable s'est tenu au Sénat, à Paris, les 1-3/12/2005.

Une des priorités pour appliquer les principes du développement durable est l'**éducation du grand public**, et plus spécialement **des jeunes**. Il faut un enseignement multidisciplinaire dont le domaine – qui inclut également l'économie, le politique, le juridique et le social – déborde largement celui des disciplines traditionnelles. Cette sensibilisation sera longue : lors de la projection gratuite en plein air à Paris, en 2009, du documentaire du Français Yann ARTHUS-BERTRAND intitulé ***Home***, montrant la gravité des pollutions de toutes sortes et **la responsabilité de chacun de nous vis-à-vis du respect de l'environnement**, les 200 000 spectateurs ont laissé des tonnes de détritus éparpillées sur les lieux où ils s'étaient installés… **Quels barbares !** A l'occasion du tournage de son documentaire ***Vu du ciel***, ce photographe s'est fait filmer sur un terrain dans le désert de Mojave (Californie), discutant 5 mn avec l'écologiste français Yves COCHET : combien de m^3 de carburant dépensées et de t de CO_2 rejetées dans l'atmosphère pour déplacer l'équipe technique à 8 000 km, alors que cet entretien aurait pu être réalisé en France, devant un écran montrant des images préexistantes de ce vaste parking pour des centaines d'avions réformés ? **Pas sérieux !**

Loin des vagues de **sécheresse catastrophique** prédites pour l'Europe du Sud par la majorité des « experts » du climat, cette région a connu, en septembre 2009, de **violentes inondations** en Espagne, dans le sud-est de la France, en Sicile (où il est tombé 250 mm de pluie en 3 heures), en Grèce, en Turquie, etc. Bien plus étrange : des images satellites, prises ces dernières années, attestent que **le Sahel** (notamment le centre du Tchad et l'ouest du Soudan) **reverdit**. Sur place, on y observe davantage d'arbustes, d'arbres (acacias) et de pâturages tout à fait convenables pour la région. Des nomades affirment qu'il n'a jamais autant plu que ces temps-ci sur le Sahara occidental. Capitale du Sénégal érigée sur la façade atlantique du Sahel, Dakar a subi de **graves inondations** durant l'hivernage 2009 ; il en a été de même pour le Niger, pays sahélien situé bien plus à l'est. Bamako, capitale du Mali, a connu une inondation meurtrière en août 2013. Explication de ces abondances d'eau : **l'air plus chaud augmente l'évaporation**, notamment à la surface des océans, et, absorbant davantage d'humidité, **renforce les moussons**, dont les effets se propagent davantage à l'intérieur des terres, jusqu'au Sahara. L'excès de CO_2 dans l'atmosphère pourrait donc entraîner une recolonisation du Sahara par la végétation, y attirant des masses de migrants et d'animaux.

La « corne de l'Afrique » (Somalie, nord du Kenya) a connu une terrible sécheresse en 2011, provoquant des dizaines de milliers de victimes. Comme d'habitude, des milliards de personnes ont vu à la télévision – si elles n'ont pas détourné les yeux – une multitude d'Africains décharnés, en pensant que c'est principalement aux Africains de prendre des mesures pour éviter ces famines. Il est tentant de s'en désintéresser, mais nous sommes **tous concernés** par les catastrophes naturelles !

A chacun de se faire son opinion sur le réchauffement climatique, comme toujours !

Fédération France Nature Environnement, rue Cuvier, 75005 PARIS, FRANCE. Site Internet : www.fne.asso.fr

Fondation pour la nature humaine (ex-fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme), 6, rue de l'Est, 92100 BOULOGNE-BILLANCOURT, FRANCE. Tél. : 01 41 22 10 70. Site Internet : www.fnh.org

Association GoodPlanet, fondée par le photographe et cinéaste Y. ARTHUS-BERTRAND, pour promouvoir le développement durable. Site Internet : www.goodplanet.org

SOS SAHEL International France, 2, avenue Jeanne, 92604 ASNIÈRES-SUR-SEINE Cedex, FRANCE. Tél. : 01 46 88 93 70. Site Internet : www.sossahel.org

Les entreprises doivent s'engager dans le développement durable. Par nécessité économique, mais aussi par souci de répondre positivement aux nouvelles attentes sociales. Je considère même que si elles ne s'y impliquent pas, elles seront, à terme, évincées du marché. J'exagère ? Pas du tout. Et je suis bien placé, à la tête d'un des premiers réseaux de distribution européens, pour témoigner de l'importance de cette évolution des modes de consommation. Au départ, le concept était vraiment fumeux. Entre vernis antimondialiste et récupération marketing, le développement durable restait une référence sans réel contenu. Un slogan !

Mais le débat public, ces dix dernières années, a imposé de nouvelles thématiques : sécurité des produits avec la crise de la vache folle (et celle annoncée de la grippe aviaire), conditions sociales désastreuses et précarité des logements pour les victimes du tsunami, surexploitation des salariés pour produire des textiles bas de gamme, pollution pétrolière (Erika) et surexploitation forestière (Amazonie)... Toutes ces images ont suscité, dans l'esprit des consommateurs, des exigences nouvelles. Et des questions : qui a produit ? Les conditions environnementales ont-elles été respectées ? Quid du travail des enfants, des prisonniers politiques, du statut des femmes ? On est loin encore des appels éventuels au boycott. C'est très diffus. Mais toutes les marques, toutes les enseignes sont interpellées. L'info circule, les ONG veillent, les médias relayent. Pour preuve de cette prise de conscience... le succès des produits du commerce équitable ou l'engouement pour certains produits bio (malgré leur prix !). A défaut d'adhésion systématique, la culpabilité finit par produire son autocensure. Qui ose, aujourd'hui, acheter (et porter) la fourrure d'un animal dont l'espèce est menacée ? Qui se sent à l'aise pour négocier une pierre précieuse birmane ou un diamant de ces mines de Namibie où l'on fait travailler des gosses de 12-13 ans ? Et après avoir suivi Nicolas Hulot, caméra au poing, dans la forêt malaise saccagée au bulldozer, difficile d'acheter un plancher de barbecue en teck, n'est-ce pas ? En sélectionnant des fournisseurs « équitables », en obligeant d'autres industriels à s'engager sur des chartes éthiques dûment contrôlées par des tiers (ONG ou cabinets d'audit), en valorisant les bonnes pratiques par la labellisation ou la certification, nos entreprises témoignent de leur implication sociale et capitalisent des marques de confiance. Elles s'assurent, de ce fait, la fidélité des consommateurs et la durée... de leur propre développement.

M.-E. L.

(Source : article de Michel-Edouard LECLERC, in ***LE FIGARO MAGAZINE*** du 8/10/2005)

7.6. SOURCES D'ENERGIE RENOUVELABLE

Depuis le protocole de Kyoto (1997), les installations utilisant des **énergies renouvelables** (biomasse et hydroélectricité comprises) se développent un peu plus vite qu'avant ; en 2007, elles ont couvert **11 %** des besoins énergétiques mondiaux, avec seulement 1 % pour l'éolien et le solaire. Le marché européen de ces énergies a valu 9 milliards d'€ en 2005 et a dépassé 14 milliards d'€ en 2010. La part des énergies vertes devrait atteindre 15 % du « bouquet énergétique » en 2020.

En France, en 2006, les **énergies fossiles** (pétrole, charbon, gaz) ont représenté, dans leurs utilisations (transport, chauffage, électricité…), 50 % de la consommation totale d'énergie, contre 43 % pour l'**énergie nucléaire** (car ce pays est l'un des mieux pourvus en centrales atomiques) et 7 % pour les **énergies renouvelables**, dites vertes, qui comprenaient le bois (55 % de ces dernières), l'hydraulique (29 %), les déchets urbains solides (5 %), les agrocarburants (4 %), les pompes à chaleur (2,5 %), le biogaz (1,3 %), l'éolien (1 %), la géothermie (0,8 %), les résidus de récoltes (0,7 %) et le solaire photovoltaïque et thermique (0,17 %).
NB : à l'instar des énergies fossiles, l'**uranium**, qui permet de produire de l'électricité (dans des centrales atomiques) ou… des bombes atomiques, est une source d'énergie **non renouvelable** (les mines vont s'épuiser) et **polluante** au niveau de son extraction (cf le documentaire de D. HENNEQUIN diffusé sur la chaîne française LCP-Public Sénat le 12/12/2009) et du stockage de ses déchets, contrairement à ce qu'affirment le groupe français AREVA et le lobby du nucléaire.

7.6.1. Agrocarburants (auparavant appelés improprement biocarburants)

De nombreux défenseurs de l'environnement ont précipitamment vanté les agrocarburants, **sans réfléchir** !

Bien que leur production, en agriculture productiviste, exige des dépenses de pétrole pour les travaux agricoles, la fertilisation, la protection phytosanitaire, l'irrigation éventuelle et les procédés de transformation (**techniques polluant plus ou moins la Nature**, notamment l'eau des nappes phréatiques), ils ont prétendu que les biocarburants – bioéthanol et biodiesel – étaient globalement bénéfiques. Or cela fait des années que l'Etats-Unien Lester R. BROWN a décrit leurs **effets pervers**, mais ils ne l'ont pas écouté tout de suite : leur haine du productivisme agricole était trop forte.

Certes, les plantes dont les biocarburants sont issus absorbent du gaz carbonique (CO_2) ; mais des personnes de plus en plus nombreuses affirment qu'en tenant compte de toutes les dégradations (déforestation, réduction de la biodiversité…) et des diverses pollutions (GES et autres) émises pour obtenir des biocarburants, **ces derniers** (surtout ceux issus de palmiers à huile) **sont plus néfastes pour la Nature que les carburants classiques**.

Du coup, pas mal d'écologistes ont mis une sourdine à leur réclamation en vue d'un développement accéléré de filières consacrées à l'obtention de biocarburants. Mais plusieurs distilleries étaient déjà construites ou en chantier en Europe... et les écologistes ne cotiseront pas pour indemniser leurs propriétaires, si ces installations ferment prochainement faute d'approvisionnement en produits agricoles à bon marché : betteraves, blé, maïs, pommes de terre et autres.

*On appelle **biocarburants** des combustibles liquides produits surtout à partir de plantes cultivées. Ces cultures étant d'habitude abondamment fertilisées avec des engrais de synthèse et désherbées au moyen d'herbicides qui n'ont rien de biologique, il est préférable de nommer ces produits des **agrocarburants**.*

*Il existe dans la Nature des **micro-organismes capables de transformer la biomasse** en hydrocarbures. Ex. : des **bactéries** présentes dans les tas de fumier décomposent les matières organiques en produisant du méthane, ou encore des **levures** (champignons responsables de fermentations) transforment le sucre contenu dans les grains de raisin en alcool, autrement dit en éthanol.*

*En 2013, il existe **deux filières** pour se procurer des agrocarburants :*

*¤ fabriqué à partir de plantes **riches en sucre** (betteraves à sucre ou cannes à sucre) ou de plantes **riches en amidon** (blé, maïs, manioc ou pommes de terre), le **bioéthanol** est un alcool qui, mélangé à de l'isobutylène, forme l'éthyl-tertio-butyl-éther (ETBE). Incorporé dans l'**essence**, l'ETBE apporte de l'octane : **il diminue les émissions d'oxydes de carbone et d'hydrocarbures non brûlés**, réduisant la pollution atmosphérique qui résulte des gaz d'échappement des véhicules. La concentration de ces derniers dans les agglomérations empoisonne littéralement l'air que l'on y respire. En 2000, une voiture fonctionnant à l'essence normale rejetait dans l'atmosphère, en moyenne, **170 g de dioxyde de carbone CO_2/km parcouru**, entre autres (la situation est pire dans les villes des pays pauvres, car les moteurs des véhicules y sont souvent mal réglés, le raffinage des carburants y laisse parfois à désirer et les engins à 2 roues y foisonnent, souvent munis d'un moteur à 2 temps, plus pollueur que le moteur à 4 temps). En quelques années, les constructeurs sont cependant parvenus à abaisser sensiblement cette quantité de CO_2 rejeté par les automobiles, en améliorant leur moteur et leur Cx (coefficient de pénétration dans l'air) et en diminuant leur poids.*

En 2005, le coût de production de 1 litre de bioéthanol variait de 0,15 € (soit 100 F CFA) au Brésil (à partir de cannes à sucre) à 0,30 € aux Etats-Unis (à partir de maïs) et à 0,50 € dans l'Union européenne (à partir de blé, de betteraves à sucre, de maïs ou de pommes de terre).

1 t de maïs procure près de 500 litres d'éthanol ; pour remplir le réservoir de 120 litres d'un véhicule à 4 roues motrices avec du bioéthanol, il faut 255 kg de maïs, soit suffisamment de calories pour satisfaire les besoins en calories d'une personne pendant une année entière !

***Les climats tropicaux sont propices à certaines cultures, telle la canne à sucre, utilisables pour produire du bioéthanol** (leur sucre est, rappelons-le, transformé en éthanol par des levures).*

*Le **Brésil** a réagi au 1er choc pétrolier en adoptant, dès 1973, le **plan Pro-alcool**, basé sur la production d'éthanol à partir de **canne à sucre**. Ce pays comptait à peu près 5 millions d'ha de canne à sucre en 2001 et 7 millions d'ha en 2007 (dont 500 000 étaient gérés par la famille BIAGGI) ; on en prévoit 14 millions en 2020. Etalée sur huit mois de l'année, la récolte de canne à sucre, au Brésil, a atteint 350 millions de t en 2007 (1er rang mondial). Ses 367 usines de bioéthanol ont transformé **54 %** de cette récolte, distillant – sans subventions – près de 20 milliards de litres d'alcool de canne, qui leur ont procuré un chiffre d'affaires équivalant à 15 milliards d'€, soit 3,5 % du PIB brésilien (20 % de ce bioéthanol a été exporté). 80 voitures sur 100 y ont roulé à l'éthanol pur ou mélangé. Une variété de canne à sucre plus légère y est testée : retenant moins d'eau, cette **canne OGM** concentre une quantité bien supérieure de saccharose (sucre) que n'en contiennent les variétés habituelles.*

Un agriculteur qui produit de la canne à sucre destinée à une usine de bioéthanol doit s'engager sur un cycle d'au moins six ans ou, souvent, sur deux cycles consécutifs, vis-à-vis de cette usine : c'est contraignant. Si on tient à maintenir la qualité du sol, il faudrait qu'après 5 ou 6 ans de culture, un champ de canne à sucre soit planté en culture annuelle, telle que du maïs ou du soja.

*Un plant de **canne à sucre** est une touffe **vivace** composée de 5 à 20 tiges dressées (les talles), de 2 à 5 m de haut et 2 à 4 cm de diamètre. Grâce à son feuillage abondant et à la densité de ses profondes racines, la canne à sucre protège bien le sol contre la battance et l'érosion dues aux fortes pluies tropicales. Au fil de la croissance, du sucre s'accumule dans les tiges jusqu'à un maximum appelé maturité : c'est le moment optimal pour la récolte. Afin de faciliter la coupe des tiges, on met souvent le feu aux cannes à sucre juste avant, mais cette pratique est progressivement abandonnée car elle est polluante, diminue un peu la qualité de la récolte et détruit les équilibres biologiques. Si on ne les brûle pas, leurs feuilles à gaine enveloppante, qui mesurent jusqu'à 1,5 m de long et 3 à 8 cm de large, peuvent constituer un bon fourrage pour le bétail.*

*Un ouvrier brésilien payé à la tâche parvient à couper **4 à 10 t de tiges de canne à sucre par jour** ; en 2007, il recevait 15 reais (soit 6 €) pour 5 t de tiges récoltées, mais il avait intérêt à en couper au moins 8 t/j s'il ne voulait pas risquer d'être licencié sans indemnités. Pour réduire les frais de main-d'œuvre découlant d'une récolte manuelle des cannes, des **coupeuses-tronçonneuses***

mécaniques *se répandent au Brésil : elles peuvent récolter jusqu'à* ***60 t de tiges par heure****.*

9 à 12 mois après la plantation de boutures (portions de tiges enterrées horizontalement) ou la repousse des plants après leur récolte, 1 ha de canne à sucre fournit une soixantaine de t de tiges en culture pluviale et ***entre 60 et 120 t*** *en culture irriguée (la teneur en saccharose de ces tiges atteint 12 à 14 %). Chacune des récoltes successives procure autour de* ***7 000 litres d'éthanol pur*** *(alcool obtenu après fermentation du jus de canne ou de la mélasse), soit plus du double d'éthanol que peuvent en fournir les 5 à 10 t de grains récoltées sur 1 ha de maïs, et cinq à six fois plus qu'on en tire de 1 ha de colza au Royaume-Uni, pays à climat tempéré océanique.*

1 t de tiges de canne à sucre donne environ 120 kg de ***sucre****, 30 kg de* ***mélasse****, liquide sucré (résidu de cristallisation) et riche en substances minérales et organiques, qui peut être transféré en distillerie pour la fabrication de rhum ou d'alcool (la* ***vinasse*** *est un résidu liquide de la distillation, que l'on recycle comme engrais ou comme source d'énergie), et 250 kg de* ***bagasse*** *(résidu fibreux – composé essentiellement de cellulose et de lignine – servant de combustible dans les chaudières de l'usine de production de sucre (ou d'éthanol), pour la production d'électricité, ou donné comme fourrage aux animaux). Au cours de l'obtention du sirop de sucre, les impuretés sont évacuées : ce sont les* ***écumes****, utilisées en tant qu'engrais.*

Après 5 à 9 ***repousses****, soit 6 à 10 ans après plantation, les pieds de canne sont arrachés.*

*Rendement des cultures (en litres d'éthanol par ha) : orge : 1 100 ; blé : 2 400 ; maïs : 3 000 ; betterave à sucre : 5 000 ; canne à sucre : 7 000. Ces rendements en éthanol augmenteront quand on saura utiliser (vers 2015) l'****intégralité de la plante****, et non plus uniquement les graines (chez le blé ou le maïs), les tubercules (chez la pomme de terre), les racines (chez la betterave) ou les tiges (chez la canne à sucre), comme en 2013.*

Afin de remplacer par des agrocarburants les 50 millions de t de pétrole consommés en France par les seuls transports en 2007, il aurait fallu couvrir ***tout*** *le pays (montagnes comprises) de cultures transformables en agrocarburants !*

L'Union européenne a produit 4,6 millions de m^3 *de bioéthanol en 2007, à partir de blé, de maïs et d'orge, essentiellement. Le Brésil a commencé à être excédentaire en éthanol en 2010 et espère en exporter de plus en plus (il est probable que l'UE protègera ses producteurs d'éthanol).*

¤ issu de plantes oléagineuses (colza, palmier à huile, soja ou tournesol, cultures fournissant d'ordinaire des huiles alimentaires), le ***biodiesel*** *(plus connu en France sous la marque* ***Diester****) est constitué d'esters méthyliques d'huile végétale ;* ***en additif au gazole****, il l'oxygène, ce qui améliore sa combustion dans les moteurs et réduit les émissions de particules.*

Les climats équatoriaux conviennent bien aux palmiers à huile, dont les fruits procurent de l'huile, *utilisable en cuisine ou* ***transformable en biodiesel.***

Rendement des cultures (en milliers de litres de biodiesel) : soja : 600 ; ricin : 750 ; tournesol : 1 000 ; colza : 1 100 ; jatropha : 1 900 ; palme : 4 400 (selon FULTON).

La filière biodiesel est d'un bien meilleur rendement énergétique que la filière bioéthanol. Pour la justifier, PROLEA (l'organisme français qui la défend) a fait publier dans la presse, en 2008, des messages publicitaires du genre : « Oui, produire du Diester, c'est aussi produire pour l'alimentaire. Quand on produit 1 litre de Diester, on produit aussi 1,5 kg de protéines végétales qui sont la base de l'alimentation animale pour produire la viande, le lait, les œufs... Moins de 7 % des terres cultivables participeront, en 2010, aux productions de biocarburants en France et en Europe. (...) Le Diester français (...), élaboré à partir du colza et du tournesol (...), se trouve aujourd'hui mélangé à hauteur de 6 % dans tout le gazole français disponible à la pompe. (...)

Les chercheurs ont analysé le métabolisme de toutes sortes de créatures voraces en fibres végétales, depuis les champignons qui font pourrir le bois jusqu'aux microbes contenus dans la salive des termites ou dans les intestins des animaux. Ils ont identifié les ***enzymes*** *produits par ces organismes pour activer les processus chimiques de dégradation et ont localisé les gènes correspondants. Ils s'affairent en 2011 à créer des bactéries ou des micro-algues à l'ADN reprogrammé, qui intègrent ces enzymes gloutons et digèrent la biomasse en sécrétant des molécules énergétiques.*

Une nouvelle marge de progrès est donc attendue en 2015 avec la 2ème génération qui ouvre une utilisation plus large de la biomasse : pailles, résidus agricoles et forestiers, déchets ménagers… ».

La France a produit 450 000 t de biodiesel en 2004.

On espère un saut biotechnologique grâce à de miraculeuses ***micro-algues****, capables de produire beaucoup plus de biodiesel/ha que le colza ou le tournesol. L'Etats-Unien Harrison DILLON, qui les étudie près de San Francisco, a cofondé la société* ***Solazyme****, afin de produire non seulement du Soladiesel pour des véhicules, mais aussi de l'« huile d'algues » pour assaisonner des salades ou entrer dans la composition de crèmes cosmétiques. Il pratique la fermentation noire, en nourrissant au sucre ses algues, enfermées dans des réservoirs en acier. Solazyme est un exemple, parmi des centaines, de l'incroyable* ***green rush*** *(ruée verte) que vit la Californie depuis 2007.*

Le business vert est la nouvelle frontière de l'aventure capitaliste *: excitation des grands défis technologiques, espoir de sauver la planète et séduction d'un nouvel eldorado : ainsi les ports de Cherbourg et de Fécamp (France) vont-ils être relancés par les parcs d'éoliennes prévus en mer.*

Les soutiens publics aux filières éthanol et biodiesel dans l'UE ont représenté 3,7 milliards d'€ en 2006. La Directive sur les énergies renouvelables (DRE), prise par l'UE le 23/01/2008, demande aux pays de l'UE d'incorporer **10 % d'agrocarburant** dans leur consommation de carburants destinés aux transports, d'ici à 2020 (cette consommation s'y accroît de 1,5 % par an).

L'utilisation d'un mélange contenant 90 % d'essence et 10 % d'**éthanol** à base de maïs, à la place d'essence pure, réduirait les émissions de CO_2 du véhicule d'à peine 2 %. Si le mélange était composé de 15 % d'essence et de 85 % de ce type d'éthanol, la baisse de ces émissions atteindrait 23 % ; elle monterait à 64 % si le mélange contenait 85 % d'éthanol obtenu à partir de cellulose.

De même, le gazole contenant 2 % de biodiesel émettrait 1,6 % de GES de moins que le gazole classique, et le biodiesel pur (réservé aux véhicules conçus pour son usage), 78 % de moins. Chaque tonne de biodiesel employé au lieu de gazole classique économiserait le rejet, par le moteur en question, de 2,2 t de CO_2 dans l'atmosphère. D'un autre côté, le biodiesel peut accroître les émissions d'oxyde d'azote, gaz qui contribue à la pollution de l'air.

Pour diminuer la pollution de l'air des grandes villes, on peut se servir d'essence contenant 3 à 5 % d'ETBE ou de gazole à 30 % de biodiesel. On pourrait aller jusqu'à 15 % d'ETBE dans l'essence sans avoir besoin de modifier les moteurs.

Le bioéthanol et le biodiesel sont en outre brûlés en remplacement de carburants tirés d'énergies fossiles, qui seraient plus intéressants pour d'autres usages et dont les réserves sont **épuisables**.

La **production mondiale d'agrocarburants** s'est élevée à 41 millions de t en 2005 (soit même pas 1 % des 4,2 milliards de t de pétrole utilisées, dont près de 2 milliards affectées aux seuls transports). Les principaux producteurs d'agrocarburants étaient les Etats-Unis (35 %) et le Brésil (35 %), mais aussi la Chine (8 %), des pays de l'UE (6 %), l'Inde (3 %), la Malaisie, l'Indonésie…

En Inde, on cultive de la **pourghère des zones arides** (JATROPHA curcas), surnommée l'or vert du désert, plante **vénéneuse** pouvant pousser sur des sols si peu fertiles qu'ils sont impropres aux cultures vivrières. Cet arbuste de 3 m de haut ne donne des fruits qu'à partir de sa 4ème année ; leurs graines contiennent jusqu'à 40 % d'huile et parviennent à fournir 3 000 litres d'huile par ha et par an (presque trois fois plus que les graines de colza), permettant d'obtenir du biodiesel (à raison de 1 litre pour 6 kg de graines), alimentant les moteurs de locomotives et d'autocars, par ex., et même de petits groupes électrogènes installés dans des villages pas encore reliés au réseau électrique. L'avenir de la pourghère semblait si prometteur que des investissements en vue de son exploitation ont été programmés dans plusieurs régions tropicales. En cas de grave sécheresse, la pourghère perd cependant son feuillage et sa production de graines est **annihilée**. Alors, ne nous emballons pas. **Attention !** Si le cours des graines de jatropha chute ou si les usines refusent carrément de les acheter, les producteurs ne pourront même pas se consoler en les mangeant, car elles sont toxiques.

Comme on cultive de la pourghère pour obtenir du biodiesel, on cultive du **panic** (PANICUM, plante herbacée de la f. des poacées, appelée switch-grass en anglais) pour la filière éthanol.

Le quotidien ***Financial Times*** a rapporté, en 2008, que des firmes internationales impliquées dans les biocarburants ont acquis des terrains en Afrique, au détriment de la production alimentaire : par ex., des investisseurs étrangers auraient mis la main, en 2007, sur 110 000 km^2 au Mozambique, ce qui correspond à plus d'un huitième de sa superficie. La ruée s'intensifie sur les terres agricoles ou sur les terrains boisés, ou même marécageux, à potentiel agricole, et pas seulement en Afrique. **NB** : déforestation (accompagnée de toutes ses conséquences néfastes : abaissement de la biodiversité, modification du climat, expulsion des populations autochtones, souvent incapables de s'adapter au monde moderne, ou des petits paysans déjà installés…), monoculture intensive pour le marché intérieur ou, surtout, l'exportation, dégradation des sols, pollution des eaux, destruction d'emplois traditionnels, concurrence avec la production d'aliments, mainmise de sociétés transnationales, l'**essor explosif des agrocarburants dans les PED** a tout d'un « néocolonialisme vert », qu'aucune coordination internationale ne régule. Cela n'a pas empêché, en avril 2008, le président **LULA** de justifier et de vivement encourager la production d'éthanol à partir de cannes à sucre au Brésil, alors que 70 millions de ses concitoyens, certes insolvables, étaient sous-alimentés !

Du fait que 10 à 20 % des GES émis dans le monde en 2007 provenait de la déforestation, le Brésil, où l'on a déforesté 12 000 km^2 en Amazonie cette année-là, était le 4ème pays émetteur de GES. LULA s'est engagé à réduire la déforestation de 40 % au Brésil, en 2010 ; et en 2011 ?

Entre 2000 et 2005, en Colombie, 263 000 familles de paysans (sur les 2,5 millions de paysans du pays) ont été **expropriées** pour transformer les 2,6 millions d'ha qu'elles exploitaient en quelques vastes plantations de palmiers à huile en vue de la production d'agrocarburants…

Connue depuis des siècles, **l'huile de palme est devenue le nouvel or vert**. Ses débouchés se sont considérablement accrus dans l'agroalimentaire, les cosmétiques et la transformation en bio-diesel. Les plantations de palmiers à huile s'étendent très vite, notamment en Indonésie et en Malaisie (aux dépens de la forêt dense, de sa biodiversité et de ses habitants, **qui la possédaient en droit coutumier et qui en sont chassés sans compensation à la mesure du préjudice subi**) : elles couvraient déjà 10 millions d'ha dans ces deux pays, en 2007, et l'on y prévoyait une extension sur 20 millions d'ha supplémentaires dans les dix années suivantes ! Le Cambodge et le Viêt Nam se sont aussi lancés dans cette aventure, appuyée par les gouvernements de tous ces pays et par la Banque mondiale, qui ne se soucie guère, semble-t-il, de ses funestes conséquences.

Contrairement aux compagnies forestières, très critiquées bien que ne coupant, en principe, que les plus beaux spécimens des espèces recherchées d'arbres des forêts intertropicales, les sociétés de la filière huile de palme **rasent entièrement ces forêts**. Elles récupèrent les grumes des espèces les plus intéressantes et brûlent tout le reste de la végétation, détruisant ce **fragile écosystème** ainsi que les ressources des peuplades et des animaux (orangs-outans et autres) qui y habitaient ; les humains autochtones tentent vaille que vaille de s'intégrer dans une économie totalement étrangère à leur mode de vie, mais **les animaux et les végétaux sauvages meurent**…

Comme, en Indonésie, une bonne partie de ces forêts humides pousse sur une couche de plusieurs centimètres de tourbe (sorte de charbon imparfait, formé de végétaux plus ou moins décomposés au cours des derniers siècles), le feu persiste durant des semaines aux mêmes endroits, émettant des panaches de fumée qui s'étendent sur des centaines de km. Si bien que l'Indonésie est devenue le 3ème émetteur mondial de **gaz à effet de serre**, derrière la Chine et les Etats-Unis.

Au bout de 25 ans, les palmiers à huile deviennent improductifs ; on leur injecte alors du glyphosate ; cet herbicide tant décrié, inventé par Monsanto et plus connu sous le nom de Roundup, les fait rapidement mourir. Puis on les brûle et on replante. On imagine facilement l'**érosion**, le **ravinement** et la **lixiviation des éléments fertilisants** qui surviennent chaque fois que le terrain de ces anciennes forêts est exposé aux pluies diluviennes, avant et après un cycle cultural de palmier à huile, mais aussi pendant les premiers mois de culture, lorsque les arbres sont tout petits et que les plantes de couverture (à condition qu'on en ait semé dans les interlignes) ne protègent pas encore bien le sol…

En France, l'agrocarburant E 85 (essence à 85 % d'éthanol) a été à l'honneur au Salon de l'Automobile 2006. Quand il y aura des pompes distributrices d'un tel carburant dans les stations-

service (la première pompe a été installée en janvier 2007), les autos devront avoir un moteur spécial, dit **flexfuel**, pour pouvoir employer de l'E 85 (5,5 millions de telles voitures circulaient déjà aux Etats-Unis et 2 millions au Brésil, en 2005, et un peu plus de 4 000 en France, en 2007).

Compte tenu des GES (CO_2 et autres) dispersés dans l'atmosphère pour produire de l'E 85, et de la consommation majorée de 35 % en raison de son **rendement énergétique moins bon** que celui de l'essence, **l'intérêt de l'E 85 est contesté**, sauf par les « betteraviers » européens, surnom donné aux dirigeants d'exploitations capables de cultiver de **grandes surfaces** en plantes destinées à la fabrication d'agrocarburants (l'OMC ayant exigé, en 1998, que l'Union européenne supprime les « restitutions » qui soutenaient les exportations de sucre de betteraves européen, ces gros exploitants ont tout fait pour se raccrocher à la branche de l'éthanol et… aux subventions afférentes).

Quoi qu'il en soit, l'objectif pour 2010, en France, était de remplir les réservoirs des véhicules avec des carburants contenant au moins **7 %** d'agrocarburant ; **21 sites** de production d'agrocarburants y étaient en construction dès 2007, quand l'UE a autorisé les agriculteurs de ses 27 pays à supprimer leurs jachères (elles totalisaient 1,3 million d'ha en France).

La production d'agrocarburants à partir d'espèces végétales (colza, soja, tournesol…) est fortement émettrice de GES, mais, de par l'utilisation massive d'engrais azotés sur ces cultures, elle diffuse aussi de l'oxyde nitreux N_2O, qui est 300 fois plus nocif pour le climat que le CO_2.

*Il faut dépenser 1 litre d'essence pour obtenir 1,3 litre de bioéthanol, et la fermentation alcoolique produit beaucoup de CO_2 : dans une distillerie, 100 kg de sirop de betteraves fournissent 51 kg d'éthanol et 49 kg de CO_2. Or la production d'**essence « verte »** (comprenant un certain pourcentage d'éthanol) a pour but premier de limiter les GES…*

Signalons en outre que les usines d'éthanol sont classées Seveso 2 (niveau de risques élevé) : leurs vapeurs ont la propriété de former avec l'air un mélange détonant.

*Selon les filières de production (1ère, 2ème ou 3ème génération d'agrocarburants), le rendement des cultures énergétiques est de l'ordre de **1 à 5 tep** par ha et par an, variant en fonction du climat et du type de culture. 1 tep (tonne équivalent pétrole) = 11 628 kWh.*

*En août 2009, on estimait que les agrocarburants commenceraient à être rentables lorsque le cours du baril de pétrole atteindrait **80 $**. Or, à cette époque, il tournait autour de 70 $ (après avoir valu jusqu'à 147 $ en juillet 2008). Mais il avoisinait 110 $ en août 2013.*

Attention ! La fabrication d'agrocarburants à partir de produits agricoles **augmente le coût des denrées** (alors que 1 milliard d'humains sont mal nourris !) et/ou la **déforestation**, en particulier au Brésil et en Asie du Sud-Est : il faut libérer de l'espace pour cultiver les produits de base.

Les processus actuels d'obtention de ces carburants « verts » consomment en fait davantage d'énergie qu'ils ne permettent d'en économiser. Mais les lobbies agricoles sont puissants, et un pays non pétrolier doit être prêt à augmenter la production d'agrocarburants, en cas de coupure des circuits d'approvisionnement en pétrole par des guerres, des actes terroristes ou des fâcheries.

Restons cependant conscients que si tout le maïs et tout le soja cultivés aux Etats-Unis (cela ferait plusieurs centaines de millions de t de graines) étaient transformés en agrocarburants, ces derniers ne couvriraient que 5 % des immenses besoins de ce pays en carburants…

Au total, en 2007, plus de **100 millions de t de céréales ont été utilisées pour fabriquer du bioéthanol**. A eux seuls, les Etats-Unis y ont consacré un quart de leur production de maïs (soit 70 millions de t). L'engouement mondial pour le bioéthanol provoque **une envolée des cours du maïs**, **qui se répercute désormais sur toute la chaîne de production alimentaire**, des œufs aux sodas, en passant par le lait, les pâtisseries et la viande : en effet, le maïs sert massivement pour nourrir les animaux, mais aussi comme édulcorant, sous forme de sirop, dans l'industrie agroalimentaire.

Gros mangeurs de tortillas à base de maïs, les Mexicains voient le prix de ces galettes fourrées (+ 70 % entre 2006 et 2007) suivre l'augmentation des cours du maïs dans leur pays, d'autant plus forte que les USA réduisent davantage leurs exportations de maïs, préférant en faire du bioéthanol.

Si cette céréale (dont le rendement atteint couramment 12 t/ha) est particulièrement prisée par les fabricants d'éthanol, les autres végétaux transformables en agrocarburants sont également

soumis à une vigoureuse pression. Un peu partout, les consommateurs en font les frais : **ce sont les pauvres**, dont la part du budget consacrée à la nourriture est particulièrement élevée (de l'ordre de 80 % dans les pays du Sud, contre 13 % en UE), **qui vont le plus souffrir**, **surtout en PED**, où les cours du manioc vont eux aussi grimper (les racines tubérisées de cette culture, à haute teneur en amidon, satisfont un tiers des besoins caloriques des populations d'Afrique subsaharienne, par ex.).

La croissance économique inouie de la Chine et de l'Inde, pays très peuplés, **accroît leur demande en aliments**, donc leurs importations venant de pays producteurs, où des **tensions** surgissent lorsqu'il s'agit d'assigner des terres à la production de denrées ou à celle de biocarburants. Et il n'existe plus beaucoup de terres à défricher dans le monde ! Cette évolution est d'autant plus préoccupante que **les stocks mondiaux de céréales n'ont jamais été aussi bas** depuis 1972.
A compter de 1973, la flambée des cours du pétrole a été accompagnée de celle des prix de l'alimentation de base ; les USA, puis l'économie mondiale, ont plongé dans une récession.

Il sera socialement difficile sinon impossible de poursuivre la production d'agrocarburants à partir de récoltes obtenues sur d'immenses surfaces de terres, au détriment d'étendues consacrées à la nutrition humaine ou à l'alimentation animale.
NB : des plantes (telles que du maïs) employées pour la production d'éthanol procurent des **résidus** (ressemblant à des farines), qui sont vendus à des engraisseurs (notamment chinois) de bovins.

Nourriture ou carburant ? Le débat fait rage et donne lieu à des **aberrations** : le Swaziland, petit Etat d'Afrique australe qui reçoit une aide alimentaire d'urgence, n'a rien trouvé de mieux que d'exporter des agrocarburants extraits du manioc, l'aliment de base de sa population ! En 2007, le Sénégal a inauguré sa première usine d'agrocarburants : une aubaine pour la Compagnie sucrière sénégalaise, qui compte bien sur l'éthanol pour accroître son chiffre d'affaires (elle cultive plusieurs milliers d'ha de canne à sucre irrigués le long du fleuve Sénégal, depuis les années 1970). Un peu partout dans ce pays et dans les pays voisins apparaissent des plantations pilotes de pourghère des zones arides (JATROPHA curcas), dont l'huile extraite des graines peut procurer un agrocarburant. Tant pis pour les vœux pieux gouvernementaux relatifs à l'autosuffisance alimentaire, car ces graines ou leur huile ne se consomment pas ! La pourghère est souvent substituée à d'autres cultures qui, elles, fournissaient des récoltes à manger… L'Inde, où la faim est loin d'avoir disparu, envisage de consacrer 14 millions d'ha à cette nouvelle lubie verte que sont les agrocarburants !

On fonde de grands espoirs dans le **bioéthanol de deuxième génération**, tiré de biomasse cellulosique, c'est-à-dire de **cellulose** contenue dans des arbres (tels des peupliers), des déchets de coupes forestières, des herbes (par ex. le PANICUM virgatum et le MISCANTHUS, famille des poacées) et des parties d'autres végétaux, comme des pailles de blé et de riz ou des tiges de maïs. Il faut d'abord **broyer le matériau végétal de base**, afin que ses fibres puissent être transformées en sucres simples ; ces derniers sont ensuite mis à fermenter, pour qu'ils soient convertis en éthanol sous l'action de **bactéries OGM**, comme ESCHERICHIA coli. A partir de 1 t de matière sèche de copeaux ou de sciure de bois, on finit par obtenir 200 litres d'éthanol. Des microbes étudiés de près (tels ceux qui prolifèrent à la surface des marais tropicaux ou colonisent le tube digestif des termites) seront bientôt capables de déstructurer la cellulose des plantes et d'optimiser le processus de fermentation des sucres libérés.

Cet **éthanol cellulosique** est plus délicat à produire que les bioéthanols actuels, mais pourrait devenir plus rentable qu'eux et paraît plus écologique (la biomasse utilisée provient souvent de végétaux poussant sans travail du sol, sans engrais ni produits de traitement, et nécessitant fréquemment moins d'eau que les cultures classiques) ; il émet 85 % de GES de moins que l'essence.

Des **micro-algues** semblent gagner la course du biocarburant de nouvelle génération. Elles seraient aujourd'hui les meilleurs organismes vivants pour produire du **biodiesel** : leur productivité pourrait être jusqu'à 600 fois supérieure à celle du soja, à condition de disposer de beaucoup d'eau. Carburant pour véhicules et avions, substitut de produits chimiques à base de pétrole, matières plastiques, rien ne semble impossible à ces minuscules trésors venus des océans.

C'est une micro-algue qui, il y a environ 420 millions d'années, a été à l'origine de toutes les plantes terrestres.

Les algues prolifèrent dans l'eau de mer ou l'eau douce, en transformant l'énergie solaire en énergie chimique, par photosynthèse. On a répertorié 200 000 espèces d'algues, et on suppose qu'il y en a 5 millions. Elles constituent un gisement de molécules à découvrir, dont certaines pourraient être utilisées dans le domaine **agroalimentaire** ou **médical**, mais aussi **énergétique** (production de biodiesel) ou autre.

Dans le laboratoire de **Jean-Paul CADORET** à Nantes (France), huit souches d'algues de la famille des diatomées retiennent particulièrement l'attention de ce chercheur de l'IFREMER. Ce phytoplancton, très répandu dans les eaux salées, a une richesse en **lipides** pouvant atteindre 50 % de sa masse, voire 70 % lorsqu'il subit un stress métabolique. Ces lipides fournissent un excellent biocarburant sous forme d'huile. Le procédé exige de l'énergie, mais reste relativement simple à mettre en œuvre puisqu'il suffit, après avoir cultivé les algues en bassin ou dans des bioréacteurs (ensembles de gros tubes en verre) avec de l'eau de mer, de les concentrer dans une centrifugeuse, puis de les presser afin d'en extraire l'huile. Ces algues prolifèrent rapidement et peuvent fournir une récolte **en continu**. Leur rendement pourrait être de **25 000 litres d'huile/ha**, quand le colza n'en produit que 1 500 litres, le tournesol 950 et le soja 450.

Ayant besoin avant tout d'énergie solaire, des micro-algues pourraient se cultiver dans des régions désertiques.

En outre, ces micro-organismes ont le talent d'**absorber** et de **recycler** le CO_2 et d'autres déchets organiques (nitrates, phosphates…), présents en abondance dans les eaux usées.

Les Etats-Unis ont débuté leurs recherches sur les micro-algues vers 1995, suivis de peu par les Israéliens et les Français.

On estime que la production de biodiesel à partir de micro-algues sera compétitive lorsque le prix du baril de pétrole atteindra le seuil des 100 $, qui a été dépassé en 2008 et à nouveau en 2011.

Des algues dans votre moteur

Déjà très présentes dans l'agroalimentaire et la médecine, ces plantes pourraient devenir le carburant du futur.

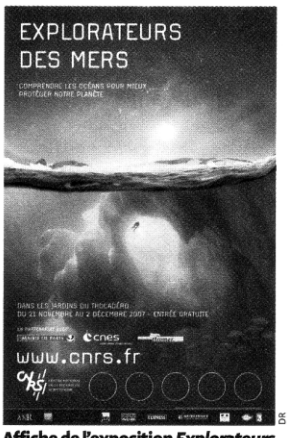
Elles sont vertes, bleues ou rouges, servent de gélifiant pour yaourt, de colorant pour les saumons d'élevage, d'antioxydant pour la pharmacie. Du ciel aux profondeurs marines, de l'agroalimentaire à la médecine, les algues sont partout, comme le montre *Explorateurs des mers*, l'exposition parisienne du CNRS (jardins du Trocadéro, du 21 novembre au 2 décembre).

Mais c'est presque en catimini qu'est abordé leur rôle de carburant du futur. Le sujet est stratégique. Les laboratoires s'affairent sur des prototypes qu'ils espèrent breveter rapidement. Pas question, donc, de citer un seul nom d'espèce. Quand fera-t-on le plein d'algues ? Boeing a récemment annoncé qu'il volerait « bientôt » avec du kérosène à base de varech.

Les premiers litres d'essence dès 2010 ?

Produites par photosynthèse, les microalgues, riches en lipides – donc en huile – auraient un rendement à l'hectare 30 fois supérieur à celui du colza ou du tournesol. En Sicile, le groupe pétrolier italien ENI les teste en grandeur nature ; aux Etats-Unis, GreenFuel Technologies récupère le CO_2 émis par une centrale à charbon pour nourrir les algues, friandes de dioxyde de carbone autant que de soleil.

Réunis depuis deux ans au sein du projet Shamash – du nom d'un dieu babylonien de la Lumière – huit laboratoires français s'activent pour faire couler dès 2010 les premiers litres d'essence d'algues. Déjà, la lutte entre chercheurs bat son plein pour identifier et produire à grande échelle la souche la plus performante. Un casse-tête. Pour prospérer, celle-ci a besoin de soleil. Mais plus elle est florissante et plus elle fait de l'ombre aux boutures alentour. Des mathématiciens, spécialistes en génie des procédés, ont été sollicités pour créer des modèles adéquats. Le dieu de la Lumière les illuminera-t-il ? ● **Richard de Vendeuil**



Affiche de l'exposition *Explorateurs des mers*. Du ciel aux profondeurs marines, les algues sont partout.

LES ALGUES
nouveau pétrole vert ?

Utilisés dès le début du XX[e] siècle, les biocarburants actuels pourraient bientôt céder la place à une deuxième génération, plus écologique et efficace.

C'était en 1896. Ne cherchez pas la faute de frappe. Cette année-là, Henry Ford, génial pionnier de l'automobile américaine, eut, pour la première fois, recours à l'éthanol pour faire avancer une automobile. Parallèlement, en Allemagne, Rudolf Diesel réussissait à faire fonctionner son moteur à combustion avec de l'huile d'arachide. Les huiles végétales apparaissaient alors comme un carburant possible. Mais le pétrole, plus facile à produire et moins cher, imposera sa loi.

Il faut attendre 1970 pour que les éthanols, ces alcools de plantes sucrières, telles la betterave ou la canne à sucre, ou de céréales (maïs, blé), mais aussi de bois (méthanol), regagnent du terrain. Au Brésil, par souci d'indépendance énergétique, une politique active est alors entreprise en faveur de ces carburants. 80 % des véhicules vendus dans ce pays roulent toujours à l'éthanol.

Les hausses du prix du pétrole incitent l'Europe et les Etats-Unis à suivre le Brésil et à subventionner les recherches puis l'utilisation de ces biocarburants. Les Etats-Unis ont ainsi dépassé le Brésil en termes de production. Sans toujours se soucier des conséquences, notamment écologiques.

D'autres pistes sont dès lors explorées : le mélange d'huile de colza ou de soja avec de l'éthanol (biodiesel ou biogazole) ou la simple utilisation d'huiles végétales. Pressées à froid, elles alimentent sans problème un moteur Diesel adapté. L'agriculture mécanisée, vorace en carburant, en profite directement. L'huile, extraite de la récolte, sert en partie à faire tourner les engins agricoles. Le transport de carburant est effacé de la facture. L'énergie nécessaire pour le traitement chimique des huiles aussi.

« Ces biocarburants apparaissent comme une solution pour les pays en voie de développement dont l'agriculture peine à se moderniser », affirme Christian Sales, responsable de l'unité de recherche biomasse-énergie du Cirad *.

Dans les laboratoires, des équipes de chercheurs s'investissent pour trouver des successeurs à cette première génération de biocarburants (éthanol, biodiesel, biogaz, huiles végétales...) qui ne convainc pas totalement.



HUBERT RAGUET / LOOKATSCIENCES

Les algues pourraient être 30 fois plus énergétiques que le colza.

« La deuxième génération sera produite avec l'ensemble de la plante, contrairement à la première, qui n'en utilise qu'une faible partie, explique Christian Sales. *Mais, techniquement, la transformation des gaz de biomasse en carburant n'est pas encore très efficace. »*

On imagine l'intérêt de ces procédés. N'importe quelle plante ferait l'affaire, libérant la pression mondiale sur les denrées alimentaires de base. Malheureusement, les applications débutent à peine. Des petites unités de production sont exploitées par l'Institut français du pétrole (IFP) à fin d'expérimentation. Et les Allemands, pionniers dans le domaine, ne prévoient la première unité de production industrielle qu'en 2010.

Une autre piste est à la source d'une compétition acharnée au niveau mondial. La matière première ? Des algues microscopiques qui développent un rendement trente fois supérieur à celui des oléagineux terrestres. Ce véritable pétrole vert, sans pollutions annexes, mobilise les chercheurs français du projet Shamash. Ils jettent toute leur énergie dans ce projet. Objectif 2010.

Ils ne sont pas les seuls. Dès les années 80, les Américains avaient étudié cette hypothèse. Et des entreprises exploitent déjà des brevets de biodiesel algal. Le coût est encore élevé : au moins 100 dollars le baril. Mais c'est presque 20 % moins cher qu'un baril de pétrole acheté la semaine dernière. Les océans, si mal traités par les hommes, pourraient encore les sauver d'une crise alimentaire profonde.

CHRISTOPHE DORÉ

* Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.

48 • LE FIGARO MAGAZINE - 26 AVRIL 2008

7.6.2. Autres sources d'énergie renouvelable

¤ La zone tempérée reçoit 80 à 160 kcal par cm^2 et par an de **radiations solaires**, contre 200 au Sahara. En France, le « gisement solaire » représente 1 200 à 1 800 kWh par m^2 et par an. Les végétaux ne captent que **0,5 %** de cette énergie solaire.

En 1 heure, le Soleil envoie sur la Terre autant d'énergie que celle consommée aujourd'hui par l'humanité en 1 an. Son rayonnement lui apporte, en moyenne, 180 l d'équivalent pétrole par m^2 et par an. Bien que l'**énergie solaire** soit, en 2013, dix fois plus chère que celle du pétrole, on en réduira le coût (et le cours du pétrole montera). C'est la source d'**énergie durable la plus prometteuse** pour remplacer les énergies fossiles traditionnelles, polluantes et en voie d'épuisement.

Il est possible de capter en partie l'énergie solaire et de la transformer en électricité grâce à des **panneaux solaires**, constitués de **cellules photovoltaïques** fabriquées, pour 90 % d'entre elles, par l'empilement de couches de silicium cristallin (matériau semi-conducteur) épaisses de 200 µm, si ce n'est moins, qui libèrent des électrons sous l'action des rayons du Soleil. Un courant continu est ainsi créé, dont l'intensité varie selon la superficie du module et l'ensoleillement (inexistant la nuit) ; il doit être transformé en courant alternatif par le biais d'un onduleur, pour être de suite utilisé (ou **stocké en batterie pour plus tard**) ou revendu à une compagnie d'électricité, telle EDF (qui ne peut légalement se défiler) en France, selon un tarif défini réglementairement, variant en fonction du type d'installation. Les premières cellules, d'un prix très élevé, ne pouvaient servir

qu'à des projets de haute valeur, comme fournir l'électricité nécessaire aux satellites. Puis elles ont procuré de l'électricité à des sites isolés, tels que des résidences de montagne en pays développés et des villages dans les PED, qu'il aurait coûté trop cher de relier au lointain réseau électrique.

Fin 2000, plus de 1 million de foyers sur la Terre tiraient leur électricité de ces panneaux ; environ 700 000 de ces familles se trouvaient **dans des villages de pays pauvres** et s'éclairaient jusqu'alors – mal et peu d'heures/jour – à la bougie ou à la lampe à pétrole. Beaucoup de toits ont été transformés en centrales photovoltaïques pour des immeubles entiers, notamment au Japon.

En 2002, une centrale électrique individuelle avec **panneaux solaires à cellules photovoltaïques** coûtait environ 800 € en France. Comme le prix des cellules photovoltaïques ne cesse de diminuer (il a été divisé par vingt entre 1970 et 2000), cette source d'énergie devient **peu à peu compétitive** face aux grandes sources d'énergie centralisées : son coût de production a baissé de 40 % en 2009. Cependant, elle restait encore, en 2008, **cinq fois plus coûteuse que l'énergie éolienne**, mais elle était à peine plus chère que les dépenses d'éclairage à la bougie (qui étaient de 4 $ par mois, en 2000), tout en étant de bien meilleure qualité que ce dernier. Le rendement énergétique des premières cellules photovoltaïques n'était que de **10 à 17 %**. Il aurait fallu 10 000 ha de panneaux photovoltaïques pour produire l'équivalent d'une centrale thermique classique au charbon ou au gazole ; de plus, le stockage de l'énergie obtenue par ces panneaux aurait été difficile et onéreux.

L'électricité d'origine photovoltaïque revenait, en 2007, à 5 000 €/kW installé, et le kWh produit coûtait plus de 0,30 €, soit le sextuple du coût de l'énergie nucléaire.

Une **nouvelle génération de cellules photovoltaïques** a fait son apparition en 2008, grâce à de nouveaux matériaux permettant d'utiliser toutes les longueurs d'onde de la lumière ; elles convertissent l'énergie solaire en électricité avec un rendement de **40 %**.

En 2009, la plus grande centrale électrique à panneaux solaires se trouvait à Lieberose, au sud de Berlin ; elle comportait 560 000 panneaux photovoltaïques sur 100 ha et pouvait alimenter 15 000 foyers du matin au soir. Une autre grande centrale était à Moura, au sud-est de Lisbonne ; couvrant plusieurs dizaines d'ha, elle pouvait fournir toute l'électricité consommée par 30 000 foyers durant la journée. En 2009, on commençait à installer de telles centrales dans plusieurs pays européens : ainsi la **centrale de Loos** (département des Landes, France), sur 300 ha, soit 3 km^2, capable d'alimenter 40 000 foyers en électricité (précédemment plantés en pins, ces terrains avaient été ravagés par une tempête, en janvier 2009). Ces panneaux résisteront-ils mieux que les pins aux vents très violents ? Autre projet en France : 472 000 panneaux sur 3,4 km^2 à La Barben (Bouches-du-Rhône), dont la mise en service devait se faire fin 2011. Les défenseurs de l'agriculture reprochent aux paysans, qui leur consacrent une partie de leurs bonnes terres, de contribuer à la **disparition progressive de l'agriculture européenne**. On peut comprendre ces fermiers : la vente de l'électricité produite par 1 ha de panneaux solaires à cellules photovoltaïques rapporte 3 000 € par an, soit **dix fois plus** que 1 ha de blé.

En 2009 a été inaugurée une centrale électrique comprenant 90 000 panneaux photovoltaïques en Floride (bien que réputé pour son ensoleillement, cet Etat du sud des USA a connu un hiver 2009-2010 exceptionnellement froid : la neige et les pluies verglassantes y ont gelé des agrumes). On prévoit d'installer 25 km^2 de panneaux en Californie (autre Etat très ensoleillé) d'ici 2015.

La croissance moyenne des ventes de ces cellules a été de 20 % par an entre 1990 et 2000 ; puis, au début des années 2000, elle a fait un saut à **40 % par an**. Le Japon en était le principal producteur, devançant les Etats-Unis et l'Union européenne ; il a été doublé peu après par la Chine. Le chiffre d'affaires mondial de l'industrie photovoltaïque a dépassé 13 milliards d'€ en 2009.

La fabrication de silicium nécessite de grandes quantités de matière première, d'énergie et de produits chimiques (acides, solvants).

En 2005, sont apparues des **moquettes solaires** (capteurs solaires comprenant un film souple ultramince abritant des cellules photovoltaïques), à des prix plus bas que les panneaux solaires. Pendant cette année, il a été aménagé dans le monde 125 millions de tels panneaux (par ordre décroissant : en Allemagne, au Japon, aux Etats-Unis...) et de **capteurs solaires**. Coûtant 5 000 € pièce en France, ces capteurs ne possèdent pas de cellules photovoltaïques, mais une **vitre teintée**

en noir (couleur absorbant beaucoup les rayons du Soleil), sous laquelle se trouvent des tubes où circule de l'**eau douce à chauffer**, destinée à un usage domestique. Ainsi presque toutes les habitations de Crète (île grecque) en sont-elles équipées sur leur toit, et 60 % du parc mondial de chauffe-eau solaires sont installés en Chine. **D'autres types de capteurs solaires peuvent distiller** un peu d'eau sale ou de mer ; à leur sortie, on recueille de l'eau buvable, propre et douce.

La France n'a produit que 80 mégawatts électriques (MWe) avec des cellules photovoltaïques, en 2007, contre 3 800 en Allemagne. A partir de 2010, la Chine va construire une centrale solaire couvrant **64 km^2** (soit 6 400 ha !) en Mongolie intérieure, en y installant des millions de panneaux photovoltaïques fournis par un fabricant états-unien ; son coût estimatif s'élève à 500 millions d'€.
Remarques : **1/** certains modèles de **pompe à eau** disposent d'un moteur électrique alimenté par des panneaux photovoltaïques.

2/ il existe de petits **distillateurs** fonctionnant à l'électricité, mais l'eau buvable obtenue revient plus cher que celle produite par des capteurs solaires.

3/ une technologie peu coûteuse, dite **thermique**, par opposition aux cellules photovoltaïques, consiste à capter l'énergie solaire en installant de vastes champs de **miroirs collecteurs concaves**, orientables par des moteurs électriques coordonnés pour suivre la trajectoire du Soleil et faire rebondir ses rayons, en les concentrant, vers un tube (fixé à 1 m au-dessus de chaque ligne de miroirs) ou à des tours-réservoirs munies de tubes récepteurs, dans lesquels circule un **fluide thermovecteur** (souvent de l'eau, ou même un gaz) ; chauffé à haute température, ce fluide actionne des turbines auxquelles sont reliés des générateurs d'électricité.
Remarque : dans les tubes récepteurs d'une tour-réservoir peut circuler de l'eau, qui pourrait alimenter ensuite directement des réseaux d'eau chaude destinée à des domiciles ou à des industries.

De telles **centrales thermosolaires** sont expérimentées aux Etats-Unis (par ex. à Lancaster, dans le désert de Mojave, en Californie, où la société eSolar, dirigée par Bill GROSS, a installé une petite centrale constituée de 12 000 miroirs), en Espagne, en France, en Italie…Il suffirait d'équiper en centrales thermosolaires seulement 5 % de l'énorme surface des déserts du monde pour produire toute l'électricité nécessaire à l'humanité. Avec ses immensités quasi inhabitées et son ensoleillement important, le désert du **Sahara** a de l'avenir. En juillet 2009, douze entreprises, presque toutes allemandes, ont formé un consortium pour financer l'**installation de vingt centrales thermosolaires**, du Maroc à l'Arabie Saoudite, d'un coût de 400 milliards d'€ (350 milliards d'€ d'équipement et 50 milliards d'€ de cables électriques). Leur puissance totale devrait atteindre 100 gigawatts (encore écrits 100 GWe ou 100 000 MWe), soit la production électrique française estimée pour 2009. En plus de fournir de l'électricité aux pays d'accueil, ce gigantesque projet, dénommé **Desertec**, devrait pouvoir satisfaire 15 % des besoins des pays européens, en 2050, au moyen de lignes à très haute tension, sous-marines au passage de la Méditerranée. Il faut souhaiter que les concepteurs de ce projet aient résolu le problème du nettoyage des miroirs (nécessitant aujourd'hui 40 litres d'eau par m^2 et par an), car le Sahara est fréquemment balayé par des vents de sable. Faisant partie du plan solaire pour la Méditerranée, ce projet phare de l'Union pour la Méditerranée est accusé par certains d'être écocolonialiste, car il ne tient guère compte des autochtones. Si ce projet cesse d'être subventionné, le coût du kW/h sera le triple du kW/h d'origine nucléaire ou fossile.

¤ De l'électricité peut aussi être produite grâce à de l'**énergie éolienne** : comme l'eau, le **vent** est une formidable source d'énergie, mondiale, gratuite et renouvelable, mais **non permanente**.

Des dizaines de milliers d'**éoliennes** ont été édifiées au cours de ces dernières décennies, pour produire **de l'électricité** (au XIX^e siècle, de nombreux fermiers, notamment au Far West, ont construit artisanalement des éoliennes d'une quinzaine de m de haut, dont le rotor comprenait jusqu'à 25 pales, afin de pomper **de l'eau** dans la nappe phréatique présente à quelques mètres sous terre).

Une éolienne moderne comprend un rotor composé de trois pales de 30 à 75 m de long (chacune faisant un angle de 120° avec sa voisine), disposées autour d'un moyeu dont la rotation actionne un **générateur d'électricité** contenu dans une nacelle accrochée au bout d'un mât haut de 70 à 110 m. Ce mât est solidement fixé sur une semelle en béton enfoncée à 20 ou 25 m sous la surface

du sol (que fera-t-on de ces tonnes de béton et du cable enterré, quand l'éolienne sera réformée ?).

Les plus grandes éoliennes modernes font jusqu'à 180 m de haut et 120 m de large : elles **défigurent encore davantage les paysages** que les plus gros pylônes électriques, qui culminent à 65 m de hauteur. Chacune d'elles a une puissance voisine de 2,5 MWe. Une éolienne de nouvelle génération a été dressé près de Hambourg (Allemagne) en 2009 : elle peut produire **6 MWe**.

Pour qu'une éolienne se mette à tourner, la vitesse du vent doit être de 10 km/h minimum ; la vitesse idéale varie de 20 à 50 km/h. Le système du pas variable automatique permet d'ajuster la rotation du rotor à la vitesse des vents ; cette rotation est comprise entre 10 et 20 tours/mn, selon cette vitesse. L'hélice et la nacelle s'orientent d'elles-mêmes face au vent. Au-delà de 115 km/h, toutes les éoliennes s'arrêtent automatiquement, sous peine de dommages.

Les pales d'une éolienne en mouvement peuvent blesser des oiseaux en vol.

En France, une éolienne ne fonctionne, au mieux, qu'au quart de sa capacité maximale. **Elle est arrêtée la moitié du temps** pour cause d'entretien ou d'insuffisance, voire d'excès, de vent. Sa durée de vie est de 20 ans ; pourra-t-on ensuite obliger le promoteur qui l'aura installée à l'enlever, vu que la caution bancaire exigée aujourd'hui n'y suffira certainement pas du fait de l'inflation ?

On dresse généralement plusieurs éoliennes côte à côte dans un **lieu venteux propice**. Chacun de ces **parcs d'éoliennes** est relié au réseau électrique, de sorte que les clients de ce réseau soient approvisionnés par d'autres sources d'énergie pendant les périodes d'arrêt des éoliennes, et que l'énergie excédentaire produite par les éoliennes puisse être déversée dans le réseau, qui la paye.

Pour une installation de panneaux solaires ou d'éoliennes, il y a lieu de **prévoir des matériels de stockage d'énergie** (batteries, réservoirs pour l'hydrogène éventuellement produit, dans le futur, avec une partie de l'électricité d'origine éolienne) et des **appareils de secours polluants**, tels des groupes électrogènes ou des centrales thermiques, afin qu'ils se substituent à cette installation (lorsqu'elle ne pourra pas fonctionner) si les utilisateurs de ces énergies ne sont pas reliés au réseau. En Europe, les périodes de grand froid sont des périodes anticycloniques, dont l'une des caractéristiques est l'absence de vent, immobilisant les éoliennes au moment où l'on en aurait le plus besoin.

L'**industrie éolienne moderne** est née en Californie (USA), au début des années 1980, à la suite des chocs pétroliers de 1973 et 1979 ; cet Etat a alors ajouté sa propre incitation fiscale à l'incitation fédérale déjà existante en faveur des sources d'énergie renouvelable. Mais, après des débuts rapides en Californie, l'intérêt des Etats-Uniens pour l'énergie éolienne s'est étiolé, au point de quasiment disparaître pendant une décennie. Ce type d'énergie **très controversé** a toutefois continué de susciter de l'attention en Europe, essentiellement au **Danemark** (où se trouve la société qui a construit la plupart des éoliennes installées en Californie), en Allemagne et en Espagne.

La capacité mondiale de production d'énergie éolienne est passée de 0 en 1980 à 2 000 MWe, soit 2 gigawatts électriques (GWe) en 1990, à 18 500 en 2000 et à 75 000 en 2008 (+ 29 % par rapport à 2007). 1 MWe peut alimenter 350 foyers états-uniens. En 2008, les capacités les plus élevées étaient celles des **Etats-Unis** (25 200 MWe), de l'**Allemagne** (23 900), de l'Espagne (16 800), de la Chine, du Danemark, …, de l'Italie (3 700), de la France (3 400), du Royaume-Uni (3 200), de l'Inde, etc. **En France**, on comptait 2 914 éoliennes fin 2009 (pour une puissance cumulée équivalant à celle de quatre réacteurs nucléaires de 1 200 MWe, soit à 1,6 % de la production totale d'électricité du pays), réparties dans 400 parcs en métropole ; le pays était sillonné par des promoteurs pour tenir les objectifs officiels du « Grenelle de l'Environnement » réuni en 2007, qui étaient d'installer une dizaine de milliers d'éoliennes capables de produire en tout 13 5000 MWe en 2010 et d'en mettre en place 15 000 en 2020 (dont 850 en mer), pour une puissance de 25 000 MWe, soit 10 % de la consommation électrique nationale. Mais des **mouvements anti-éoliens** tentaient de s'y opposer. La production mondiale d'électricité d'origine éolienne a dépassé celle d'origine nucléaire en 2001.

Les progrès de la technologie des turbines éoliennes ont permis au tarif moyen du kilowatt-heure (kWh) d'électricité éolienne, aux Etats-Unis, de chuter de 38 cents de $ en 1982 aux alentours de **8 cents** en 2009. Dans certaines régions, cette électricité est déjà **meilleur marché** que celle produite au pétrole ou au gaz. La facture globale d'électricité de la France s'est élevée à environ 25 milliards d'€ en 2007. Pour sécuriser la filière éolienne, l'Etat français a imposé à EDF d'acheter

toute l'énergie électrique éolienne – produite en France – qu'on lui proposera, entre 2006 et 2016, au tarif de 0,82 € le kWh. EDF a également été tenue d'acheter l'énergie solaire à 0,32 € le kWh si elle est produite par des panneaux photovoltaïques posés au sol ou sur le toit d'un bâtiment, et à 0,42 € si ces panneaux sont intégrés au bâtiment, alors qu'elle vend le kWh électrique, en moyenne, à 0,11 €. A titre de comparaison, le prix de revient de 1 kWh d'origine thermique varie entre 0,30 et 0,50 €, et celui de 1 kWh d'origine nucléaire est descendu à 0,26 € en 2006. Vers 2010, l'Etat a abaissé certains tarifs d'achat imposés à EDF, d'où chute brutale du marché des panneaux solaires.

En France, le mégawattheure revenait, en 2010, à **34** € pour le nucléaire, contre 60 pour le gaz naturel, 70 pour l'hydraulique, 80 pour l'éolien terrestre, 110 pour la biomasse, 150 pour l'éolien maritime et **500** pour le photovoltaïque. Sortir du nucléaire serait, dit le gouvernement, se priver de l'électricité la moins chère d'Europe occ^{le} ; le serait-elle si l'on tenait compte de ses **vrais** coûts (cours du minerai d'uranium en hausse, énormes coûts des déchets, de la destruction des centrales périmées et de la décontamination des sites, coûts gigantesques des graves incidents éventuels) ? NB : la France exporte chez ses voisins 10 % de toute l'électricité qu'elle produit.

Le charbon tue des centaines de milliers de gens/an dans le monde, la voiture 1 million et en blesse des millions. L'explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl n'en aurait tué que 100 000.

Le groupe français **VERGNET** produit des éoliennes rabattables, résistant aux vents des ouragans. Les grands constructeurs d'éoliennes – chinois, états-unien (General Electric), danois (Vestas), allemand (Repower), etc. – croulent sous les commandes.

En France, au **tarif incitatif** de 82 € le MWh (qui va entraîner un **surcoût annuel** – répercuté sur la facture d'électricité de chaque consommateur – **d'au moins 1 milliard d'€ jusqu'en 2020**), chaque éolienne de 2 MWe garantit à son promoteur 360 000 € de revenu annuel, avec un temps de fonctionnement moyen de 2 200 h par an. C'est un **investissement rentable** pour lui, quoique onéreux pour le consommateur : le coût d'une éolienne installée se situant entre 1 et 3 millions d'€, son amortissement s'effectue en à peine 3 à 7 ans. C'est pourquoi l'énergie éolienne attire des spéculateurs. Cl. ALLÈGRE prétend que, sans ce tarif préférentiel, elle ne sera jamais rentable.

L'essor de l'énergie éolienne (+ 32 % en 2000, par exemple) va **revigorer des communautés rurales** dans le monde entier, en créant des emplois, des **royalties** (de l'ordre de 2 000 € par éolienne et par an, en France) pour les propriétaires qui louent les terrains sur lesquels elles sont implantées (les contrats de location sont limités à 15 ans) et des **taxes professionnelles** versées aux communes qui en accueillent. Ces taxes (18 000 € par mégawatt et par an) sont tellement tentantes, en France, que des maires autorisent l'édification d'éoliennes **presque n'importe où**, y compris à moins de 500 m d'habitations (dont la valeur foncière s'effondre) ou de monuments, en prétendant lutter contre les GES ! On a constaté que les éoliennes y ont été implantées, en majorité, sur des terrains appartenant… aux élus des communes. Pas étonnant : le vent vaut de l'or ! Il existe un projet de parc de 1 100 éoliennes de 200 m de haut, sur 450 km^2 à Markbygden (nord de la Suède).

Aux USA, en 2002, une éolienne occupait 1 000 m^2 de terrain et pouvait rapporter au propriétaire de ce terrain 2 000 $/an, tout en fournissant à la collectivité pour 100 000 $ d'électricité par an.

Les plus grosses éoliennes, en 2008, faisaient **beaucoup de bruit** (55 décibels à leur pied et 35 décibels à 500 m), **très gênant** pour les voisins : c'est pourquoi on recommande de ne pas en implanter à moins de 1 500 m d'une maison. Evoquons également la **pollution visuelle**, lorsque la construction de telles énormes machines vient dégrader un site autrefois remarquable pour sa beauté naturelle. Aussi a-t-on commencé, dans les pays qui s'y prêtent, tel le **Danemark**, à ériger des éoliennes en mer (le vent y est plus régulier qu'à terre), jusqu'à 22 km au large de la côte (limite de souveraineté d'un pays), par moins de 20 m de fond. Certains projets concernent des profondeurs supérieures. Trois parcs d'éoliennes **offshore** (situés en mer) sont envisagés en France ; en 2012, la société Alstom Wind a testé une éolienne de 6 MWe près de Nantes. Tous ces parcs constituent une gêne et un danger pour la pêche, les oiseaux et la navigation maritime et aérienne. Que fera-t-on des éoliennes installées en mer quand elles seront usées ? Leur seul soubassement pèse 400 à 800 t.

Des associations affirment que les éoliennes constituent une imposture écologique.

Avec l'électricité moins coûteuse procurée par les éoliennes modernes, il sera possible d'élec-

trolyser de l'eau (c'est-à-dire de diviser des molécules d'eau H_2O en leurs composants élémentaires : hydrogène et oxygène) et à certains moments de la journée, en particulier la nuit, tard, quand la demande d'énergie chutera. On **récupèrera ainsi de l'hydrogène** qui, après avoir été comprimé comme on le fait pour le gaz naturel, pourra être transporté sous forme liquide dans des navires-citernes, stocké, puis acheminé par le réseau de pipelines servant aujourd'hui au gaz naturel.

*Constitué d'un proton et d'un électron, l'**hydrogène** est l'atome le plus simple, le plus répandu et le plus ancien de l'Univers. Une molécule d'hydrogène H_2 se compose de deux atomes d'hydrogène ; c'est le gaz le plus léger, tellement léger qu'il n'existe pas sur Terre à l'état gazeux, et qu'il faut donc l'extraire de l'eau H_2O, par électrolyse, ou d'hydrocarbures comme le méthane CH_4 ou le butane C_4H_{10}, en les exposant à de la vapeur d'eau pour en casser les molécules.*

A l'heure du réchauffement planétaire et de la fin prochaine des ressources pétrolières, cet hydrogène H_2 possède tous les atouts de la solution miracle : c'est le plus simple et le plus propre des carburants alternatifs, **sans carbone**, surpuissant (1 kg d'hydrogène = 3 kg d'essence)… mais hautement explosif. Il produira de l'**électricité** en faisant fonctionner soit des **turbines à gaz**, soit la **pile à combustible** (par un processus électro-chimique combinant de l'hydrogène, stocké dans un réservoir, à de l'oxygène de l'air) qui sera installée par les constructeurs dans tous les véhicules, tracteurs compris, à coté de leur **moteur électrique**, lequel remplacera leur polluant moteur à combustion interne, devenu périmé. N'émettant que de la **vapeur d'eau**, cette nouvelle association pile à combustible-moteur électrique n'exhalera plus de gaz perturbant le climat et nocifs pour la santé. Ce genre de pile pourra aussi fournir de l'électricité à des immeubles de bureaux, des usines et des domiciles privés.

Le 1er véhicule hybride à pile à combustible a été lancé en 2002. De rares voitures et quelques bus à hydrogène, pour l'instant très chers, circulent depuis lors, mais la généralisation de piles à combustible n'est pas pour demain (le kilowatt produit par une telle pile revenait à 4 000 €, au moins 100 fois plus cher qu'avec un moteur thermique, quand le baril de pétrole avoisinait 80 $).

Plusieurs verrous technologiques subsistent pour cette généralisation, notamment **la question du stockage** : 1 litre d'essence équivalant à 1 500 litres d'hydrogène, il faut nécessairement comprimer l'hydrogène, entre 300 et 700 fois, dans un gros réservoir pour obtenir une autonomie acceptable de 400 km. La conception de la membrane électrolyte de la pile représente également un défi technique (en 2005, celle-ci devait contenir du platine, un métal aussi onéreux que fragile). Une filiale d'une compagnie pétrolière et un constructeur de véhicules travaillent avec les autorités d'Islande afin d'y édifier la première économie de la Terre **à base d'hydrogène**. Les 20 milliards de m^3 d'hydrogène produits dans le monde en 2005 étaient, à 90 %, issus… des hydrocarbures.

*Le principe de la **pile à combustible** est connu depuis 1839, quand le Britannique William R. GROVE élabora le premier modèle dans son laboratoire. C'est le procédé inverse de l'électrolyse de l'eau : on utilise la combinaison d'hydrogène et d'oxygène comme carburant pour produire de la chaleur et de l'électricité. La première voiture à hydrogène fut la « Jeep lunaire », amenée sur la Lune par la fusée états-unienne du vol Apollo 15, en 1971.*

Restons conscients que la combinaison d'H_2 et d'O en eau **ne fait que rendre l'énergie dépensée au départ** pour décomposer de l'eau !

¤ L'**énergie hydraulique** tirée de cours d'eau est irrégulière, leur débit dépendant du climat. Elle est utilisée depuis des siècles par des **moulins** construits le long de rivières (notamment pour moudre des céréales) et, depuis 1870, par des **turbines** placées au bas de chutes d'eau, pour transformer leur énergie en électricité. *Installée dans un lac de barrage, une prise d'eau détourne une partie du débit d'un cours d'eau à travers une **conduite forcée**, jusqu'à des turbines en contrebas.* En 2007, cette source d'énergie procurait près de 1/5e de toute l'énergie consommée dans le monde.

L'électricité provenant de l'énergie hydraulique, ressource **propre et renouvelable**, représentait 11,6 % de toute l'électricité produite en France, au début des années 2000, contre plus de 77 % pour l'électricité issue de l'énergie nucléaire, 10 % pour l'électricité d'origine thermique (centrales à pétrole, à charbon ou à gaz) et moins de 1 % pour l'électricité d'origine éolienne ; fautes d'autres

sites à exploiter, l'énergie hydraulique obtenue à partir d'eaux douces de surface y a atteint ses limites. En outre, les barrages **perturbent** les êtres humains et la Nature, sont potentiellement dangereux en cas de rupture, et leur élimination, quand ils seront vétustes, coûtera cher.

Situé en Chine, sur le fleuve Yangzi Jiang, le **barrage des Trois-Gorges** est le plus gros complexe hydroélectrique du monde. Le 2e, celui d'Itaipu, sur le fleuve Paraná, satisfait une grande partie des besoins en électricité du Brésil et du Paraguay. L'électricité produite à l'imposant barrage d'Inga, sur le fleuve Congo, en RDC, pourrait être exportée dans plusieurs pays africains.

¤ Démesurée, l'énergie **marémotrice** n'est exploitée que dans une seule usine d'électricité, inaugurée en 1966 au barrage de la Rance, à l'embouchure d'un petit fleuve de Bretagne (France).

Des recherches sont menées pour produire de l'**énergie hydraulique à partir de courants marins** (qui changent de sens, pour la plupart, à peu près toutes les six heures, en raison du phénomène de marée, et peuvent approcher une vitesse de 10 milles marins, soit 18,5 km/h), au niveau de certains caps ou dans quelques détroits, lors des grandes marées. Au large de la côte, on fixera des **hydroliennes** au fond de l'océan (donc invisibles), chacune constituée d'une grosse hélice actionnant un alternateur. Sorti d'un atelier français, le prototype Sabella DO3 a été immergé en avril 2008 près de Paimpol, en Bretagne, à une profondeur de 19 m ; son impact sur l'environnement devrait être très limité, mais il faut le vérifier avant d'installer d'autres hydroliennes.

*Les **marées** sont provoquées par l'attraction lunaire. La vitesse des courants de marée varie selon le cycle prévisible de la Lune, sans dépendre du climat qui, lui, n'est guère prévisible.*

On est en train de tester, au large du Portugal, des « serpents de mer », **gros boudins** flottant à la surface de l'océan et **capables de transformer les mouvements de la houle en énergie** ; les Suédois développent aussi une technologie houlomotrice en mer Baltique, au large de Göteborg.

¤ On étudie les possibilités de récupérer une partie de l'**énergie thermique** générée par la différence de température existant entre les profondeurs des océans, où il fait à peine plus de 0 °C dès - 2 000 m, et leur surface qui, chauffée par le Soleil, peut atteindre 30 °C au voisinage de l'équateur.

Méfiance ! La Nature nous offre du soleil, du vent, des précipitations, des courants marins et de la houle **irrégulièrement**, en raison de jours avec plus ou moins de nuages cachant le Soleil (ainsi que de nuits sans soleil, par définition, et durant lesquelles, souvent, le vent ralentit), de tempêtes ou de calmes plats temporaires, d'années plus ou moins pluvieuses et de marées dont le coefficient varie selon les phases de la Lune. Or les pics de **consommation** d'électricité correspondent rarement avec les pics de **production** à partir de ces sources d'énergie, et quelques **pannes** risquent de survenir. Il faut par conséquent disposer d'électricité complémentaire provenant d'autres sources, plus fiables.

¤ Produit à l'état naturel, du **biogaz** se dégage chaque fois que de la matière organique fermente en digestion **anaérobie** (sans oxygène). Ce biogaz, composé à **60 % de méthane CH_4** (qui est un gaz combustible) et à 40 % de gaz carbonique CO_2 non combustible, se développe donc dans les décharges d'ordures, les stations d'épuration, les exploitations agricoles ou encore le système digestif des animaux (tels les bovins) et des humains. La combustion du biogaz transforme son méthane en gaz carbonique (le CO_2 est 20 fois moins nocif que le CH_4 vis-à-vis du réchauffement climatique) et libère des calories, qui peuvent servir à la **production d'énergie**. C'est pourquoi on construit de plus en plus de **cuves de compostage** (appelées aussi digesteurs ou méthaniseurs) étanches et chauffées au moins à 37 °C, dans lesquelles on met à fermenter de la biomasse : fumier, lisier, compost, détritus organiques ménagers, boue de station d'épuration, etc.

Le **principe de l'économie circulaire**, mis en œuvre dans un digesteur, est d'employer les déchets d'une activité comme matière première pour l'activité suivante.

Un **méthaniseur** n'acceptant que des déchets **organiques et fermentescibles**, il faut **trier** rigoureusement les déchets que l'on y introduit, sous peine de bloquer le processus. Les matières doivent se décomposer pendant plusieurs semaines. Au bout d'un certain temps, du biogaz com-

mence à se dégager ; il faut alors le capter et le purifier. On obtient ainsi du **méthane**, transformable en chaleur (destinée au chauffage urbain, par exemple), en électricité, en gaz naturel ou en carburant (utilisé dans des bus, notamment). A l'issue de l'opération, il reste un substrat solide appelé **digestat**, de qualité variable selon les types de déchets méthanisés : apporté aux champs, **ce compost leur fournit de la matière organique et des éléments nutritifs** (bon engrais non chimique).

Les bioréacteurs que sont les méthaniseurs pourront être « dopés » de plus en plus. Attention ! La méthanisation ne permettant pas de neutraliser l'azote contenu dans le fumier et le lisier, il peut y avoir, si l'on épand trop de digestat, saturation des terres si elles contiennent déjà beaucoup de nitrates (comme en Bretagne), puis pollution de la nappe phréatique et des cours d'eau.

Malgré les **300 millions de t de fumier et de lisier** récupérés dans les élevages de France en 2007, ce pays comptait moins d'une dizaine d'installations de méthanisation, quand l'Allemagne, leader du secteur depuis près de trente ans, en possédait plus de 4 000. Le potentiel français en matière de biogaz agricole oscillerait entre 12 et 15 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole). Si tout ce biogaz était valorisé, cela représenterait le tiers de la consommation de gaz naturel de la France, en 2008, gaz en majeure partie importé d'Algérie et de Russie.

Au total, 170 millions de t de matières organiques ont été méthanisées dans le monde en 2008, ce qui a fourni du méthane équivalant à 30 millions de t de pétrole.

Du biogaz peut être produit partout. Sa valorisation ne nécessite pas des savoir-faire trop compliqués : une aubaine, surtout dans les **pays chauds**, où les méthaniseurs atteignent presque naturellement la température idéale. En Asie, des centaines de milliers de petits digesteurs rustiques permettent déjà aux familles de **cuisiner sur des fourneaux au biogaz**. L'Afrique s'y intéresse aussi.

En 2013, le port de Venise (Italie) devrait être doté d'une centrale électrique fonctionnant aux **algues**, plantes aquatiques (piégées dans des cylindres) qui, sous l'effet de l'eau et du soleil, procurent par photosynthèse une réserve de biomasse. Cette biomasse devrait être traitée pour fournir du carburant, grâce auquel on devrait produire 40 mégawatts électriques, via des turbines.

¤ Elaborée à l'intérieur de la Terre par radioactivité et par les pressions de la gravité, l'**énergie géothermique** constitue une énorme source d'énergie gratuite et **inépuisable à l'échelle humaine**, qui peut être exploitée économiquement quand elle est relativement proche de la surface, ce que révèlent les multiples sources d'eau chaude, geysers et autres activités volcaniques.

La température du **noyau** de la Terre, contenant surtout du fer, varie de 4 000 °C à sa périphérie, à 5 100 °C en son centre, et celle de son **manteau** atteint 1 300 °C à 100 km sous la surface du globe. *Composé de silicates de magnésium et de fer en fusion, constamment animés de courants, le **manteau** forme une couche de 2 900 km d'épaisseur, comprise entre la croûte terrestre et le noyau.*

99 % de la masse de la Terre est soumise à des températures dépassant 1 000 °C.

En France, l'accroissement moyen de la température de la surface de la Terre vers son centre – le **gradient géothermique** – est de **3,3 °C tous les 100 m**, avec quelques variations : 2 °C au pied des Pyrénées et 10 °C au nord de l'Alsace, par exemple. Dans les régions volcaniques, ce gradient est beaucoup plus élevé, par exemple en Islande, en Nouvelle-Zélande, en Italie et en Guadeloupe.

L'énergie géothermique s'avère facilement accessible dans certaines parties du monde, telles que la ceinture de feu de l'océan Pacifique, parsemée de volcans, quelques îles volcaniques (Hawaï, Islande, La Réunion et autres), le pourtour de la Méditerranée et celui du Rift (Afrique de l'Est).

Propre, cette source d'énergie est directement utilisable : de la chaleur, extraite de **vapeur** récupérée à sa sortie du sol ou d'**eau chaude** pompée dans le sous-sol, permet de produire de l'**électricité** depuis 1904, en actionnant des turbines. Dans le deuxième cas, l'eau, refroidie après avoir cédé son énergie, est ensuite réinjectée dans le sol, s'y réchauffe, et le cycle recommence.

La production mondiale d'électricité géothermique est passée de quelques dizaines de mégawatts en 1950 à 8 240 MWe en 1998, dont 2 800 aux Etats-Unis. Elle a représenté **0,3 %** de la production mondiale d'énergie, en 2008. Parmi les régions utilisant de l'énergie géothermique, citons aussi l'Islande, l'Italie et la Guadeloupe, où une centrale construite à Bouillante, non loin du volcan de la Soufrière, couvre 10 % des besoins annuels en électricité de cette île antillaise.

Il y a 2 000 ans, des sources d'eau chaude délivraient leurs calories à des thermes, dans l'Empire romain. De nos jours, les mêmes sources ou d'autres servent à se baigner en plein air (même quand il fait froid, comme en hiver à Budapest, capitale hongroise, et en Islande) ou dans des établissements thermaux, comme à Aix-les-Bains et à Dax (France) ou au Japon, et à chauffer des bâtiments, par ex. en **Islande**. On peut aussi développer la géothermie basse énergie pour le **chauffage domestique ou urbain** : des **pompes à chaleur** récupèrent des calories dans de l'eau (de nappe phréatique, de mer ou autre) et chauffent des bâtiments, tel le Centre de Commerce international du Havre, situé en bordure d'un bassin du port. Il existe aussi des pompes à chaleur extrayant des calories de l'air ou du sol, jusqu'à environ - 5 °C. A l'inverse, un hôtel de Bora Bora a installé un tuyau descendant à 900 m de profondeur dans le lagon de cette île polynésienne, où une pompe prélève et propulse de l'eau de mer à 5 °C jusqu'à cet hôtel, qu'elle **climatise** ainsi à bon compte.

« Ce sont les « **green tech** » [c'est-à-dire les technologies propres, NDLR] qui assureront notre compétitivité à long terme, stimuleront l'innovation et la création d'emplois (…) Elles sont notre futur », a dit le gouverneur de la Californie, en octobre 2008. Si l'énergie propre (celle fournie par les énergies renouvelables) a de l'avenir, son présent est encore balbutiant.

Télésubjectif

Par BASILE DE KOCH


PATRICK IAFRATE

Sur l'Eglise d'écologie

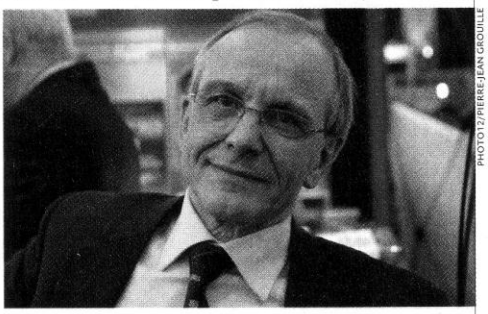
L'autre jeudi 7, France 2 rediffusait un documentaire datant de 2008, mais toujours vert : *les Prêcheurs de l'Apocalypse, quand l'écologie perd la raison.* Une enquête à contre-courant, assurément, mais assez bien fichue pour nous aider à le remonter.

Il faut dire aussi que, dans cet exercice, une bonne quinzaine d'universitaires et de chercheurs viennent tour à tour nous aider à comprendre une autre "vérité qui dérange" : l'écologie, qui fut une science, s'est transformée en idéologie, et cette mutation génétique-là est lourde de dangers.

En France, par exemple, c'est sous son emprise que le fameux principe de précaution fut imprudemment gravé dans le marbre de la Constitution. Depuis 2005, l'invocation d'un « *risque potentiel* » peut conduire n'importe quel gouvernement à interdire n'importe quelle innovation technologique ou scientifique. Et comme le risque zéro n'existe pas, la marge de manœuvre restante est faible.

Précisons-le d'emblée : les auteurs de ce documentaire n'ont pas d'*a priori* contre la sauvegarde de la planète ! Simplement, ils se demandent s'il est bien raisonnable de sacrifier l'homme sur l'autel de son environnement. « *Au sein de la nature,* nous rappelle opportunément un biologiste barbu dont je n'ai pas eu le temps de noter le nom, *l'homme est l'espèce la plus menacée.* »

La plus grave de ces menaces, c'est la crise alimentaire mondiale, qui ne fait que commencer. Déjà près d'un milliard d'êtres humains souffrent de la faim ; en 2050, il faudra en nourrir deux milliards et demi de plus – sans pouvoir étendre à proportion les surfaces cultivables et en limitant l'usage de l'eau. Comment faire face à ce défi majeur ? Sûrement pas en transformant massivement le maïs en biocarburant ni en se privant des OGM par principe (de précaution).


PHOTO12/PIERRE-JEAN GROUILLE

Le Pr Axel Kahn nous prévient : l'enfer vert, lui aussi, est pavé de bonnes intentions.

Qui songerait à interdire l'insuline aux diabétiques ? interroge le professeur Axel Kahn. Alors, au nom de quoi bloquer la recherche en matière d'OGM s'ils peuvent contribuer à nourrir la planète ? Le seul résultat, constate Guy Riba, de l'Inra, aura été de renforcer les multinationales du secteur : Bové-Monsanto, même combat !

Pierre Joliot-Curie, biologiste, professeur au Collège de France, résume à merveille l'absurdité où mène cette idéologie écologiste : « *négliger les dangers avérés et quantifiés au profit de dangers potentiels* ». Au fond, cette *doxa* repose sur une sorte de méfiance néo-obscurantiste à l'égard de la science – hier solution à tous nos problèmes, aujourd'hui cause de tous nos maux. C'est d'autant plus débile, conclut ce documentaire décidément engagé, que sans l'aide de la science, nous ne parviendrons à sauver ni la planète, ni les être humains qui jusqu'à présent l'habitent.

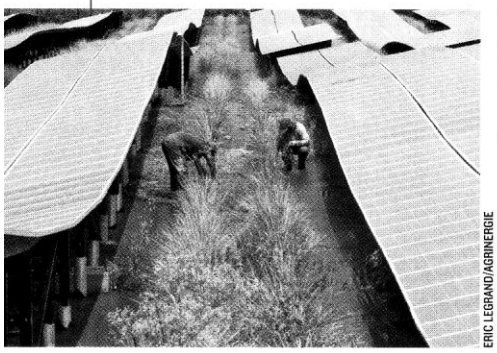
Comment ne pas reprendre en chœur cet hymne raisonné à la science – pour une fois, en plus, qu'on l'oppose non pas à Dieu mais à l'Église d'écologie ? ●

(Source : hebdomadaire ***Valeurs actuelles***, année 2008)

« Quand le dernier arbre sera abattu, la dernière rivière empoisonnée, le dernier poisson pêché, alors vous découvrirez que l'argent ne se mange pas. » (proverbe amérindien)

L'« agrinergie » marche !

A 9 000 kilomètres de la métropole, l'île de La Réunion caracole en tête des initiatives en matière de développement durable. Pourtant, ce département n'a pas que des atouts pour réaliser une telle performance. Avec à peine 15 % des terres exploitables et une hausse galopante de la population, la pression sur le foncier est énorme. Pas question de sacrifier des terrains pour construire des hectares de fermes solaires. Ce handicap pour beaucoup d'opérateurs fut une aubaine pour Eric Scotto, président d'Akuo Energy et porteur du concept d'« agrinergie ». Le principe est simple : faire cohabiter agriculture et production d'énergie renouvelable sur une même parcelle, pour un résultat optimal. Après des années passées à convaincre les politiques, les administrations et les chambres d'agriculture, il peut tester l'agrinergie grandeur nature. Et ça marche. *« Nous faisons du sur-mesure. Chaque projet est différent et nécessite de s'adapter »*, précise Eric Scotto. Au sud-est de l'île, une exploitation de lys, d'anthuriums et d'orchidées sous serres photovoltaïques produit 1MW (l'équivalent de la consommation de 400 foyers). Le retour d'une production de fleurs à La Réunion réduit les importations et les serres protègent les cultures en cas de cyclone. *« L'exploitant avec qui nous travaillons aurait pris un risque financier trop important sur un tel projet s'il avait voulu le réaliser seul »*, confie Eric Scotto. Idem sur la centrale de Pierrefonds, visitée il y a un an par le président de la République. Cette fois, les panneaux sont installés entre les cultures destinées à produire des huiles essentielles. Les résultats sont positifs pour les cultures et pour la production photovoltaïque.



ERIC LEGRAND/AGRINERGIE

D'autres initiatives – maraîchage bio, ruches, culture de fruits exotiques et même un projet au sein d'une des deux prisons de l'île – sont en train de voir le jour. Ce dernier projet associera les prisonniers volontaires pour leur réinsertion... Le volet social du développement durable. *« Mais n'allez pas croire que nous sommes des mécènes. Akuo doit rendre des comptes aux fonds qui le soutiennent »*, confie Eric Scotto, qui n'ajoute qu'un bémol : *« Tout cela ne peut marcher qu'à une condition : ne pas changer en permanence les règles pour l'exploitation et le rachat de notre électricité. »* Il attend avec impatience la fin du moratoire sur le photovoltaïque pour relancer ses projets. **C. D.**

24 • LE FIGARO MAGAZINE - 5 FÉVRIER 2011

Et si l'éolien n'était que du vent ? (titre de l'article de J. ATTALI ci-après)

L'IMPÉRIEUSE NÉCESSITÉ de la réduction des émissions de gaz à effet de serre conduit parfois à des politiques absurdes, résultats de la précipitation d'hommes politiques (pour qui l'écologie représente d'abord des voix) et de l'avidité d'entreprises (pour qui le « vert » signifie surtout des profits). Ainsi du développement des éoliennes, considérées aujourd'hui comme une source incontournable d'énergie renouvelable, au même titre que le solaire. Sans évoquer leur dimension esthétique ni leur pollution sonore, que chacun peut apprécier à sa guise, leur utilité, dans une politique de croissance durable, est hautement problématique.

Ces immenses machines sont déployées aujourd'hui à très grande vitesse, partout sur la planète, du Texas à la Chine, à l'image de l'Allemagne, qui dispose du plus vaste parc éolien mondial, représentant une puissance de 25 000 mégawatts. D'autres pays ambitionnent d'atteindre des niveaux équivalents : le Royaume-Uni projette d'installer une puissance éolienne de 33 000 mégawatts, les Pays-Bas parlent de 6 000 mégawatts, seulement en offshore, et la France veut atteindre en dix ans la même puissance que l'Allemagne. Ces objectifs, en apparence considérables, sont en fait dérisoires. En Allemagne, toutes ces éoliennes, saturant le territoire, couvrent à peine 5 % de la consommation de l'électricité du pays, contre 25 % pour le nucléaire, qui ne disparaîtra pas. En France, où tout juste un huitième de la puissance allemande est installé, il faudrait construire 1 400 éoliennes chaque année pour satisfaire la seule augmentation annuelle de la consommation électrique, et plus de 2 100 pour produire autant qu'une seule centrale nucléaire. De plus, cette énergie est très incertaine, qui ne peut être produite qu'à des moments improbables, quand il y a du vent (et pas n'importe lequel) et donc pas lors des phases anticycloniques. Au total, une éolienne n'engendre annuellement que l'équivalent de 2 000 heures de sa puissance maximale. Aussi, l'énergie éolienne ne se développe-t-elle que si est mise en place une gestion très fine des prévisions météorologiques, avec des investissements importants pour intégrer cette multitude de productions locales dans des réseaux. Cela exige d'énormes subventions, lesquelles, en France, portent le taux de rentabilité sur fonds propres à 22 % en moyenne et à 40 % sur les sites les plus venteux. Au total, c'est donc une énergie très envahissante, attirant toutes les cupidités. Si l'Allemagne a atteint les limites de ce que son territoire peut supporter, la France est partie dans le même délire : alors que les lois Montagne et Littoral encadrent très rigoureusement la construction d'immeubles et d'usines, les autorités régionales développent les éoliennes sans aucun contrôle ou presque : deux permis de construire ont même été accordés à moins de 20 kilomètres du Mont-Saint-Michel. Et les éoliennes offshore se développent aussi sans mesure de leur impact sur le tissu littoral. Le moment est venu, au moins, d'une pause, pour estimer toutes les dimensions, avant que le vent n'emporte nos illusions. ●

C'est une énergie envahissante qui attire toutes les cupidités

(Source : hebdomadaire ***L'EXPRESS*** n° 3049 du 10/12/2009)

[NDLR : fin 2012, l'Espagne disposait déjà de 20 000 éoliennes, contre 4 000 en France]

La chimie se met au vert

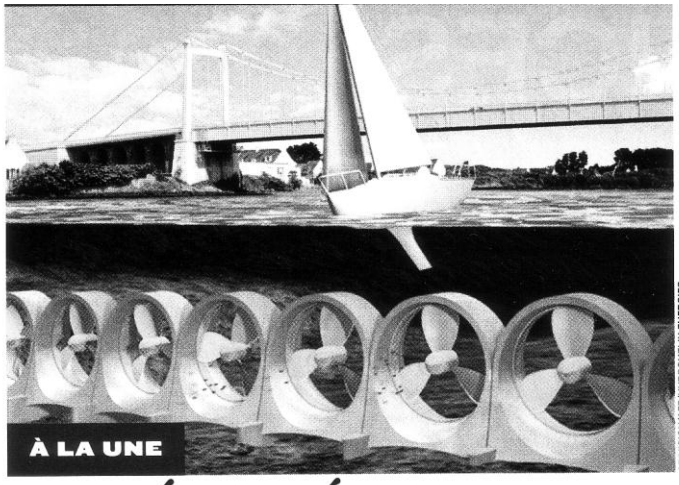
En France, 97 % des produits chimiques sont encore fabriqués à partir du pétrole. Or, dans la majorité des cas, les végétaux pourraient servir de matière première industrielle et remplacer les ressources fossiles, non renouvelables et polluantes. Le Conseil national de la recherche américain estime qu'en 2020 le quart de la production chimique organique proviendra des biomolécules. Leurs avantages : elles sont recyclables, compostables ou biodégradables. A la fin du XXIe siècle, ces substances devraient représenter 90 % des approvisionnements du secteur ! Notre pays, grande puissance agricole, dispose des atouts pour devenir un leader mondial de cette « chimie verte ». Saura-t-il saisir sa chance ? A l'occasion du prochain Salon de l'agriculture (1), l'Inra, pour qui le développement de ces technologies respectueuses de l'environnement est une priorité, présentera les travaux menés par une vingtaine d'équipes de recherche dans plusieurs domaines, des biocarburants aux biomatériaux.

Depuis une décennie, la France produit des carburants verts à base de colza, de blé et de betterave. Ces filières pionnières ne suffiront pas à satisfaire tous nos besoins énergétiques. Aussi, d'autres pistes sont à l'étude, comme celle de la lignocellulose, issue de la transformation des troncs, des tiges et des branches. Les scientifiques cherchent également à améliorer les processus de fabrication, à partir d'huiles végétales, de détergents, de solvants et de lubrifiants. Avec un souci particulier de valorisation des sous-produits, comme la glycérine. Un laboratoire de l'Inra a mis au point un emballage à base de gluten de blé pour préserver la fraîcheur des produits alimentaires. Un autre a réalisé des plastiques composites à base de fibres de chanvre. Une équipe de Montpellier a inventé une résine non toxique, faite de protéines végétales, pour la fabrication de panneaux de particules. La liste des innovations est longue. Mais elles ne passeront au stade industriel que si les agriculteurs eux-mêmes changent leurs habitudes. La matière première agricole destinée aux entreprises chimiques ne répond pas, en effet, aux mêmes critères de qualité que les cultures à vocation alimentaire. ●

Carburants, détergents, solvants... L'avenir est aux biomolécules. Dans ce domaine, la France ne manque pas d'idées

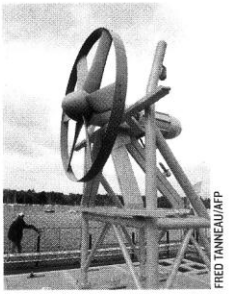
Jean-Marc Biais

(1) Du 25 février au 5 mars, Parc des expositions, porte de Versailles, Paris (XVe).



AR'VISION/AFP/HYDROHELIX ENERGIES

L'OCÉAN, ÉNERGIE INEXPLOITÉE



FRED TANNEAU/AFP

L'information est passée relativement inaperçue, et pourtant... La Norvège a inauguré le premier prototype de centrale osmotique. Cette technique exploite la réaction obtenue quand deux masses d'eau, l'une douce et l'autre salée, sont mises en contact à travers une membrane. L'eau douce migre naturellement vers la masse salée en générant une pression que l'on peut transformer en énergie. En 2015, une première centrale réellement exploitable devrait pouvoir alimenter 10 000 foyers.

Les technologies liées à la force de l'eau et des océans ne sont pas nouvelles. Le premier brevet sur l'exploitation de l'énergie des vagues a été déposé par deux Français à Paris en 1799 ! Depuis, les chercheurs ont beaucoup travaillé.

Dans les laboratoires de l'école centrale de Nantes, on étudie depuis trente ans le mouvement des vagues comme source d'énergie. Le projet Searev est bien avancé mais manque de moyens pour passer à une application réelle.

DCNS, le groupe français public de construction navale militaire, s'intéresse pour sa part à l'énergie thermique des mers. Il utilise la différence de températures entre les eaux profondes et les eaux chaudes de surface pour produire de l'énergie. La première expérience devra avoir lieu sur l'île de la Réunion.

Les hydroliennes sont aussi porteuses de grands espoirs. Elles fonctionnent comme des éoliennes mais les hélices sont installées sous l'eau et tournent grâce à la force des courants, assez lentement pour ne pas réduire les poissons en miettes.

Au centre européen de l'énergie marine (Emec), en Ecosse, l'idée de champs d'hydroliennes, invisibles et fonctionnant en permanence, est prise très au sérieux. Plus discrets que des champs d'éoliennes et ne dépendant pas de forces aléatoires comme le vent, ils pourraient fournir jusqu'à 10 % de l'énergie de toute la Grande-Bretagne d'ici à 2020.

L'Emec a aussi recensé près d'une soixantaine de projets sérieux, allant d'une huître métallique géante produisant de l'énergie en affrontant les vagues à des serpents de mer ondulant au gré de la houle et déjà utilisés au Portugal, notamment.

En France, on reste à la traîne. L'implantation d'une ferme d'hydroliennes dans la baie de Paimpol par EDF est le seul projet réellement avancé. Ce ne sont pourtant pas les courants côtiers qui nous manquent.

C. D.



LA CHRONIQUE DE CLAUDE ALLÈGRE

Biodiversité : il y a assez de loups !

Quel rapport y a-t-il entre la volonté de maintenir la biodiversité de notre planète et la défense des loups alpins, qui dévorent des moutons et mettent en péril le fragile équilibre économique des bergers d'alpage ? Au nom du même principe, va-t-on réintroduire les crocodiles du Nil en Egypte, les lions de l'Atlas au Maroc ? Que dira-t-on lorsque ces prédateurs dévoreront quelques enfants et feront fuir les touristes ? Faut-il encourager les ravages des criquets pèlerins au nom de la défense des insectes ? La défense de la biodiversité vaut mieux que cela, car elle a une importance fondamentale pour l'avenir de notre planète.

La biosphère est formée par un assemblage de plantes, d'animaux, mais aussi d'algues et de bactéries qui en sont des éléments invisibles et essentiels. Elle interagit avec l'atmosphère et l'océan dans un équilibre précaire et fluctuant. Mais la composition de la biosphère est en constante transformation, car les espèces évoluent, certaines naissant, d'autres disparaissant. Dans cette évolution intervient bien sûr l'un des produits de cette évolution : *Homo sapiens*, prédateur redoutable, composant encombrant et dominateur de la biosphère. L'ambition écologique est née pour s'assurer que les inévitables évolutions soient progressives. D'où l'idée de protéger la biodiversité, élément essentiel de l'équilibre de la planète.

Lorsqu'on veut protéger les forêts, on s'intéresse à l'influence de la photosynthèse sur la composition de l'atmosphère, donc au climat, mais aussi à la richesse de la flore et de la faune qui y sont associées. Lorsqu'on s'alarme de la dégénérescence des récifs coralliens, on montre du doigt les conséquences qu'aurait la disparition du principal mécanisme de transformation du gaz carbonique en calcaire. Lorsqu'on demande qu'on plante plus de feuillus et moins de résineux, on se préoccupe de la préservation des sols, etc. Lutter contre la disparition des bactéries, des champignons, des algues est aussi important que la protection des espèces « visibles ».

Si l'on veut protéger les espèces, occupons-nous plutôt des sols et des insectes...

Le problème du loup en France n'a rien à voir avec tout cela. La question soulevée est celle des espèces en voie de disparition. On peut penser au rhinocéros ou au tigre de l'Himalaya. En revanche, le loup, lui, n'est pas en danger. En Europe même, il semble s'être acclimaté en Italie et en Espagne. En France, son introduction mystérieuse a, au contraire, perturbé tout l'équilibre naturel alpin, dont l'homme est bien sûr une composante.

Que le ministre de l'Environnement prenne des arrêtés ridicules à propos des loups et mobilise des préfets sur le sujet illustre une gouvernance d'esbroufe. S'il veut défendre la biodiversité, qu'il s'occupe plutôt de la dégradation des sols, de la destruction massive d'insectes par excès d'insecticides, de la préservation des poissons de nos rivières décimés par la pollution, etc. Pour nous, Français, la truite et le sandre sont plus importants à protéger que le loup !

Je n'ai rien contre les loups, mais je ne vois pas la nécessité d'en avoir en France. Sans doute ai-je été trop élevé dans l'amour de La Fontaine : entre le loup et l'agneau, je choisis l'agneau... et l'homme ! ● **allegre.express@ipgp.jussieu.fr**

Toutes les chroniques de Claude Allègre sur www.lexpress.fr

ENVIRONNEMENT

Recyclage : la filière chinoise

Le géant émergent récupère les déchets des pays développés pour combler son déficit de matières premières



P. ALLARD/REA

Une usine chinoise installée dans le Lot prend en charge des déchets plastiques.

Etonnant : une usine chinoise vient de s'implanter près de Cahors (Lot) pour recycler les films plastiques utilisés dans l'agriculture. Elle produira des granules qui seront ensuite exportés en Chine pour fabriquer divers articles de consommation (bidons, tuyaux...). Cet investissement s'inscrit dans un mouvement de fond. « Au XXe siècle, les pays occidentaux se sont développés avec les matières premières du Sud, résume Dominique Maguin, président de la Fédération de la récupération, du recyclage et de la valorisation (Federec). Au XXIe siècle, ce schéma s'inverse. »

Confrontées à une pénurie de matières premières, la Chine et bientôt l'Inde se rabattent sur les déchets des pays développés. Or ceux-ci abondent. La récupération de l'acier et du cuivre augmente, du fait de la démolition des bâtiments construits après guerre. La récupération des appareils ménagers monte en puissance. Quant au plastique trié par les ménages, il rejoint les centres de recyclage des chutes industrielles. Lavés et déchiquetés, ces déchets sont transformés en paillettes prêtes à être refondues. « En Europe, les extrudeuses sont des machines énormes pilotées par peu d'hommes, témoigne Patrick Vella, de Federec Plastiques. En Chine, elles ont la taille d'une table de cuisine et sont menées par des dizaines de salariés. »

Même le papier carton est avidement convoité par les autorités de Pékin. Leur demande est passée de 1,4 million de tonnes en 1990 à 15 millions en 2000. Elle devrait doubler d'ici à 2010. Ces besoins suivent la courbe exponentielle des exportations de produits *made in China* qu'il faut emballer. La Chine disposant de peu de forêts, 59 % du carton sorti de ses usines est issu du recyclage.

Ce nouveau circuit satisfait les compagnies maritimes. Les porte-conteneurs ne reviennent plus en Chine le ventre vide. Ils sont désormais lestés de déchets métamorphosés en matière première. ●

Loïc Chauveau

(Source : hebdomadaire ***L'EXPRESS*** du 21/06/2004)

CLAUDE ALLÈGRE

L'intégrisme écologique



Symbole de l'antitout, antimondialisation, antiprogrès, antiscience aussi, l'écologie est devenue le refuge d'un conservatisme radical

Pollution, effet de serre, protection de la biodiversité, les études scientifiques alimentent toutes les réflexions sur ces sujets. Elles contiennent toujours des parts de vérité, des données précises, mais aussi des incertitudes, des erreurs, et, finalement, elles sont à l'origine d'hypothèses qui se vérifient ou non. Une étude scientifique, principalement si elle se situe dans des domaines nouveaux, n'est jamais certaine, car les certitudes n'existent pas. Il n'y a pas d'experts détenant la vérité.

Pourtant, avec l'émergence de partis politiques écologistes – dont le rôle a été positif et même décisif dans la prise de conscience de l'importance des questions liées aux modifications de l'environnement par l'activité humaine – un certain nombre d'hypothèses scientifiques sont devenues des vérités puis des dogmes, à la manière des idées marxistes autrefois.

Le nucléaire serait ainsi une forme d'énergie à proscrire, puisque très dangereuse. Les OGM aussi, parce qu'ils sont antinaturels et peuvent être nocifs dans trente ans. Les barrages constitueraient des installations antinaturelles qu'il faut combattre – et, d'ailleurs, ils gênent la circulation des saumons. La voiture électrique ne serait pas recommandable, car on risquerait de recharger ses batteries avec de l'énergie nucléaire, etc. L'écologisme politique se pare des plumes de paon scientifiques pour adopter une attitude profondément antiscientifique sur la forme et sur le fond.

Il y a deux ans, Bjorn Lomborg, jeune professeur de statistique appliquée aux sciences politiques de l'université d'Århus, au Danemark, et ancien membre de Greenpeace, publia un livre au titre intéressant : *L'Environnementaliste sceptique*. Sans que je sois d'accord avec toutes les conclusions de cet ouvrage, il me paraît constituer un élément essentiel sur les questions d'environnement qui se posent aujourd'hui à la planète. Beaucoup de scientifiques, intéressés par les problèmes écologiques, ont lu ce livre, eux aussi avec un très grand intérêt. Malheureusement, Bjorn Lomborg a eu le tort de rappeler quelques évidences dérangeantes : que la durée de la vie s'accroît partout dans le monde ; que l'augmentation de la température de la Terre est très inférieure à ce que l'on affirmait il y a dix ans ; que les destructions de la forêt tropicale sont moindres que ce que l'on avançait il y a vingt ans, etc. Il soulignait, également, que tout n'allait pas pour le mieux dans le meilleur des mondes. Il a même commis le crime suprême de soutenir que, tout compte fait, la situation moyenne de l'homme sur la planète s'améliorait.

Cela écrit noir sur blanc, dans un livre publié par la très sérieuse maison d'édition de la prestigieuse université de Cambridge, par un ex-membre de Greenpeace, c'était trop ! Les écologistes militants se mobilisèrent dans les milieux danois pour combattre et condamner l'insolent. D'autant plus insolent que le gouvernement danois lui confia la direction de l'institut chargé d'étudier les agressions contre l'environnement.

L'activisme des écologistes a presque réussi ! L'agence danoise de recherche a créé, il y a quelques années, un comité chargé d'étudier la malhonnêteté scientifique. Présidé par un ancien magistrat, Hans Henrik Brydensholt, ce comité a été invité par les écologistes à examiner le livre de Lomborg. Il vient de rendre son verdict : il le condamne pour mauvaise conduite scientifique « frôlant la malhonnêteté », avec des attendus proprement scandaleux ! Le comité recommande implicitement que Lomborg soit chassé du poste de directeur de son institut ! Une véritable chasse aux sorcières.

Si présenter un fait est assimilé à un comportement scientifique déviant, où allons-nous ? Que dire alors de ceux qui nous annoncent, depuis les années 1970, que la température du globe aura augmenté de 5 degrés dans trente ans ? Que, dans le même temps, le niveau des océans aura progressé de 20 % ? Que la forêt amazonienne sera réduite de 50 % ? Que les pôles vont fondre ? Autant de fadaises, ainsi qu'on peut le constater à présent. Une telle accusation serait d'autant plus facile à argumenter que ces scientifiques ont reçu des sommes gigantesques pour mener à bien des recherches considérées comme urgentes. Sur la base de leurs résultats faux, comme nous avons été quelques-uns à le dire !

Le niveau des océans s'élève de 2,5 millimètres par an, ce qui fait, en cent ans, 25 centimètres, c'est-à-dire peu. Quant à l'augmentation de la température moyenne, les promoteurs de cette théorie doutent tellement de sa réalité qu'ils ont changé le nom du programme international « Global Warming » en « Global Change ». La forêt amazonienne semble, elle, avoir diminué d'environ 15 %. Les pôles ne fondent pas beaucoup ! Peut-on l'avancer sans être excommunié ? L'écologie est devenue le symbole de l'antitout : antimondialisation, antiprogrès, antiscience aussi. C'est le refuge d'un conservatisme radical.

Le plus navrant dans tout cela, c'est que les vrais problèmes écologiques existent. Tout n'est pas parfait sur notre planète. Les questions de l'eau, de l'énergie, de la dégradation des sols, des ressources halieutiques sont réelles, mais, à force de répandre de fausses informations sous forme dogmatique et de refuser le débat contradictoire, l'attitude des écologistes suscite un rejet global.

Il est temps que les citoyens responsables réagissent. La survie de la planète mérite des défenseurs rigoureux, lucides, rationnels, intellectuellement intégrés, ouverts à la méthode scientifique, acceptant le débat. Pas des ayatollahs qui lancent des excommunications du haut de leur ignorance. ●

allegre.express@ipgp-jussieu.fr

Lire aussi l'essai de 57 pages de la Française Catherine BRÉCHIGNAC, intitulé ***N'ayons pas peur de la science : raison et déraison***, publié en France aux éditions du CNRS, en 2009.

CLAUDE ALLÈGRE

L'état de la planète ou la conscience sans la science



Inquiéter les gens de manière systématique, n'est-ce pas prendre le risque d'une sinistrose démotivante ?

Il ne se passe pas de jour sans que l'on annonce une nouvelle catastrophe écologique. L'homme, dit-on, en surexploitant la Terre et en détruisant les équilibres naturels, prépare inexorablement une catastrophe planétaire : les forêts disparaissent, l'air est pollué, l'effet de serre nous promet une tropicalisation du globe, l'eau va manquer ; quant à la population, elle va exploser, ce qui produira famines ici, épidémies là, situations explosives partout. L'écologie est devenue la Cassandre d'un catastrophisme planétaire généralisé et inéluctable.

Pourtant, tout cela est faux. Rien dans les données scientifiques actuelles ne vient étayer ces affirmations. Un jeune professeur danois de statistique, Bjorn Lomborg, ex-membre de Greenpeace, vient de l'établir grâce à un examen soigné de toutes les données mondiales disponibles (1). Sa conclusion est claire et convaincante.

La situation écologique du globe ne cesse de s'améliorer. Mais, si les choses vont en s'améliorant, cela ne veut pas nécessairement dire qu'elles sont bonnes. Il reste beaucoup à faire.

L'explosion démographique mondiale annoncée avec la perspective de 12 milliards d'humains n'est pas dans les chiffres. Comme le dit depuis plusieurs années Hervé Le Bras, directeur de recherche à l'Institut national d'études démographiques, la population va se stabiliser, puis décroître. La planète ne s'enfonce donc pas dans la disette généralisée. Il y a de plus en plus de nourriture par tête d'habitant et le nombre de personnes victimes de la famine est en décroissance. La pauvreté sur la planète a été réduite en cinquante ans plus que pendant les cinq cents années précédentes.

Contrairement à des affirmations répétées, la pollution de l'air des villes, en outre, n'a fait que décroître (aussi bien le SO_2 que les poussières). Les statistiques de la FAO indiquent, elles, que, sur terre, le pourcentage de forêts est resté constant, à 0,1 % près, sur les cinquante dernières années, alors que, depuis le Moyen Age, la planète a certainement perdu plus de 20 % de ses forêts, notamment par le développement de l'agriculture. On avait affirmé en 1970 que de 3 à 4 % des forêts tropicales étaient détruites chaque année. Si ces estimations avaient été exactes, il n'en resterait aujourd'hui qu'entre 30 et 40 %. Nous n'en avons perdu que 14 %, ce qui, il est vrai, est déjà trop.

La destruction de la biodiversité est aussi un autre grand sujet de préoccupation. En fait, malgré des astuces multiples développées par les écologistes professionnels, force est de constater que l'on ne sait pas bien la mesurer. Là encore, le test du temps est cruel : si les chiffres avancés en 1970 s'étaient révélés exacts, nous n'aurions plus guère de biodiversité aujourd'hui ! Ce qui ne veut pas dire que le problème n'existe pas.

Quant au fameux effet de serre et au réchauffement de la planète, les incertitudes sont considérables, les fluctuations du cycle de l'eau sont importantes et leurs effets mal connus. Toutes les prévisions quantitatives sur l'élévation du niveau de la mer ont été pulvérisées par le temps. Le climat change sans doute, mais comment et à quelle vitesse ? Nul ne le sait vraiment !

Tout cela ne veut pas dire qu'il n'y ait pas de problèmes à l'échelle de la planète. L'eau en est un partout. Elle ne manque pas de manière globale, mais sa répartition et sa pollution engendrent de graves difficultés. Les solutions de gestion de l'eau, des nappes phréatiques et des fleuves existent. A nous de les mettre en œuvre en y consacrant les moyens nécessaires.

La destruction des sols arables, essentiellement à cause de l'utilisation excessive d'engrais, est aussi un problème aigu, surtout dans les pays en développement. Là aussi, des solutions existent, probablement du côté des OGM.

Les catastrophes naturelles – glissements de terrain, inondations, tornades et raz de marée ravageant les bords de mer, tremblements de terre – vont sans doute faire de plus en plus de victimes en raison d'une urbanisation incontrôlée et risquée. On peut cependant la maîtriser.

Le nombre de pauvres continue à augmenter, même si, en valeur relative, il diminue. Le sida et la tuberculose ravagent l'Afrique et, à un degré moindre, l'Asie du Sud-Est. On ne consacre pas les moyens qu'il faudrait pour les enrayer. Reste qu'au total, statistiquement, les choses s'améliorent. Pour les Français, et dans tous les pays du monde, l'espérance de vie ne cesse d'augmenter. N'est-ce pas, au fond, la meilleure mesure de l'état du monde, même si de graves inégalités demeurent ?

Naturellement, on peut se demander si l'homme n'a pas réagi parce qu'on a noirci le tableau. Toutefois, inquiéter systématiquement les gens n'est-il pas prendre le risque d'une sinistrose démotivante ?

Les prédictions du Club de Rome en 1972 (« Halte à la croissance ») se sont révélées fausses, mais elles ont peut-être constitué un signal d'alarme. Aujourd'hui, si les Etats-Unis et les autres pays industrialisés appliquaient le protocole de Kyoto sur l'effet de serre, il en coûterait 1 000 milliards de dollars. Pour ce prix, on fera peut-être baisser la température moyenne du globe de 0,15 % en 2100 ! Avec la même somme, on pourrait fournir de l'eau potable en quantité au monde entier et sauver 2 millions de personnes par an ! Kyoto est-il vraiment nécessaire ? En fait, ce n'est pas la science sans conscience qui est préoccupante aujourd'hui, c'est la conscience sans la science ! C'est le manque de vision, de lucidité, de savoirs et de courage des politiques ! ●

(1) *The Skeptical Environmentalist*, par Bjorn Lomborg. Cambridge University Press.

Toutes les Chroniques de Claude Allègre sur

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

« La nature prodigue dont nous avons usé avec insouciance a cédé la place à une planète **fragilisée**, aux ressources menacées. Il nous faut rompre avec des modes de développement fondés sur l'accélération de la consommation des ressources **épuisables**. L'ère de la rareté écologique a commencé. » (Michel BARNIER, ministre français de l'Agriculture, en 2008)

CLAUDE ALLÈGRE

La France et l'Europe bientôt sous-développées ?



Faut-il, comme certains nous y poussent, laisser se rompre le contrat qui lie la République au progrès scientifique et envisager l'obscurantisme ?

Au moment où la France s'engage vers de grandes échéances électorales se propage l'idée selon laquelle elle devrait abandonner l'énergie nucléaire, les OGM et la recherche utilisant les cellules embryonnaires. Plus inquiétant encore, des groupes de pression agissent pour que des positions analogues soient prises en Allemagne et que le Parlement européen étende ces injonctions à toute l'Union. S'il en était ainsi, les Etats d'Europe régresseraient, en vingt ans, au niveau des pays sous-développés, dans un monde qui serait alors dominé par le duo Etats-Unis - Chine.

Pourquoi ? Notre électricité est, à plus de 75 %, d'origine nucléaire. Une situation qui nous garantit depuis quarante ans une relative indépendance énergétique. Faute de nucléaire, la mini-crise pétrolière de 2000 nous aurait coûté 50 milliards d'euros de dépenses supplémentaires pour acheter du pétrole.

Mais, en plus, brûler du charbon, du pétrole, du gaz, c'est augmenter l'effet de serre et détériorer le climat. Si l'on abandonnait le nucléaire, par quoi le remplacerait-on ? Le vent ? Ce ne peut être qu'une solution locale. A condition, en outre, d'accepter la détérioration des paysages. La géothermie ? Elle pourrait être développée dans nos DOM-TOM, mais avec des investissements énormes. Ailleurs, c'est illusoire. L'abandon du nucléaire est une aporie énergétique.

En ce qui concerne les OGM, une question : les OGM ont-ils menacé, rendu malade ou tué quelqu'un ? Personne. Certains ont pourtant cherché avec acharnement de tels indices. Les OGM sont en fait l'agriculture de demain, une agriculture sans pesticides et sans engrais produisant des récoltes de qualité quelles que soient les conditions de culture, d'eau et de climat. Donc une agriculture propre. L'agro-alimentaire est notre premier secteur d'exportation et assure le solde positif de notre balance des paiements. Veut-on détruire cette richesse ?

Sans une agriculture compétitive, sans énergie nucléaire, il faudra trouver à peu près 100 milliards d'euros par an dans la poche des contribuables pour préserver notre économie.

La médecine générative fondée sur les cellules souches d'embryon est le seul espoir pour guérir de nombreuses maladies aujourd'hui incurables. Va-t-on laisser cet espoir aux autres ?

Tous les progrès technologiques extraordinaires sont-ils sans risques ? La réponse, bien sûr, est non. Ces progrès ne suscitent-ils pas les appétits de multinationales ou de lobbys financiers puissants ? La réponse, bien sûr, est oui. Faut-il, pour autant, se replier dans une attitude frileuse et régressive ?

Les premiers avions s'écrasaient souvent, les premières locomotives explosaient, les coups de grisou, dans les mines de charbon, ont tué beaucoup de monde. Où en serions-nous, cependant, si nos ancêtres avaient appliqué le fameux « principe de précaution » et son corollaire, le « risque zéro » ?

Le développement d'une société grâce à la technologie suppose des prises de risques, qu'il faut assumer sans pour autant fermer les yeux. Les déchets nucléaires sont dangereux, c'est vrai. Il faut donc résoudre ce problème, qui ne passe pas forcément par la filière du retraitement, à laquelle s'attache bêtement le lobby du nucléaire. En attendant la pile à combustible, qui remplacera tout cela. Avec les OGM, on ne voit pas de risque pour l'instant. Ce qui n'empêche cependant pas de rester vigilant. Quant à la culture des cellules embryonnaires, les problèmes d'éthique se posent moins pour la recherche que pour une exploitation qui n'est pas à l'ordre du jour.

Plus généralement, il faut développer un programme vigoureux pour mieux gérer notre planète. Mais faut-il, comme certains nous y poussent, laisser se rompre le contrat qui lie la République au progrès scientifique et envisager l'obscurantisme ? Ce ne serait pas une première dans l'histoire de la République. Le mouvement positiviste d'Auguste Comte, auquel adhéraient Marcellin Berthelot, comme grand prêtre, et le jeune Jean Jaurès, comme auditeur, refusait, en bloc, les atomes, l'utilisation du microscope en biologie et du télescope en astronomie. Tout cela parce qu'ils échappaient à la vue ou la modifiaient ! ●

allegre.express@ipgp.jussieu.fr

● L'EXPRESS 7/2/2002

Lire également l'essai de Cl. ALLÈGRE intitulé ***Toute vérité est bonne à dire***, publié à Paris chez Robert LAFFONT / FAYARD, en 2000.

À LA PAGE

Les certitudes de M. Allègre

Voici donc le deuxième livre de Claude Allègre, cuvée 2007 ; millésime prometteur, après les trois opus de 2006. Il se vante de l'avoir rédigé en deux mois. On le croit. Il voudrait clouer le bec à Nicolas Hulot. Pourquoi pas ? Mais pour quoi faire ? Pour « mettre un frein aux pleurnicheries écologiques » et faire taire la « secte verte », si inquiète du changement climatique.

Claude Allègre, qui fut chroniqueur à L'Express, s'obstine à prétendre que l'homme n'est pour rien dans le réchauffement actuel, si tant est qu'il existe. Peu lui importe que la communauté des climatologues l'ait démontré. Son argument massue ? Comment « prédire le temps qu'il fera dans un siècle, alors qu'on ne peut pas prévoir celui qu'il fera dans une semaine » ?

On attendrait d'un éminent scientifique qu'il ne fît pas semblant de confondre climat et météo. Or son système d'argumentation repose sur la caricature grossière des thèses de ses



DR

adversaires, voire la présentation tronquée de leurs travaux. Parce qu'il estime que le consensus scientifique est une aberration en soi, l'ancien ministre, se posant en Galilée moderne, fait de sa position marginale l'indice même de sa crédibilité. Il préfère avoir tort tout seul que raison avec les autres. Nonobstant, il n'est pas toujours dans l'erreur, notamment lorsqu'il pronostique la multiplication d'événements climatiques extrêmes. Mais, même alors, il feint l'isolement pour adopter la posture du pionnier ou du martyr – ce qui peut devenir agaçant. ● **M. Fts**

Ma vérité sur la planète, par Claude Allègre. Plon, 252 p., 18 €.



LE MOT DU MÉDIATEUR

VINCENT OLIVIER

Méprisant ou juste impertinent ?

Impertinent, l'article consacré au dernier livre de Claude Allègre *(voir L'Express du 19 avril)* ? Je songe à cette appréciation : « Il se vante de l'avoir rédigé en deux mois. On le croit. » Semblable approche a réjoui plusieurs d'entre vous. Georges Roques, scientifique lui-même, a lu « avec grand plaisir, parce que très justement argumenté, le papier sur les derniers oukases prométhéens et galiléens » de l'ancien ministre de l'Education nationale. De même pour M. Dunker, qui ajoute une note humoristique : « Si le mammouth s'est réveillé, c'est bien qu'il y a réchauffement ! »

Notre distance critique à l'égard de Claude Allègre n'a pourtant pas été du goût de tout le monde. Alain Reboul vante « un esprit indépendant, qui mérite plus d'intérêt et d'attention que cette condescendance vaguement méprisante et bien peu scientifique avec laquelle vous traitez ses propos ». Philippe Barbe regrette que nous ayons « fermé [nos] colonnes à la seule voix qui ose exprimer en France des doutes sur la pensée unique en matière de réchauffement ». Quant à Jean-Pierre Raimbault, il se veut plus précis encore : « Il n'est pas très élégant de descendre en flèche un ancien collaborateur, sous prétexte qu'il n'est pas en accord avec la ligne éditoriale de la nouvelle direction de la rédaction. » La pique de M. Raimbault appelle une réponse. Jusqu'à la fin de l'année dernière, M. Allègre détenait effectivement une chronique hebdomadaire dans les pages « Découvertes » de L'Express. Comme pour trois autres chroniqueurs, il a été mis fin à sa collaboration pour des raisons économiques, via un départ négocié. Il serait hypocrite de prétendre qu'à cette époque son ouvrage aurait été analysé avec la même virulence. Rappelons qu'un chroniqueur a un statut à part : il est payé par le journal, mais il n'en est pas journaliste, ce qui lui confère une liberté de ton spécifique et une indépendance particulière.

Sur plusieurs questions scientifiques, comme celle du réchauffement climatique, les articles d'un côté et les chroniques de l'autre allaient nettement au-delà de la simple divergence d'appréciation. Et ce bien avant le départ de M. Allègre. Dans les uns, le réchauffement était tenu pour acquis. Dans les autres, il devenait une simple mode journalistique. Cette contradiction constituait selon certains, à l'extérieur et à l'intérieur du journal, une richesse propre à L'Express. Pour d'autres, dont je suis, une incohérence dommageable. Elle n'a pas empêché une longue collaboration, ni entravé sa liberté d'expression, ni causé son départ.

(Source : forum des lecteurs de l'hebdomadaire ***L'EXPRESS*** n° 2913 du 3/05/2007)

Sauver la planète, c'est possible !

Montrer que les entreprises de développement durable ne sont pas des lubies d'écolos babas mais des affaires qui marchent, c'est l'approche de deux diplômés d'école de commerce qui ont fait le tour du monde pour rencontrer 80 pionniers œuvrant dans ce secteur

« *Le déclic s'est produit quand je me suis aperçu, alors que je sortais d'HEC, que je n'avais jamais entendu parler de Muhammad Yunus, le pionnier mondial du microcrédit* », pas de chance pour Mathieu Le Roux, 27 ans, le cours sur le développement durable n'est apparu dans cette grande école qu'en 2002, un an après son départ. Son copain Sylvain Darnil, 24 ans, diplômé de l'Essca d'Angers, était dans le même cas. C'est au cours de leur coopération, pendant laquelle ils se sont rencontrés au Brésil en 2002, dans un chaudron où bouillonnent tous les défis vitaux de demain – lutte contre la misère, sauvetage de l'environnement, démarches altermondialistes – qu'ils ont noué un pacte : « *On va faire le tour du monde des pionniers du développement durable inconnus en France, et on va en rapporter une galerie de portraits inédits.* »

En feraient-ils un livre ? Un cours à diffuser dans les écoles ? Un site internet ? Ils n'en savaient rien. Mais tope là ! : sac au dos, avec ou sans argent, ils partaient. En cinq mois à Paris, en bons diplômés d'écoles de commerce, ils arrivent à lever 30 000 euros de parrainages, dont 5 000 de bourses Défi jeunes, plus 10 000 en cassant leur tirelire et un précieux parrainage du photographe Yann Arthus-Bertrand.

Quatorze mois et des dizaines de milliers de kilomètres plus tard, les voici de retour avec sous le coude un énorme dossier fourmillant de reportages à faire rêver n'importe quel journal : 113 rencontres, 80 portraits avec photos de personnages passionnants – entrepreneurs, inventeurs, militants – constituant un véritable concentré des innovations en train de naître, de l'Amérique à la Chine et de la Suède au Kenya, dans une optique de sauvetage de la planète. Sans compter leur carnet de route *(voir leur site internet)*. « *Il fallait le faire car le public a dans la tête que 90% des acteurs du développement durable sont des babas un peu énervants qui font un gentil travail utopique* », assène Mathieu. « *Et ce qu'on a découvert,* poursuit Sylvain, *c'est que la protection de la planète, c'est un nouveau secteur d'entreprises très rentables, donc d'emplois. Et que, vu sous cet angle, ça peut intéresser beaucoup plus de monde.* »

Car c'est un fait que ces deux-là, s'ils sont idéalistes, ne sont pas pour autant des rêveurs. Dans leurs écoles, ils ont appris ce que sont un chiffre d'affaires et un bilan. « *A tous nos pionniers, nous avons dit : prouvez-nous que votre démarche est viable.* » Au-delà de cette quête, ils sont habités par un projet bien plus vaste : « *On voit bien que beaucoup de nos copains sont déçus par leur boulot, par le conformisme ambiant, l'absence de débat sur les gros périls qu'ils sentent monter. En montrant qu'on peut débuter et réussir dans ce secteur, on veut aider à réconcilier les jeunes avec l'entreprise, la vocation sociale et l'engagement. Notre truc, c'est pour les 18-35 ans qui n'ont pas renoncé à leurs rêves, qui hésitent entre leurs idéaux et gagner du fric. Or nos 80 pionniers, ils ont réalisé leur idéal tout en gagnant du fric !* »

Maintenant débute la deuxième phase de leur projet : diffuser ce travail et ces idées. Ils œuvrent avec l'appui de BeCitizen, une entreprise d'un genre assez inédit en France *(voir encadré)* qui les aide dans leur projet : diffuser leur « Tour du monde en 80 hommes » en créant une agence de veille et d'études sur l'innovation sociale et environnementale qui leur permettra de mettre à profit le réseau international qu'ils ont noué pendant leur voyage dans 38 pays.

En vrai croisés du développement durable, ils sont allés jusqu'à calculer l'impact sur l'effet de serre de leur voyage. Ils l'estiment à 15 tonnes de CO_2 et, pour compenser, ils vont financer la plantation de 500 arbres en Tanzanie. Cela aussi fut une des leçons que leur a appris un de leurs pionniers : on sait désormais traduire en nombre d'arbres les émissions de gaz à effet de serre créées par un voyage de *x* kilomètres, en auto, train ou avion. Sans compter les leçons d'amitié. Ils n'oublieront pas ce couple d'Américains qui les ont hébergés la veille de leur départ en vacances… et qui leur ont laissé les clés de leur maison, en leur demandant juste de claquer la porte derrière eux à leur départ. De quoi se retaper après certaines étapes mouvementées de quarante-huit heures de bus…

PATRICK FAUCONNIER

Pour en savoir plus : www.80hommes.com

Six pionniers… parmi quatre-vingts

● Rodrigo Baggio, le Steve Jobs brésilien, après avoir fait fortune à 23 ans, a ouvert 800 écoles d'informatique parfaitement rentables dans les favelas.

● Le Suédois Jan Peter Bergkvist, directeur des Hôtels Scandic (141 hôtels dans neuf pays), a demandé des idées écologistes à ses salariés. 2 000 initiatives en ont résulté, abaissant de 24% la consommation d'énergie et de 45% la production de déchets.

● Le Chinois Allen Chan a créé Sino Forest, une ferme arboricole, pour prouver qu'on peut mettre fin à la déforestation. Dix ans plus tard, il exploite 600 000 hectares de forêts « durables », emploie directement 35 000 personnes.

● Le Tanzanien Sebastian Chuwa a sauvé le bois d'ébène tanzanien en voie d'extinction, grâce à des pépinières qui vont fêter leur millionième pousse.

● Le Sud-Africain Garth Japhet, ancien médecin à Soweto, fait de la prévention sanitaire dans des sitcoms télé, véritables phénomènes de société qui touchent jusqu'à 80% de la population.

● L'Américain Amory Lovins habite une maison à 2 000 mètres d'altitude, construite avec les techniques bioclimatiques. Grâce à des super-fenêtres qui gardent la chaleur et à des panneaux solaires, il a réduit sa consommation énergétique de plus de 90%. ■

(Source : hebdomadaire ***Le nouvel Observateur*** n° 2086 du 28/10/2004)

Selon Claude ALLÈGRE, le roman intitulé ***Etat d'urgence***, écrit par Michael CRICHTON et publié à Paris chez Robert LAFFONT, fera comprendre aux profanes beaucoup de choses relatives à l'écologie, bien que son auteur ne soit pas un scientifique.

En vedette

Et si l'agriculture sauvait l'Afrique

Hervé Bichat (P57, IG61)



On ne parle bien que de ce que l'on connait bien ! Hervé Bichat connait bien l'Afrique de l'Ouest pour y avoir travaillé de longues années et livre ici une analyse magistrale de la situation de cette région. La colonisation a été un choc terrible pour l'Afrique (technique, économique, mais surtout psychologique et culturel). Elle n'est pas maudite, mais son développement prendra du temps. A contrario de la vision à court terme de la Banque mondiale et du tout marché de l'Ecole de Chicago, Hervé Bichat plaide pour une vision à long terme de la politique agricole et l'émergence de marchés régionaux.

Editions Quae, 160 p. 16 €

CONCLUSION SUR L'AGRONOMIE TROPICALE

Toute vie sur la terre ferme repose sur la plante verte (herbe ou arbre), qui est une usine de transformation (grâce à la photosynthèse), de stockage et de transfert d'énergie solaire.

La plante n'a pas que l'**alimentation** d'animaux et d'humains comme fonction vitale dans l'écosystème : elle libère de l'oxygène O_2 pour leur **respiration**, elle absorbe et stocke une partie du gaz carbonique CO_2 présent dans l'atmosphère, elle contribue à la **formation de l'humus**, indispensable à la fertilité du sol (de plus, les fabacées concourent à cette fertilité en fixant de l'azote atmosphérique, qu'elles cèdent en partie au sol, ce qui en fait bénéficier la culture suivante), elle **ameublit le sol** grâce à son système racinaire (qui facilite le cheminement de l'eau dans le sol), elle participe à la **régulation hydrique** de l'environnement (notamment par l'évapotranspiration), elle est un **rempart naturel contre l'érosion et la désertification**, elle adoucit la température ambiante, elle fournit des fibres permettant de fabriquer divers objets (paniers, vêtements et autres) et, dans le cas d'un arbre, du bois, dont on peut tirer de l'énergie pour le chauffage ou se servir en construction et menuserie, elle sert de **lieu de vie ou de refuge pour de nombreux animaux**, elle embellit les paysages, elle procure des **molécules soignant certaines maladies**, elle a été à l'origine des énergies fossiles (charbon, gaz et pétrole) qui ont permis l'industrialisation, etc.

La recherche agronomique a pris de l'ampleur depuis 1945. **Il reste beaucoup à découvrir** sur la vie dans la couche arable du sol, **sur les relations de la plante avec le sol** (en particulier avec les bactéries et les champignons terricoles) et sur celles des végétaux entre eux, ainsi que sur la sociologie des insectes et leurs rapports avec les plantes. **La Nature n'est que complexité** ; celle-ci s'exprime par de nombreuses **interactions antagonistes ou synergiques**.

La genèse d'un sol est le résultat d'une combinaison d'actions conjointes de facteurs abiotiques (inertes) et de facteurs biotiques (vivants). Sous l'effet omniprésent du climat, mais aussi de l'activité de micro-organismes (bactéries, champignons) et des plantes (exsudats radiculaires), la roche mère se dégrade ; simultanément, une partie des matières organiques végétales et animales du sol, devenues humus, se combinent aux produits issus – longtemps auparavant – de la roche mère, formant ainsi le **complexe argilo-humique**, à l'origine des couches fertiles du sol. C'est pourquoi brûler de la matière organique (résidus de culture, adventices, feuilles, rameaux et troncs d'arbres, excréments d'animaux) est une **aberration agronomique et écologique**.

Les apports d'engrais contenant des **nitrates de synthèse** directement assimilables par les plantes ont un **impact négatif sur la vie du sol**, court-circuitant ses bactéries et « brûlant » sa flore et sa faune (ces engrais sont des sels minéraux), d'où leur disparition progressive. L'absorption de nitrates de synthèse par les plantes constitue un véritable **dopage**, **dont les effets pervers sont multiples** : obésité des végétaux, diminution de leurs capacités immunitaires, plus grosse consommation d'eau, destruction de la vie microbienne du sol entraînant la réduction de l'aptitude des cultures à pouvoir exploiter l'**azote naturellement présent** dans le sol et dans les pores du terrain. En plus, l'azote agricole de synthèse est aujourd'hui l'un des principaux responsables de pollutions environnementales. Tous ces dégâts sont d'autant plus inacceptables que l'usage de tels engrais azotés chimiques est la plupart du temps injustifié, car nos cultures sont presque toutes capables de subvenir à leurs besoins en azote de manière autonome, à condition d'apporter au sol d'importantes quantités de matières organiques végétales (ce qui n'est pas facile en pays sahéliens).

Nous commençons seulement à prendre en compte la notion d'**équilibre des agrosystèmes**, et à appréhender les **relations de cause à effet** entre les qualités d'un sol et la santé des organismes vivants qu'il abrite ou qu'il porte. Est-ce qu'une plante pousse bien parce qu'elle n'est pas malade, ou est-ce qu'elle n'est pas malade parce qu'elle pousse bien ? Faut-il l'entourer d'un arsenal de poisons chimiques (produits de traitement de synthèse, raccourcisseurs de pailles, antitranspirants, accélérateurs de maturité et autres) plutôt que d'**augmenter sa résistance par un équilibre nutritionnel** conforme à ses besoins biologiques et physiologiques ? La 2ème solution est plus plaisante.

De multiples plantes n'ont pas encore été étudiées au plan moléculaire et génétique. Comme elles pourraient se révéler très utiles, faisons en sorte qu'elles ne disparaissent pas !

L'agriculture et la production alimentaire sont les bases sur lesquelles l'économie occidentale a progressé ; elles forment les piliers de la croissance globale des pays du Sud et de l'équilibre du monde. En l'absence d'une agriculture rémunératrice, **l'exode rural submerge les villes des PED**.

Le développement agricole étant indispensable aux PED, ceux-ci devraient consacrer une grosse part de leurs maigres ressources en devises **à l'importation des intrants agricoles** qui leur manquent, et non à l'importation d'aliments, dont les cours mondiaux ont tendance à monter et que leurs paysans pourraient produire en grande partie, s'ils étaient épaulés par leurs gouvernants.

Durement éprouvées au cours de l'Histoire, les paysanneries des Etats pauvres montrent une **résistance** et une **capacité d'adaptation** étonnantes face aux contraintes de la mondialisation, et même une vraie aptitude à un modeste autodéveloppement qui, de temps en temps, nécessite un coup de pouce pour s'enclencher ; cette impulsion peut venir du gouvernement du PED concerné, d'institutions nationales ou internationales, d'ONG du Nord ou du Sud, ou même du secteur privé.

L'essor de l'agriculture dans la zone intertropicale est difficile à cause, principalement, des **agressions climatiques et parasitaires**, ainsi que des **problèmes humains, politiques et sociaux** propres à ces régions pratiquement toutes **bouleversées** par la colonisation, du XV^{e} au XX^{e} siècle, et, pour certaines, **meurtries** par l'esclavage de cette époque (et même antérieur à elle, dans le cas des traites musulmanes), puis par les **violences** survenues avant et/ou après l'indépendance.

Dans les colonies, les **planteurs européens** ont fréquemment reçu des terres confisquées aux autochtones par les autorités (ou les leur ont achetées à bas prix), ont souvent rudoyé leurs ouvriers autochtones ou leurs esclaves et ont eu des relations sexuelles hors mariage avec de nombreuses femmes ou jeunes filles autochtones ou esclaves, consentantes ou presque toujours récalcitrantes. On doit pourtant reconnaître le **courage**, la **débrouillardise** et la **passion** de ces planteurs pour leur exploitation durant et parfois après la colonisation. Ils ont tenté l'aventure, isolés de tout, face à une Nature dangereuse (maladies et animaux mortels, cyclones, feux de brousse) et difficile à mettre en valeur, et en présence d'une **population indigène revancharde et quelquefois agressive** ; le moindre relâchement pouvait leur être fatal. Leurs épouses ont aussi eu bien du mérite. Idem pour les administrateurs, médecins, instituteurs, conseillers agricoles, ingénieurs des Travaux publics, ingénieurs du Génie rural, des Eaux et Forêts et autres Européens des colonies, dévoués à tous leurs habitants, mais assimilés à tort aux colons (certains agriculteurs, quelques industriels…) exploiteurs de la main-d'œuvre indigène, qui, eux, faisaient vraiment « suer le burnous ».

Les obstacles techniques rencontrés en PED (manque ou excès d'eau, variétés peu productives, mécanisation embryonnaire, fertilisation insuffisante, protection des végétaux et soins vétérinaires balbutiants, etc.) sont presque toujours surmontables en quelques années, pour peu que l'on s'y attelle méthodiquement (ceci n'est cependant pas évident, vu la fréquente désorganisation, après l'accession des PED à l'indépendance, de la recherche agronomique ainsi que de l'enseignement et de la vulgarisation agricoles, conséquence d'une **relève précipitée de l'administration coloniale par du personnel autochtone** et du peu d'attention porté au développement agricole par les nouvelles autorités). Il en va tout autrement pour les **freins dus aux traditions, à l'animisme ou aux religions, au bas niveau d'instruction** (1,4 milliard d'illettrés dans le monde en 2000, surtout dans les PED), à la mauvaise santé des êtres humains et des animaux d'élevage (en raison d'une malnutrition et/ou de soins insuffisants, voire inadaptés), aux malversations suscitées par des bouches trop nombreuses à nourrir et par l'envie, chez beaucoup de ressortissants des PED, d'épater leurs voisins, qui les conduit à mener un train de vie personnel **très au-dessus de leurs moyens légaux** et à **dilapider les ressources de l'Etat** dans de belles voitures de fonction, des réceptions et des voyages à tout propos, des équipements militaires à gogo, des « éléphants blancs »…

Lorsqu'ils sont pauvres, les paysans des PED ne peuvent guère innover, parce que le **risque** est trop grand : ce n'est pas une partie de leur capital qu'ils mettent en jeu, **c'est leur existence** !

Plus la transformation de la Nature est audacieuse dans un projet, plus l'amplitude et le coût du ratage éventuel de ce projet, ou de la catastrophe qu'il provoque, seront importants.

L'échec ou le demi-succès des grosses opérations de productivité agricole à encadrement vertical, menées en Afrique subsaharienne depuis 1930, amène à **accorder une prévenance accrue aux organisations paysannes**, désormais promues au rôle d'acteurs de base du développement rural. Les sociétés d'encadrement para-publiques des années 1960-1980 ont disparu du paysage rural africain, laissant les agriculteurs traditionnels désorientés et souvent incapables d'assumer individuellement, par le seul jeu du marché, les fonctions dévolues auparavant à ces institutions.

La **croissance du mouvement associatif** en Afrique, au cours de ces dernières années, interpelle politiciens, chercheurs et praticiens. S'agit-il d'une « révolution silencieuse » de paysanneries longtemps marginalisées ou, à l'opposé, d'une nouvelle forme de contrôle de celles-ci par des instances pourvoyeuses d'assistance technique ou financière ? Ce mouvement s'inscrit-il dans le cadre d'un renforcement des valeurs et des structures sociales ancestrales (au prix de quelques modifications) ou, au contraire, d'une remise en cause de l'ordre ancien par des groupes défavorisés ?

Puisque les instances étatiques ont le plus souvent joué un rôle oppressif et parasitaire, leur retrait au profit d'organismes décentralisés comme les ONG ne peut que **libérer les initiatives créatrices des ruraux**. Or l'analyse d'expériences locales tend à montrer que la confrontation Etat/organisations populaires exclut rarement toute concertation, tandis que l'appui d'ONG peut fort bien prendre la forme d'une **tutelle non moins contraignante** que celle des appareils publics.

La priorité accordée à des buts socio-culturels est susceptible de conduire certains groupements à la marginalisation, alors que le **contrôle effectif de la sphère productive** risque de passer aux mains d'une minorité locale ou d'acteurs sociaux étrangers à la société rurale autochtone ; dans un tel contexte, la professionnalisation des paysans et de leurs représentants constitue un enjeu essentiel. (d'après BART et LENOBLE-BART, 2003)

« Nous n'héritons pas de la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants. » (proverbe paysan, repris par le Français Antoine de SAINT-EXUPÉRY) « La Nature rend toujours ce qu'on lui donne, en bien comme en mal. » (sages paroles de vieux ruraux)

« Il n'est pas un seul paysan, quelle que soit sa façon de travailler, même la plus intensive, qui n'ait ce goût particulier de la Nature, cet **attachement à la terre ou à l'animal**, fait de rapports de force et de complicité », telle est la judicieuse constatation de Maryline TRASSARD dans son livre intitulé ***Tant qu'il y aura des coquelicots*** (AUBE, 2004).

Les citadins des pays développés connaissent désormais un **besoin de Nature** : cf le succès du **tourisme « vert »**, des vacances à la ferme et des randonnées pédestres (qui peuvent aussi se dérouler en plein désert, à condition d'être **organisées sérieusement** : guide compétent, vivres, etc.). Mais évitons de sombrer dans le mythe du bon sauvage dès que l'on prononce le mot Nature ! La Nature peut parfois nous renvoyer à **notre propre bestialité** : cf le message amer que l'Etats-Unien James DICKEY a balancé à la tête de l'écologisme angélique, dans son roman ***Délivrance***, relatant la descente mouvementée d'une rivière en canoé par quatre amis (traduit en français par J. MAILHOS et publié chez GALLMEISTER, en 2013), adapté au cinéma par le Britannique John BOORMAN avec son film ***Délivrance*** (1973), accompagné d'une inoubliable musique au banjo.

Les agriculteurs des pays développés ont, longtemps et à juste titre, eu le sentiment que leur mission était noble et empreinte d'une dimension morale : quel meilleur programme que celui de nourrir l'humanité ? **Le rôle assassin joué sur les agricultures des PED par leurs excédents subventionnés**, dans les années 1970-2000, ou le coût élevé pour les résorber ont fait vaciller ces convictions. La question du sens de l'activité agricole doit être de nouveau posée de nos jours. Peut-on dire, par exemple, que l'agriculteur d'aujourd'hui est avant tout un « **gestionnaire du vivant** » ?

L'agriculture moderne a réussi l'**exploit** d'alimenter une humanité qui est passée, de 1900 à 2000, soit en seulement cent ans, de 1,5 à 6 milliards d'individus. En bondissant de 2,5 milliards à 6 milliards d'habitants entre 1950 et 2000, la population mondiale a été multipliée par **2,4**, tandis que la production agricole et alimentaire était multipliée par **2,6**. Mais, presque partout sur la Terre, cette croissance s'est réalisée par un **chamboulement complet** de pratiques qui, depuis des siècles,

n'évoluaient que très lentement. On s'est aperçu, dans les années 1980, que le **productivisme** agricole à outrance pouvait entraîner beaucoup de **dégâts**, non seulement chez les producteurs (empoisonnement avec des produits agropharmaceutiques, endettement excessif, faillite, exode rural, suicide), mais aussi **sur l'environnement** (perturbation de l'activité de la flore et de la faune du sol, érosion, pollution des nappes phréatiques, des cours d'eau, des lacs et des bords de mer, intoxication des abeilles...), d'où une évolution des exploitations vers une **agriculture raisonnée** ou, carrément, l'orientation d'un nombre croissant d'entre elles en **agriculture biologique**.
NB : la PAC (Politique agricole commune) a favorisé à ses débuts, de 1962 à 2002, l'intensification de l'agriculture de la CEE (Communauté économique européenne), devenue l'UE (Union européenne) en 1993. Depuis sa réforme de 2003, elle pousse à une nette « **désintensification** », notamment en découplant de la production les subventions agricoles, remplacées par des aides directes.

Dans les années 1970, les participants au mouvement contre la faim estimaient que la révolution verte **allait aggraver** la situation. Ils préconisaient des orientations qui leur semblaient aller de soi : s'intéresser à la réforme agraire et aux formes de tenure (métayage, etc.), privilégier les petits paysans, viser l'autosuffisance locale et nationale dans les cultures vivrières de base. Cela supposait que l'on prenne certaines mesures : assurer aux producteurs, jusqu'à un certain point, un prix garanti pour leurs récoltes, **intensifier la recherche** (notamment celle qui pouvait bénéficier aux petits paysans), veiller à l'inclusion des travailleurs agricoles sans terre, constituer des stocks pour aplanir les sautes de cours inhérentes aux bonnes ou aux mauvaises années, rendre abordables certains progrès technologiques et faciliter l'accès au crédit, tout en résistant aux mainmises de l'industrie agroalimentaire et aux avances enjôleuses des exportateurs de céréales (USA, etc.). Mais ces mesures salvatrices, qui nourrissent les gens, ne rapportent rien au capital international : alors, bye-bye !

Pour nourrir une population qui devrait atteindre près de 9 milliards d'individus en 2050, **il faudra combiner plusieurs actions** :

¤ on continuera à **défricher** et à **déforester**, surtout en régions équatoriales, pour **accroître de 1 milliard d'ha les surfaces consacrées à l'agriculture pluviale**. Certes, il ne faudrait pas y procéder, pour diverses raisons (maintien en place des populations locales et des sols, conservation de la biodiversité, influences positives des forêts sur le climat, etc.), mais abattre des arbres est assez facile, installer à la place du soja ou des palmiers à huile aussi, et l'agrobusiness y incite fortement…

¤ on **étendra l'agriculture à des zones jusque-là trop sèches** pour être cultivées avec les seules pluies, **grâce à l'irrigation**, avec son corollaire d'équipement en barrages, en forages et en moyens de transfert d'eau (canaux, tuyaux, stations de pompage, réservoirs…). Les sols de ces nouveaux périmètres irrigués risqueront malheureusement d'être stérilisés par salinisation.

¤ on **intensifiera l'agriculture**, notamment avec des variétés sélectionnées, une fertilisation et une protection phytosanitaire adéquates, des **cultures dites hydroponiques**, le plus souvent sous abri, dans de grandes serres-tunnel recouvertes de film plastique ou dans des serres en verre, où les rendements peuvent être très élevés : jusqu'à 300 t/ha pour des tomates, en France ou aux Pays-Bas, au lieu d'une cinquantaine de t en plein champ (pour l'instant, la saveur des récoltes de ces cultures hors-sol, **forcées** sous abri en les gavant d'irrigations fertilisantes, n'est pas fameuse).

¤ on accomplira la **révolution bleue**, en accroissant la productivité de l'eau d'irrigation, par une réduction des énormes pertes d'eau et par la culture de variétés moins goumandes en eau. Le volume d'eau d'irrigation sera augmenté, en particulier par l'utilisation accrue d'eaux usées traitées.

¤ on cultivera probablement des plantes génétiquement modifiées, dites transgéniques, et on élèvera des animaux clonés ou génétiquement modifiés, si on acquiert la certitude que de tels végétaux OGM et de tels animaux OGM ne perturbent pas trop la Nature.

¤ **on poursuivra le développement de l'aquaculture** en eau douce et en mer. En 2010, **cette activité a fourni la moitié** des tonnages de poissons, crustacés et mollusques consommés, la pêche procurant l'autre moitié malgré la **baisse sensible des ressources des milieux aquatiques**.

Chacune de ces solutions ayant des avantages et des inconvénients, **on fera des compromis**. En matière d'alimentation, l'essentiel est d'avoir des **options** aussi larges que possible et d'être

bien informé de la composition des produits et des traitements qu'ils ont subis, d'où l'importance d'**étiquettes** précises et lisibles ainsi que d'une information médiatique dont le sérieux soit contrôlé.

Dans son film de science-fiction ***Soylent Green*** (***Soleil Vert***, en version française), adapté du roman ***Make room ! Make room !*** (***Dégagez, faites de la place !***) de Harry HARRISON, le réalisateur états-unien Richard FLEISCHER évoquait, en 1973, ce que pourrait devenir l'existence pour les 40 millions de personnes s'entassant en 2022 à New York, baignée dans un brouillard vert symbolisant une pollution prophétique. A l'exception de ses élites, la population se nourrissait de plaquettes de **plancton**, appelées Soleil rouge ou Soleil jaune, qui lui étaient distribuées. Désespérés par cette triste évolution de l'humanité, certains décidaient de mourir, sans douleur et proprement, **avec l'aide d'un établissement public** qui projetait à chacun d'eux, en musique choisie, des scènes splendides de la vie sauvage, encore visibles en 1973, avant que la Terre ne soit très polluée et ne manque de ressources alimentaires. Or, miné par la pollution, le plancton venait à manquer. Les élites remplaçaient ces plaquettes par de nouvelles, dénommées Soleil vert, dont le détective THORN, à l'occasion d'une enquête sur l'assassinat d'une de ces élites, parvenait à découvrir la composition, avec horreur et au péril de sa vie. Et si cette fiction devenait réalité ? Dans ce film, **le droit de chaque citoyen de mourir dans la dignité était devenu absolu** : en dehors des cas de mort subite, chacun pouvait décider **seul**, à tout âge et **même s'il était en bonne santé**, du moment de sa mort, provoquée par un moyen indolore, non dégradant, gratuit et dans un environnement agréable. Mais la Nature est **encore si belle** qu'elle mérite que chacun la contemple le plus longtemps possible. On ne se lasse pas non plus d'admirer la multitude d'œuvres humaines dans divers domaines : architecture, art des jardins, artisanat, cinéma, décoration, littérature, mécanique, musique, recherche...

La Suisse accepte que l'association **EXIT-ADMD** aide à mourir **sans souffrance** les malades incurables, résidant en Suisse, qui le lui demandent ; d'autres pays européens autorisent les médecins à faire pareil à leurs malades gravement atteints. La loi finira par permettre à chacun, **malade ou pas**, de renoncer à la vie, soit en se tuant (ou en se faisant aider à se suicider) s'il est conscient, soit en laissant des consignes dans ce sens pour le cas où il ne serait plus capable d'agir ou aurait perdu la raison. Lire à ce sujet le livre écrit par le Français Denis LABAYLE, intitulé ***Pitié pour les hommes*** et publié en 2009 à Paris, chez STOCK. En 2011, quelques parlementaires français (dont Jean-Luc ROMÉRO, président de l'**Association pour le droit de mourir dans la dignité**) ont fait une proposition de loi sur l'euthanasie, à laquelle les autres parlementaires n'ont pas donné suite.

En 2007, la sortie du documentaire antiproductiviste ***We feed the world*** (titre inspiré du slogan du 1er producteur mondial de semences – la firme états-unienne Pioneer – et traduit en français par ***Le Marché de la faim***) réveilla un peu les habitants des pays riches qui l'ont visionné. Son réalisateur, l'Autrichien Erwin WAGENHOFER, s'est immergé dans l'univers des plus grands sites de production agroalimentaire, tels qu'élevages autrichiens de volailles **en batterie**, bateaux de pêche **industrielle** bretons, cultures de soja **à perte de vue sur des terres déforestées** d'Amazonie (les graines de cette fabacée sont destinées aux cheptels des pays développés ou émergents, comme la Chine, tandis que le quart de la population brésilienne souffre de malnutrition chronique du fait d'un pouvoir d'achat insuffisant), **serres** installées depuis les années 1960 autour d'Almería (Espagne), couvrant **40 000 ha** et « crachant » près de 3 millions de t de légumes/an (dont des tomates cultivées dans des **sacs de laine de roche** en guise de sol, irriguées avec une **solution nutritive** distribuée goutte-à-goutte), etc. Vu sous ces angles, l'agrobusiness devient passablement **écœurant**.

Du paysan sans terre au PDg de **Nestlé** (1ère firme agroalimentaire du globe, qui a traité, entre autres, 10 milliards de l de lait en 2006, ce qui lui a permis de contrôler 50 % du commerce mondial de lait en poudre), ce film remonte la chaîne et passe en revue **les terribles conséquences sanitaires**, **économiques**, **sociales et écologiques d'une telle agriculture « industrielle »**.

Almería *est une ville côtière du S-E de l'Espagne, qui bénéficie de 3 000 h d'ensoleillement par an, soit trois fois plus qu'aux Pays-Bas, pays où se pratiquent aussi beaucoup de cultures maraîchères sous serre. Dans le monde, les cultures* ***sous serre*** *s'accroissent de 6 à 8 % par an, tandis que les surfaces cultivées en légumes* ***de plein champ*** *augmentent de 4 ou 5 % par an, et même*

diminuent en France (où la main-d'œuvre coûtait aux producteurs 13 € de l'heure, charges comprises, en 2009, alors qu'elle ne revenait qu'à 5 ou 6 € de l'heure à leurs concurrents de l'UE).

Quelques mois auparavant, un autre Autrichien, Nikolaus GEYRHALTER, posait son regard mordant sur le même genre de sites gigantesques, dans l'enceinte des grands groupes agricoles d'Europe. En visionnant son documentaire sur l'agriculture et l'industrie agroalimentaire européennes d'aujourd'hui, intitulé ***Notre pain quotidien***, on se croirait en plein cauchemar : un petit avion pulvérise un pesticide sur un vaste champ de tournesols, on nous fait entrer dans d'immenses serres puis à l'intérieur d'abattoirs d'une grande propreté, où les ouvriers travaillent à la chaîne… Terrifiant panorama d'une agriculture « industrielle » démesurée, devenue folle ! Et, en bout de chaîne, il y a notre système digestif, qui supporte très mal tant de mauvais gras, de sel, de sucre…

Pour satisfaire les goûts et les caprices des riches, en particulier leur engouement pour l'alimentation carnée et les animaux de compagnie, **on laisse sans scrupules mourir de faim plus de 10 000 pauvres par jour** dans le monde, en majorité des enfants en bas âge, alors que les récoltes existantes suffiraient largement à les nourrir… **Que faire pour parvenir à sensibiliser davantage les nantis à ce drame et pour qu'ils diminuent leur consommation de protéines animales ?**

Les spectateurs des pays développés ont été plus indignés par ce que ce film dit de leur **malbouffe**, accusée de les rendre obèses, cardiaques et diabétiques, que par la famine d'autrui ; son réalisateur aurait voulu les voir assumer la pleine responsabilité de leurs actes, en toute connaissance de cause ! Avons-nous **réellement besoin** en Europe, demande-t-il par la voix du commentateur (le sociologue Jean ZIEGLER), de manger des fraises en hiver ou de boire de l'eau en bouteille ? Remarque : forcé hors saison en serre, les légumes – même hybrides ou génétiquement modifiés – sont fades, mais ils sont beaux et réguliers de forme et de couleur. Or on achète avec les yeux…

Dans le film ***Food, Inc.*** qu'il a réalisé en 2009, Robert KENNER a dénoncé les dérives de l'industrie agroalimentaire aux Etats-Unis. Instructif !

Depuis l'indépendance des pays d'Afrique subsaharienne, leur agriculture paraissait obsolète et semblait appartenir à un passé lointain. Le **secteur agricole**, qui, durant les années 1960-1990, y a été « le » problème, est élevé, ces derniers temps, au rang de **panacée aux maux des PED**.

La Banque mondiale **a analysé les expériences locales réussies** et propose maintenant de les étendre en les adaptant aux conditions politiques, économiques et sociales de chaque PED, voire de chacune de ses régions. Les grands argentiers de la planète y croient ; reste à passer à l'action. A leur rendez-vous de Davos, début 2008, Bill GATES a promis une **aide massive** de sa fondation à l'agriculture africaine, et Robert ZOELLICK, président de la BM, a appelé, en avril 2008, à un « New Deal alimentaire » et à aider l'agriculture de l'ensemble des pays pauvres. Les inondations ou les sécheresses y font des paysans les principales victimes du changement climatique ; or, en ce début de XXI^{e} siècle, **l'agriculture y incarne**, **en bonne place**, **l'espoir d'un avenir meilleur**. Si tout se déroule bien, il faudra au minimum une vingtaine d'années pour obtenir des résultats tangibles. Raison de plus pour nous dépêcher, car **il y a urgence** ! Les progrès agricoles des PED seront un tremplin qui leur permettra d'entrer véritablement dans le monde développé.

En 2007, les Etats-Unis ont consacré 1 milliard de $ à l'aide alimentaire. En 2008, les Saoudiens ont promis 500 millions de $ au PAM, et José Manuel BARROSO, président de la Commission européenne, a annoncé la création d'un fonds d'aide agricole de 1 milliard d'€. Les investissements de la Banque mondiale dans l'agriculture des PED et des pays émergents sont passés de 4 milliards de $, en 2006, à 6 milliards, en 2007. **Ça commence à bouger, enfin !**

La Chine doit à ses paysans son grand – et vrai – bond en avant des années 1980-90. On estime que 500 millions de Chinois – surtout des ruraux – ont été arrachés à des conditions de vie misérables, entre 1980 et 2010. La croissance de la Chine après la mort, en 1976, du dictateur communiste MAO Zedong a été un succès inégalé dans l'histoire de l'humanité. **Les pays industrialisés l'ont aidée** en y délocalisant de nombreuses usines, et continuent leur assistance : depuis le début des années 1980, les Etats-Unis, par exemple, accueillent une cinquantaine de milliers d'étudiants chinois dans leurs universités, chaque année (**la formation est l'une des clés du développement**). Et, comme leurs concurrents, les Chinois se livrent à de l'**espionnage économique**.

Contrairement à une opinion répandue, ce n'est pas le brutal exode rural vers les villes de l'est de la Chine (zone côtière en voie d'industrialisation forcenée) ni la déferlante du made in China sur la planète qui ont été les instruments du redémarrage de la Chine à compter de 1976, mais les réformes agraires libérales que voulait mener depuis des années **DENG Xiaoping** (1904-1997), rétabli en 1977 dans ses fonctions de secrétaire du Comité central du Parti communiste. Citons en :

¤ autorisation, accordée, en 1976, aux membres des 54 000 communes populaires de cultiver un **lopin de terre individuel** de 100 à 150 m^2, dont la production, destinée à la consommation familiale, pouvait, en cas de surplus, être vendue sur des marchés **libres** spontanés (l'ensemble de ces lopins représentait 5 à 7 % des terres cultivées des communes). Soyons assurés que les exploitants de ces lopins se sont démenés pour avoir des excédents et, par conséquent, plus de revenus !

¤ **concession**, depuis 1980, **des terres cultivées des communes à leurs membres**, **pour 30 ans**, **à des fins personnelles**, **avec une libéralisation partielle des marchés et des prix**.

Entre 1977 et 1984, les paysans chinois ont augmenté leurs revenus de **15 % par an** (il faut dire qu'ils sont partis de très bas, en 1977). L'**essor agricole** a plus fait pour réduire la misère en Chine que n'importe quel secteur industriel, mais il n'a pas pu empêcher l'apparition d'**inégalités croissantes** : les revenus des urbains sont bien plus élevés que ceux des ruraux et, à la ville comme à la campagne, l'écart entre les riches et les pauvres ne cesse de s'accroître. Durant les décennies 1980, 1990 et 2000, et malgré l'amélioration des conditions de vie dans les campagnes, plus de 300 millions de Chinois ruraux sont partis chercher du travail en ville ou ont été recrutés par des firmes chinoises, qui les ont envoyés sur des chantiers à l'étranger, principalement en Afrique, où la plupart d'entre eux **sont restés** en fin de contrat, pour travailler à leur compte.

Voici ce que la Française **Sylvie BRUNEL** a écrit dans son essai intitulé ***Nourrir le monde. Vaincre la faim***, en 2009 : « Souffrir de malnutrition, mourir de faim relève-t-il de la fatalité, comme s'il y avait des « peuples en trop » sur la Terre ? Nullement. **Chaque fois que l'on se préoccupe de lutter contre la faim, les résultats sont rapides, impressionnants, encourageants.** Seulement voilà : relever le défi suppose des investissements financiers, la mobilisation des savoirs agronomiques, une concertation mondiale. Il faut avoir envie de se préoccuper de ceux qui souffrent de la faim. De s'en préoccuper vraiment, sans tomber dans la facilité qui consiste à coaliser les foules autour de boucs émissaires tout trouvés, ce qui permet de se donner bonne conscience en cultivant l'illusion qu'il suffirait d'éliminer ces boucs émissaires pour résoudre tous les problèmes. Ainsi, le **manichéisme** est trop souvent de mise dès qu'il s'agit de la faim : les cultures commerciales incarneraient le mal et les cultures vivrières le bien ; les multinationales forcément affameuses s'opposeraient aux paysans forcément vertueux, les agrocarburants et le bétail ôteraient le pain de la bouche de l'enfant africain, mexicain ou indien. Il y aurait d'un côté de gros agriculteurs forcément productivistes et pollueurs et de l'autre de petits cultivateurs forcément respectueux de la nature. L'agriculture biologique serait la panacée et les OGM le diable. La nourriture industrielle et le fast-food, les symboles de la malbouffe ; alors que les petits plats et les conserves maison, l'idéal. Il suffirait de généraliser des aliments « miracle » (hier des pilules magiques, aujourd'hui la spiruline, le soja ou les pâtes alimentaires concentrées) pour lutter contre la faim.
Le monde se divise ainsi en « bons » et en « méchants ». Les premiers sauveraient l'humanité de la faim, les seconds l'affameraient [simplifications abusives, rabâchées par certains, NDLR].
Mais la beauté des solutions toutes faites se heurte à la rugosité du réel. S'il existait face à la faim des remèdes universels et miraculeux, ils auraient été mis en œuvre depuis longtemps : l'humanité a toujours vécu avec la peur de manquer tenaillée au ventre. La majeure partie des choix économiques et politiques, au cours de l'histoire, fut motivée par la volonté d'en finir avec les pénuries et les famines, qui poussaient les hommes à migrer ou à s'affronter pour ne pas mourir. C'était la nécessité de trouver de nouveaux espaces où se déployer et s'approvisionner qui motiva les conquêtes territoriales. Plus tard, **la révolution agricole** [introduction, à partir du XVII^{e} siècle, d'une **culture fourragère**, souvent une fabacée, à la place de la jachère, dans l'assolement triennal en vigueur dans les pays européens ; puis, à partir du milieu du XIX^{e} siècle, usage de machines

agricoles perfectionnées, de variétés améliorées, d'engrais de synthèse, etc., NDLR] **et l'enrichissement des paysans furent des conditions préalables au développement économique**. (…)
J'en suis venue à quelques conclusions simples :
- Face à la faim, il n'existe pas de solution universelle, mais des **réponses au cas par cas**. Pas de pilule miracle, ni de technique prête à l'emploi, qu'il suffirait d'appliquer pour éliminer le problème. Chaque civilisation, chaque culture a ses priorités, qui ne relèvent d'ailleurs pas forcément du domaine alimentaire. Chacune d'entre elles se caractérise par un rapport spécifique à la nourriture, des goûts et des attentes profondément différents, voire divergents. **Arriver avec, dans ses bagages, des solutions toutes prêtes vous mène droit à l'échec.**
- Généraliser les cultures vivrières ne résoudra pas le problème : les paysans sont les premiers à les abandonner s'ils peuvent gagner plus d'argent (donc mieux se nourrir) par d'autres moyens. Y compris cultiver ces fameuses **cultures commerciales** (agrocarburants inclus !), qui suscitent l'indignation chez nous. Les paysans, où qu'ils vivent, ne se résument pas à des estomacs à remplir. Ils ont des besoins à satisfaire, des tas d'envies. Comme nous d'ailleurs. [Il leur faut donc **vendre** des récoltes ou des animaux et se procurer ainsi de l'argent pour pouvoir assouvir certains désirs, NDLR]
- Presque partout, il est facile d'accroître les récoltes. **Mais produire plus ne sert à rien si l'on ne peut pas vendre, échanger.** Si le travail n'est pas récompensé par une amélioration des conditions de vie.Du coup,la question essentielle est :« à qui vend-on ?[que vend-on ?,NDLR] et à quel prix ?»
- Les paysans qui n'ont pour seule perspective que de produire pour se nourrir **préfèrent quitter leurs campagnes** plutôt que de mener une vie de labeur sans perspective. (…)
- Quand les récoltes sont bonnes, les prix s'effondrent. Quand elles sont mauvaises, ils flambent. On brade en période d'abondance la nourriture qu'on s'endette à racheter au moment de la soudure.(…)
- (…) ces famines continuent de se produire parce qu'elles sont devenues utiles. Certains régimes à bout de souffle, certaines guérillas en mal de légitimité instrumentalisent la famine pour parvenir à leurs fins : dominer, s'enrichir, éliminer. (…)
- **Le système mondial est injuste parce qu'il avantage les forts et pénalise les faibles.** Les réunir autour d'une table pour les mettre d'accord est une gageure car trop d'intérêts divergents s'affrontent. Voilà pourquoi les négociations agricoles butent le plus souvent sur des constats d'échec. Mais, comme seule une petite partie de la nourriture est échangée sur les marchés mondiaux, **les Etats peuvent néanmoins jouer un rôle essentiel à l'échelle nationale**. (…)
- Aujourd'hui, la moitié de l'humanité vit en ville. Pour nourrir ces villes, produire plus, à bas prix, **sans saccager l'environnement** s'impose. Les politiques agricoles et alimentaires sont donc plus nécessaires que jamais. Sinon, **la faim**, triste apanage des campagnes les plus pauvres aujourd'hui, **se généralisera aussi en ville**. Les émeutes du printemps 2008 [dans une trentaine de PED, NDLR] ont montré la vulnérabilité des populations pauvres des villes [et de celles des campagnes, réputées pour être moins remuantes que les villes, donc pour défendre moins bien leurs intérêts, NDLR].
Il faut donc se mobiliser pour nourrir le monde. » [Il aurait été préférable d'écrire : « Il faut donc se mobiliser pour que chaque être humain majeur puisse produire ou se procurer de quoi bien se nourrir et bien nourrir ceux qui sont sous sa protection, grâce à **son** activité ou, en cas d'infirmité, de maladie ou de vieillesse, à la solidarité nationale », NDLR] Et Sylvie BRUNEL a ajouté plus loin : « L'agriculture africaine n'est donc pas incapable d'innovation, mais elle n'a pas pour l'instant été incitée à se moderniser, ni **par des gouvernements qui l'ont largement sacrifiée depuis les indépendances**, ni par un contexte international peu favorable. Mais les paysanneries africaines n'ont pas dit leur dernier mot. Comme l'écrit Philippe COUTY dans un article paru en 1991, « L'agriculture africaine en réserve. Réflexions sur l'innovation et l'intensification agricoles en Afrique tropicale », dans ***Cahiers d'Études africaines*** (n° 121-122), « l'ère de l'intensification agricole est encore à venir en Afrique […] au point de vue agricole, l'Afrique n'est pas en panne, mais en réserve ». Les potentialités dont elle dispose, en termes de terres cultivables (15 % des terres arables de la planète, mais 4 % cultivées seulement) et de possibilités d'accroissement des rendements, laissent à penser que **l'Afrique recèle encore d'immenses capacités** pour répondre à l'accroissement de sa population [et/ou de la population d'autres pays, comme la Chine, NDLR]. »

BIBLIOGRAPHIE RELATIVE AUX TOMES 1 ET 2

Les références citées ci-après sont en majorité disponibles au Centre de documentation de l'ISTOM, 32, boulevard du Port, 95094 CERGY-PONTOISE Cedex, FRANCE. Tél. : 01 30 75 62 60. Site Internet : www.istom.net Email : istom@istom.net. Elles le sont aussi dans les médiathèques des écoles d'agriculture françaises, de l'IRC, du CIRAD, de l'INRA, etc. Au cours de sa scolarité, un étudiant ne pourra pas consulter chacun des documents ci-dessous référencés, mais l'idéal serait qu'il **lise intégralement ceux dont le titre est en gras souligné**, **surtout s'il est précédé d'un astérisque** (*****). La confection vivement recommandée d'une fiche de lecture par document, au fil de sa consultation, aidera chacun à **garder trace** des principaux renseignements qu'il contient et de ses **références exactes et complètes**, dont l'ISBN, désormais obligatoire s'il est indiqué sur ce document (l'ISBN n'est pas signalé dans ce cours d'agronomie tropicale car on ne l'exigeait pas quand l'écriture de ce cours a commencé).

Les références des sources, auxquelles une ou plusieurs informations sont empreintées lors de la rédaction d'un rapport de stage ou d'un mémoire, doivent y figurer, en respectant la norme ISO 690 (NF-Z 44 005) parue en 1987 et révisée en 1998.

Plusieurs ouvrages référencés dans cette bibliographie n'ont pas servi au rédacteur de ce cours d'agronomie tropicale, mais pourront être utiles à des investigations dans tel ou tel domaine de cette vaste matière. Très peu de livres, d'articles et de rapports en langues étrangères touchant l'agronomie tropicale sont référencés ici, alors qu'il en existe des milliers (cf Internet).

La bibliothèque de l'ISTOM du Havre était remarquable par la compétence et la serviabilité de son personnel (**Guy LOYEN**, documentaliste, et **Michèle LLOSA**, son adjointe), par son cadre avenant (espace clair, grandes tables, chaises confortables), à proximité des salles de cours, et par la diversité de ses moyens d'information. Elle permettait de consulter sur place ou d'emprunter environ 200 revues et journaux auxquels cet institut était abonné, 15 000 livres, une collection impressionnante de diapositives, documentaires, films, cassettes linguistiques (avec les appareils pour les passer), dictionnaires, cartes et annuaires, les **mémoires de fin d'études** des Anciens Elèves de cette école et les **adresses de leurs stages récents de fin de 2ème et de 3ème années**, classés par pays et par secteurs d'activité, avec les coordonnées de leurs correcteurs.

Les étudiants, les enseignants et le public (lui aussi admis gratuitement à venir se cultiver) y disposaient d'une photocopieuse à tarif réduit.

Proche de la perfection, ce lieu de savoir était fort apprécié des élèves de cet institut, qui le fréquentaient assidûment et **dans le calme**, indispensable à toute recherche bibliographique.

= Ouvrages de base sur l'agronomie générale et/ou sur l'écologie

+ AGRISUD. ***L'Agroécologie en pratiques : guide.*** Libourne (France) : AGRISUD Intern[1], 2010.
+ ALLÈGRE, Cl. ***Ma vérité sur la planète.*** Paris : PLON / FAYARD, 2007, 242 p.
+ ALLÈGRE, Cl. ***La Science et la vie.*** Paris : FAYARD, 2008, … p.
+ ALLÈGRE, Cl. ***La Science est le défi du XXIe siècle.*** Paris : PLON, 2009, 344 p.
+ ALLÈGRE, Cl. ***L'Imposture climatique ou la fausse écologie.*** Paris : PLON, 2010, 296 p.
+ ALLEMAND, S.***Les Paradoxes du développement durable.***Paris:CAVALIER BLEU,2007,192p.
+ ARTHUS-BERTRAND, Y. (sous la direction de). ***Le Catalogue GoodPlanet.org (100 façons de consommer responsable).*** Paris : LA MARTINIÈRE, 200?, … p.
+ ASCHIERI, A. ***Silence, on intoxique !*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 2008, … p.
+ ASCHIERI, A. ***Mon combat contre les empoisonneurs.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 2010, … p.
+ ASCHIERI, A. et LELIÈVRE, M. ***La fin des terres. Comment mangerons-nous demain ?*** Paris : SCRINEO, 2012, 164 p.

+ ASTRUC, L. ***Voyage en terre durable.*** Grenoble (France) : GLÉNAT, 2007, … p.
+ ASTRUC, L. ***Ecotourisme.*** Grenoble (France) : GLÉNAT, 2009, … p.
+ ASTRUC, L. ***Aux Sources de l'alimentation durable.*** Grenoble (France) : GLÉNAT, 2010, …p.
+ AUBERT, Cl. et LE BERRE, N. ***Faut-il être végétarien ? Pour la santé et la planète.*** Paris : TERRE VIVANTE, 2007, … p.
+ AUGIER, H. ***Le Livre noir de l'environnement.*** Principauté de Monaco : ALPHÉE / Jean-Paul BERTRAND, 2008, 600 p.
+ BAQUÉ, Ph. (sous la dir.). ***Le Bio entre business et projet de société.*** Marseille : AGONE, 2012.
+ ***** BARLOW, M. et CLARKE, T. ***L'Or bleu. L'eau, le grand enjeu du XXI^{e} siècle.*** Paris : HACHETTE Littératures, coll^{n} Pluriel, 2007, 392 p. (Maud BARLOW a reçu le prix Nobel alternatif)
+ BARNIER, M. ***Atlas des risques majeurs.*** Paris : PLON, 1992, … p.
+ BAZILE et al. ***Nourrir les hommes. Un dictionnaire.*** Lieu de public^{n} ? : ATLANDE, 2009, 768p.
+ BERTRAND, B. et RENAUD, V. ***Le Génie du sol vivant.*** Aspet (France) : TERRAN,2009,264p.
+ BLANCHON, D. ***L'Atlas mondial de l'eau.*** Paris : AUTREMENT, 2009, … p..
+ BOL ALIMA, G. ***Eléments d'agronomie générale.*** Yaoundé (Cameroun) : ENSA, 1973, 2 volumes, 356 p., disponibles à la bibliothèque de l'IRC (ex-CNEARC), à Montpellier (France), mais qui étaient sortis quand l'auteur de ce cours d'agronomie tropicale a voulu les consulter.
+ BOUILLON, S. ***Malawi, les champs captifs de Mosanto.*** Paris : journal ***Libération***, 25/02/2011.
+ ***** BOURGUIGNON, Cl. ***Le Sol, la terre et les champs.*** Paris : SANG DE LA TERRE,2011,223p.
+ BOVÉ, J. et LUNEAU, G. ***Changeons de cap, changeons de Pac !*** Paris : ALTERNATIVES, 2012, 218 p. (la Pac est l'acronyme formé à partir de la **P**olitique **a**gricole **c**ommune de l'UE)
+ BROWN, L. R. ***Eco-économie. Une autre croissance est possible, écologique et durable.*** Paris : SEUIL, 2003, 444 p.
+ BROWN, L. R. ***Le Plan B. Pour un pacte écologique mondial.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2007, 416 p.
+ BRUNEL, S. ***Le Développement durable.*** Paris : PUF, année ?, … p.
+ BUTRÉ, J.-L. ***L'Imposture. Pourquoi l'éolien est un danger pour la France?*** TOUCAN, 200?
+ CABROL, L. ***En vert et contre tous.*** Paris : CHERCHE MIDI, 2010, … p.
+ CALAME, M. ***Une agriculture pour le XX^{e} siècle.*** Clamecy : Ed. Ch. L. MAYER, 2007, … p.
+ CAMIRAND, J. et GINGRAS, Chr. ***Histoire de l'agriculture biologique. Une introduction aux fondateurs, Sir Albert Howard, Rudolf Steiner, le couple Müller et Hans Peter Rusch, Masanobu Fukuoka.*** Paris : SANG DE LA TERRE, 2011, … p.
+ CANS, R. ***La Ruée vers l'eau.*** Paris : GALLIMARD, 2001, … p.
+ CARSON, R. L. ***Le Printemps silencieux.*** Paris : PLON, 1963, 281 p.
+ CHABOUSSOU, Fr. ***Les Plantes malades des pesticides.*** Lieu ? Editions d'Utovie, 2011.
+ CLOVER, Ch. ***Surpêche, l'océan en voie d'épuisement.*** Paris : DEMOPOLIS-WWF,2008, 360p.
+ COCHET, Y. et SINAI, A. ***Sauver la Terre.*** Paris : FAYARD, 2003, 280 p.
+ COLLAERT, J.-P. ***Compostons ! pour redonner sa fertilité à la terre.*** Aspet (France) : TERRAN (tél. : 05 61 88 81 08 ; site Internet : www.terran.fr), 2009, 96 p.
+ COMMISSION MONDIALE POUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DEVELOPPEM^{T}. ***Notre avenir commun*** (dit Rapport BRUNTLAND de 1987). Québec (Canada) : FLEUVE, 1988, … p.
+ COURTILLOT, V. ***Nouveau Voyage au centre de la Terre.*** Paris : Odile JACOB, 2009, …p.
+ CURY, Ph. et MISEREY, Y. ***Une mer sans poissons.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2008, 288 p.
+ DESBROSSES, Ph. ***La Terre malade des hommes. La bio-révolution.*** Monaco, ROCHER, 1990.
+ DESBROSSES, Ph. ***L'Intelligence verte. L'agriculture de demain.*** Monaco : ROCHER, 1997.
+ DESBROSSES. Ph. ***Agriculture biologique : préservons notre futur.*** Monaco : ALPHÉE, 2006.
+ DESBROSSES, Ph. ***Nous redeviendrons paysans.*** Monaco : ALPHÉE-J.-P.BERTRAND, 2007.
+ DESBROSSES, Ph. (sous la direction de). ***Guérir la Terre.*** Paris : Albin MICHEL, 2010, 250 p.
+ DIAMOND, J. ***Effondrement.*** (extinction de sociétés du fait d'une surexploitation de la Nature).
+ DIEHL, R. ***Agriculture générale.*** Paris : J.-B. BAILLIÈRE, 1974, 396 p.
+ DIVERS AUTEURS. ***La Ruée vers l'eau.*** In ***Le Monde diplomatique.*** Paris, sept-oct. 2002.

+ DIVERS AUTEURS. ***Notre Terre : agir pour demain*** (dont la partie de 128 p. intitulée ***Le Petit Livre vert pour la Terre***, rédigée par la Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme). Paris : LAROUSSE, 2005, 512 p.
+ DIVERS AUTEURS. ***L'Agriculture paysanne.*** In ***Faim Développ[t] magazine*** n° 208, déc. 2005.
+ DIVERS AUTEURS. ***Jardins partagés. Utopies, écologie, conseils pratiques.*** Lieu de publication ? : TERRE VIVANTE, 2008, … p.
+ DIVERS AUTEURS. ***Agrimonde, Agricultures et alimentations du monde en 2050, scénarios et défis pour un développement durable, note de synthèse.*** (rapport du groupe de travail CIRAD-INRA, www.cirad.fr). Paris : INRA-CIRAD, 2009, … p.
+ DORÉ, Th., LE BAIL, M., MARTIN, Ph., NEY, B. et ROGER-ESTRADE, J. ***L'Agronomie aujourd'hui.*** Versailles (France) : QUÆ, 2006, 384 p.
+ DORÉ, Th., RÉCHAUCHÈRE, O. et SCHMIDELY, Ph. ***Les Clés des champs. L'agriculture en questions.*** Versailles (France) : QUÆ, 2008, 192 p.
+ DORST, J. (fondateur de l'écologie). ***Avant que Nature meure.*** Paris : NIESTLÉ, 1978, … p.
+ DORST, J. ***Les Oiseaux ne sont pas tombés du ciel.*** Paris : J.-P. de MONZA, 2001, … p.
+ DUBOS, R. et WARD, B. ***Nous n'avons qu'une terre.*** Paris : DENOËL, 1971, … p.
+ DUBY, G. et WALLON, A. (sous la direction de). ***Histoire de la France rurale.*** T. 1, 2, 3 et 4. Paris : SEUIL, 1975, … p.
+ DUMONT, R. ***Le Problème agricole français.*** Paris : EDITIONS NOUVELLES, 1946, … p.
+ DUPRAZ. Chr. et LAGRE, F. ***Agroforesterie, des arbres et des cultures.*** Paris : LA FRANCE AGRICOLE, 2011, … p.
+ DURAND, J.-B. ***Protégeons notre planète.*** Paris : Castor Doc FLAMMARION, 2002, 128 p.
+ DUVAL, J.-L. ***Fin des paysans, faim du monde.*** Paris : CHERCHE - MIDI, 2002, … p.
+ ÉLIARD, J. - L. ***Manuel d'agriculture générale.*** Paris : J.-B. BAILLIÈRE, 1979, 344 p.
+ FERAULT, Chr. et LE CHATELIER, D. ***Une Histoire des agricultures.*** Paris : FRANCE AGRICOLE (8, cité Paradis, 75493 Paris Cedex 10, FRANCE. Tél. : 01 40 22 79 74), 2009, 168 p.
+ FERONE, G. ***2030, le Krach écologique.*** Paris : GRASSET, 2008, … p.
+ FISCHESSER, B. et DUPUIS-TATE, M.-F. ***Le Guide illustré de l'écologie.*** Paris : LA MARTINIÈRE, et Versailles (France) : QUAE, 2007, 346 p.
+ FLAM, M. ***L'Economie verte.*** Paris : PUF, 2010, 352 p.
+ FONTENOY, M. ***Ras-le-bol des écolos pour qu'écologie rime avec économie.*** Paris : PLON, 2013, 232 p.
+ GALAM, S. ***Les Scientifiques ont perdu le Nord.*** Paris : PLON, 2008, 216 p.
+ GALLAIS, A. et RICROCH, A. ***Plantes transgéniques : faits et enjeux.*** Versailles (France) : QUAE, 2006, 304 p.
+ GALLON, V. et FLATRÈS, S. ***La Fracture agricole. Les lobbies face à l'urgence écologique.*** Paris : DELACHAUX ET NIESTLÉ, 2008, 272 p.
+ GEORGESCU-ROEGEN, N. ***Demain la décroissance.*** Paris : SANG DE LA TERRE, 1995.
+ GEORGESCU-ROEGEN, N. ***La Décroissance, Entropie, écologie, économie.*** Paris : SANG DE LA TERRE, 2006, 304 p.
+ GÉRONDEAU, Chr. ***Ecologie. La Grande Arnaque.*** Paris : Albin MICHEL, 2007, 280 p.
+ GÉRONDEAU, Chr. ***Ecologie, la fin. Vingt ans de décisions ruineuses.*** Lieu ? (France) : TOUCAN, 2012, 297 p.
+ GILBERTAS, B. ***Haïdar El Ali. Itinéraire d'un écologiste au Sénégal.*** Paris : TERRE VIVANTE, 2011, 267 p.
+ GORE, Al. ***Sauver la planète Terre.*** Principauté de Monaco : ALPHÉE, 2007, 390 p.
+ GORE, Al. ***Une Vérité qui dérange.*** Paris : LA MARTINIÈRE, 2007, 328 p.
+ GRAN, I. ***ONG !*** Paris : FOLIO, 2003, … p. (Grand Prix de l'humour noir)
+ GRAN, I. ***L'Environnement en bas de chez moi.*** Paris : FOLIO, 2011.
+ GRAN, I. ***L'Ecologie en bas de chez moi.*** Paris : FOLIO, 2012, 176 p.
(ces deux derniers ouvrages sont des charges féroces contre les apôtres du développement durable)

+ GRANIER, G. et VEYRET, Y. ***Développement durable. Quels enjeux géographiques ?*** Paris : LA DOCUMENTATION FRANÇAISE, 2006, … p.
+ GRIFFON, M. ***Pour des agricultures écologiquement intensives, des territoires à haute valeur environnementale et de nouvelles politiques agricoles.*** (leçon inaugurale) Angers : ESA, 2007, ...p.
+ GROS, A. ***Engrais. Guide pratique de la fertilisation.*** Paris : LA MAISON RUSTIQUE, 1974.
+ GUET, G. ***Mémento d'agriculture biologique.*** Paris : AGRIDÉCISIONS, 1999, 350 p.
+ HEINITZ, Kr. von. ***Le Compost au jardin.*** Paris : TERRE VIVANT, 1985, … p.
+ HOWARD, A. ***Le Testament agricole, pour une agriculture naturelle.*** Marcq-Lille (France) : VIE ET ACTION, 1971, … p.
+ HULOT, N. ***Combien de catastrophes avant d'agir ?*** Paris : SEUIL, 2002, … p.
+ HULOT, N. ***Le Syndrome du Titanic.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2004, 312 p.
+ HULOT, N. ***Pour un pacte écologique.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2007, … p.
+ JANCOVICI, J.-M. ***Le Changement climatique expliqué à ma fille.*** Paris : SEUIL, 2009, … p.
+ JACQUARD, A. ***Le Compte à rebours a-t-il commencé ?*** Paris : STOCK, 2009, 138 p.
+ JAILLETTE, J.-Cl. ***Sauvez les OGM***, paru en France en 2003, … p.
+ JANKÉLIOWITCH, A. ***50 GESTES pour la Terre.*** Paris : LA MARTINIÈRE Jeunesse, année ?
+ JURGENSEN, Ph. ***L'Economie verte. Comment sauver notre planète?*** Paris : Odile JACOB, 2009, 330 p.
+ KEMPF, H. ***La Baleine qui cache la forêt. Enquêtes sur les pièges de l'écologie.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1994, … p.
+ KEMPF, H. ***La Guerre secrète des OGM.*** Paris : SEUIL, 2003, mise à jour en 2007, … p.
+ KEMPF, H. ***Comment les riches détruisent la planète.*** Paris : SEUIL, 2007, 148 p.
+ de KERVASDOUÉ J. : ***Les Prêcheurs de l'Apocalypse. Pour en finir avec les délires écologiques et sanitaires.*** Paris, PLON, 2007, 254 p.
+ de KERVASDOUÉ, J. ***La Peur est au-dessus de nos moyens. Pour en finir avec le principe de précaution.*** Paris : PLON, 2011, 240 p.
+ LAMBIN, É. ***Une Ecologie du bonheur.*** Lieu de publication ? : LE POMMIER, 2010, 320 p.
+ LAMINE, Cl. ***Les AMAP : un nouveau pacte entre producteurs et consommateurs ?*** Lieu de publication ? : Yves MICHEL, 2008, 160 p.
+ LAMINE, Cl. et BELLON, St. ***Transitions vers l'agriculture biologique. Pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants.*** Paris : QUAE / EDUCAGRI, 2009, … p.
+ LAMY, M. ***La Biosphère.*** Paris : FLAMMARION, collection Dominos, 1996, 126 p.
+ LANÇON, M. ***Cours d'agronomie générale.*** Le Havre puis Cergy-Pontoise (France) : ISTOM, 1973, 260 p.
+ LATOUCHE, S. ***Le Pari de la décroissance.*** Paris : FAYARD, 2010, 302 p.
+ LEAKEY, R. ***Les arbres des exploitations agricoles améliorent la durabilité agricole et renforcent la résilience au changement climatique.*** Lieu ? : in ***The Overstory*** n° 234, 14/02/2011.
+ LENOIR, Y. ***Climat de panique : la vérité sur le réchauffement climatique et ses conséquences.*** Lausanne (Suisse) : FAVRE, 2001, … p.
+ LÉVÊQUE, Chr. et SCIAMA, Y. ***Développement durable. Avenirs incertains.*** Paris : DUNOD, collection Quai des Sciences, 2005, 232 p.
+ LEYGONIE, A. ***Travaux des champs.*** Monaco : ROCHER, 2008, 156 p.
+ LOMBORG, Bj. ***L'Ecologiste sceptique.*** Paris : CHERCHE MIDI, 2004, 744 p.
+ LOMBORG, Bj. ***Il faut rompre avec le catastrophisme.*** In ***Courrier international*** n° 607, juin 2002, p. 42-44. New York : éditeur ?
+ de MARSILY, Gh. ***L'Eau, un trésor en partage.*** Paris : DUNOD, 2009, 256 p.
+ MASSON-DELMOTTE, V. ***Climat, le vrai du faux.*** Lieu ? (France) : LE POMMIER, 2011, …p.
+ MATHIS, P. ***Quel avenir pour les biocarburants ?*** Lieu de publication en France ? : LE POMMIER, 2007, … p.
+ MAZOYER, M. (sous la direction de). ***Larousse agricole.*** Paris : LAROUSSE, 2002, 768 p.
+ MIQUEL, P. ***La France et ses paysans.*** Paris : L'ARCHIPEL, 2001, 348 p.

+ MOLLE, Fr. et MARAUX, Fl. ***A-t-on assez d'eau pour nourrir la planète ?*** In revue ***Pour la science***, dossier n° 58, janvier-mars 2008, p. 98-102. Lieu de publication ? : éditions ?
+ NAHON, D. ***L'Epuisement de la Terre. L'enjeu du XXI^{e} siècle.*** Paris : O. JACOB, 2008, 236 p.
+ NAHON, D. ***Sauvons l'agriculture !*** Paris : Odile JACOB, 2012, 264 p.
+ NICOLINO, F. ***La Faim, la bagnole, le blé et nous.*** Paris : FAYARD, 2007, … p.
+ NICOLINO, F. ***Bidoche. L'industrie de la viande menace le monde.*** Paris : LES LIENS QUI LIBÈRENT, 2009, …p.
+ NICOLINO, F. ***Qui a tué l'écologie ?*** Paris : LES LIENS QUI LIBÈRENT, 2011, … p.
+ NICOLINO, F. et VEILLERETTE, Fr. ***Pesticides. Révélations sur un scandale français.*** Paris : FAYARD, 2008, 384 p.
+ NORA, D. ***Les Pionniers de l'or vert.*** Paris : GRASSET, 2009, 360 p.
+ NOUVIAN, Cl. ***Abysses.*** Paris : FAYARD, 200?, … p. (sur la vie dans les grands fonds marins)
+ ORSENNA, É .***L'Avenir de l'eau.Petit précis de mondialisation II.*** Paris : FAYARD,2008,416p.
+ OUDIN, B. ***Pour en finir avec les écolos.*** Paris : GALLIMARD, 1996, 218 p.
+ PACCALET, Y. ***L'Humanité disparaîtra, bon débarras !*** Paris : ARTHAUD, 2006, … p.
+ de PARCEVAUX, S. et HUBER, L. ***Bioclimatologie. Concepts et applications.*** Versailles (France) : QUÆ, 2007, 336 p.
+ PAVIE, P. et MOUTSIE. ***Manger bio. Pourquoi ? Comment ? Le guide du consommateur écoresponsable.*** Aix-en Provence (France) : ÉDISUD, 2008, … p.
+ PELT, J.-M. ***La Terre en héritage.*** Paris : FAYARD, 2000, 280 p.
+ PELT, J.-M. et SÉRALINI, G.-É.***Après nous le déluge ?***Paris : FLAMMARION/FAYARD,2006.
+ PELT, J.-M. ***Nouveau tour du monde d'un écologiste.*** Paris : FAYARD, 2005, 250 p.
+ PELT, J.-M. (avec STEFFAN, Fr.). ***C'est vert et ça marche !*** Paris : FAYARD, 2007, 316 p.
+ PELT, J.-M. ***Les Dons précieux de la nature.*** Paris : FAYARD, 2009, 243 p.
+ PELT, J.-M. (avec STEFFAN, Fr.). ***Cessons de tuer la terre pour nourrir l'homme ! Pour en finir avec les pesticides.*** Paris : FAYARD, 2012, 206 p.
+ PEARCE, Fr. ***Quand meurent les grands fleuves. Enquête sur la crise mondiale de l'eau.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2006, 436 p.
+ PÉREZ-VITORIA, S. et SEVILLA GUZMÁN, E. ***Petit Précis d'agroécologie. Nourriture, autonomie, paysannerie.*** Malakoff (France) : LA LIGNE D'HORIZON, 2008, … p.
+ PETIT, M. ***Pour une agriculture mondiale productive et durable.*** Versailles : QUÆ, 2011, … p.
+ PITTE, J.-R. ***Histoire du paysage français.*** Paris : TALLANDIER, 1983, rééd. en 2003, 444 p.
+ POCHON, A. ***Les Sillons de la colère.*** Paris : LA DÉCOUVERTE / POCHE, 2001, rééd.en 2006.
+ POCHON, A. ***Les Champs du possible.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 2002, … p.
+ ***** PONTING, C. ***Le Viol de la Terre.*** Paris : NIL, 2000, 460 p.
+ RABHI, P. ***Du Sahara aux Cévennes. Itinéraire d'un homme au service de la Terre mère.*** Paris : Albin MICHEL, 1984, réédité en 2002, … p.
+ RABHI, P. ***L'Offrande au crépuscule.*** Paris : L'HARMATTAN, 1989, réédité en 2001, … p.
+ RABHI, P. ***Paroles de terre : une initiation africaine.*** Paris : Albin MICHEL, 1996, … p.
+ RABHI, P. ***Le Recours à la terre.*** Lyon (France) : TERRE DU CIEL, 1996, rééd. en 1999, … p.
+ RABHI, P. ***Vers la sobriété heureuse.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2010, … p.
+ RABHI, P. et HULOT, N. ***Graines de possible : regards croisés sur l'écologie.*** Paris : CALMANN-LÉVY, 2005, … p.
+ RAMADE, Fr. ***Eléments d'écologie, écologie appliquée.*** Lieu ? : Ediscience International, 1995.
+ RAMADE, Fr. ***Le Grand Massacre. L'avenir des espèces vivantes.*** Paris : HACHETTE, 1999.
+ REEVES, H. (avec LENOIR, Fr.). ***Mal de Terre.*** Paris : SEUIL, 2003, 268 p.
+ RIFKIN, J. ***Le Siècle biotech. Le commerce des gènes dans le meilleur des mondes.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1998, … p.
+ RITTAUD, B. ***Le Mythe climatique.*** Paris : SEUIL, 200?, … p.
+ RIVIÈRE-WEKSTEIN, G. ***Peut-on nourrir la planète grâce à l'agroécologie ?*** Site Internet : www.agriculture-environnement.fr, 23/08/2011.

+ ROBIN, J.***Au nom de la terre. La foi d'un paysan.***Paris:PRESSE DE LA RENAISSANCE,2001.
+ ROBIN, M.-M. ***Le Monde selon Monsanto.*** Paris : LA DÉCOUVERTE/ARTE, 2008, 372 p.
+ ROBIN, M.-M. ***Notre poison quotidien.*** Paris : LA DÉCOUVERTE/ARTE /ARTE, 2011, 450 p.
+ ROBIN, M.-M. ***Les Moissons du futur. Comment l'agroécologie peut nourrir le monde.*** Paris : LA DÉCOUVERTE/ARTE, 2012, 298 p.(+doc[re] diffusé sur la chaîne de TV ARTE, le 16/10/2012).
+ SAPORTA, I. ***Le Livre noir de l'agriculture.*** Paris : FAYARD, collection Pluriel, 2011, 252 p.
+ SCHNEIDER, St. ***La Terre menacée.*** Paris : HACHETTE, 1997, … p.
+ SÉRALINI, G.-É. ***OGM, le vrai débat.*** Paris : FLAMMARION, 2000, 128 p.
+ SÉRALINI, G.-É. ***Ces OGM qui changent le monde.*** Paris : FLAMMARION, 2010, 200 p.
+ SÉRALINI, G.-É. ***Tous cobayes !*** Paris : FLAMMARION, 2012, 256 p.
+ SERREAU, C. ***Solutions locales pour un désordre global.*** Le Méjan (France) : ACTES SUD, 2010, 234 p.
+ SHERIDAN, D. ***L'Irrigation, promesses et danger, l'eau contre la faim.*** Paris : L'HARMATTAN - EARTHSCAN, 1985, 115 p.
+ SHIVA, V. ***La Biopiraterie ou le pillage de la nature et de la connaissance.*** Paris : ALIAS,2002.
+ SHIVA, V. ***La Guerre de l'eau : privatisation, pollution et profit.*** Lyon : PARANGON, 2003.
+ de SILGUY, C. ***L'Agriculture biologique.*** Paris : PUF, collection Que sais-je ?, 1997, 120 p.
+ ***** SOLTNER, D. ***Les Bases de la production végétale - Tome 1 : le sol.*** Angers (France) : SCIENCES ET TECHNIQUES AGRICOLES, 1981, 452 p. Rééd. à Bressuire (France) en 2000.
+ SOLTNER, D. ***Guide du nouveau jardinage, sans travail du sol, sur couvertures et composts végétaux.*** Angers (France) : SCIENCES ET TECHNIQUES AGRICOLES, 2009, … p.
+ TARDIEU, V. ***L'Etrange silence des abeilles. Enquête sur un déclin inquiétant.*** Paris : BELIN, 2009, 352 p.
+ TARRIER, M. ***2050. Sauve qui peut la Terre !*** Nantes (France) : TEMPS, 2007, 288 p.
+ TAYLOR, Gordon Rattray. ***Le Jugement dernier.*** Lieu de publication ?, éditeur ?, 1970, … p.
+ TESTART, J. et CHUPEAU, Y. ***OGM. Quels risques ?*** Paris : PROMÉTHÉE, 2007, …p.
+ THOREZ, J.-P. ***Le Guide du jardin bio.*** Mens (France) : TERRE VIVANTE, 1998, rééd. 2009.
+ THOREZ, J.-P. ***Le Potager.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2004, … p.
+ THOREZ, J.-P. ***Le Guide malin de l'eau au jardin, écologie et économie.*** Mens (France) : TERRE VIVANTE, 2005, … p.
+ THUN, M. ***Mon année au jardin biodynamique.*** Colmar (France) : Ed. du MOUVEMENT DE L'AGRICULTURE BIODYNAMIQUE, 2011, … p.
+ TORQUEBIAU, E. ***Des arbres et des champs.*** Paris : L'HARMATTAN, 2007, … p.
+ TRASSARD, M. ***Tant qu'il y aura des coquelicots.*** Publié aux Editions de l'AUBE, 84240 LA TOUR D'AIGUES, France, 2004, … p.
+ VEILLERETTE, Fr. ***Pesticides : le piège se referme.*** Mens (France) : TERRE VIVANTE, 2002.
+ VÉLOT, Chr. ***OGM. Tout s'explique.*** Lieu de publication ? : GOUTTE DE SABLE, 2009, … p.
+ de VILLERS, M. ***L'Eau.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2000, …p.
+ von WEIZÄCKER, E.-U. ***Facteur 4 – Deux fois plus de bien-être en consommant deux fois moins de ressources.*** In ***Rapport au Club de Rome.*** Paris : TERRE VIVANTE, 1997.
+ WILSON, E. O. ***Sauvons la biodiversité.*** Paris : DUNOD, 2007, … p.
+ WOODWARD, J. ***L'Eau, ressource précieuse.*** Paris : GALLIMARD Jeunesse, 2009, … p.

= Documents relatifs à l'agronomie tropicale générale

+ ADAM, J. ***Technique agricole des pays chauds.*** Paris : BIBLIOTHEQUE D'AGRICULTURE TROPICALE, encyclopédie d'Outre-Mer, 1957, 230 p.
+ AGARWAL, A. et NARAIN, S. ***Quand reverdiront les villages.*** Coédition CSE – Delhi / CRISLA / FPH, 1992.
+ AMEMIYA, H. (sous la dir.). ***Du Teikei aux AMAP. Le renouveau de la vente directe de produits fermiers locaux.*** Rennes (France) : PRESSE UNIVERSITAIRE DE RENNES, 2011.

+ ANGLADETTE, A. et DESCHAMPS, L. ***Problèmes et perspectives de l'agriculture dans les pays tropicaux.*** Paris : G.-P. MAISONNEUVE & LAROSE, 1974, 770 p.
+ APPERT, J. ***Le Stockage des produits vivriers et semenciers.*** Paris : G.-P. MAISONNEUVE & LAROSE, collection Le technicien d'agriculture tropicale, 2 volumes, 1985, 226 p.
+ APPERT, J. (coordinateur). **N° spécial de la revue française *Afrique-Agriculture***, consacré à la protection des végétaux dans les pays africains. Lieu ? Editeur ? Paru vers 1985.
+ APPERT, J. et DEUSE, J. ***Les Ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques.*** Paris : G.-P. MAISONNEUVE & LAROSE, collection Techniques agricoles et productions tropicales, 1982, 420 p.
+ ARRIGNON, J. ***Agro-écologie des zones arides et sub-humides.*** Paris : G.-P. MAISONNEUVE & LAROSE, 1987, 284 p.
+ ARRIGNON, J. ***Lutter contre la désertification.*** Paris : L'HARMATTAN, 2011, 332 p.
+ ASIEDU, J.-J.***La Transformation des produits agricoles en zone tropicale.*** Paris : KARTHALA.
+ ARLAUD, S. et PÉRIGORD, M. ***Dynamiques des agricultures et des campagnes dans le monde.*** Lieu de publication ? : GÉOPHRYS, 1997, … p.
+ AUCLAIR, L., ASPE, Ch., BAUDOT, P.(ss la dir).***Le Retour des paysans ?*** IRD-ÉDISUD,2006.
+ AZAM, A., S.N. SQUIRE, G.R. ***Principles of tropical agronomy.*** Wallingford (Royaume-Uni) : COMMONWEALTH AGRICULTURAL BUREAU INTERNATIONAL (CABI) PUBLISHING, 2002, 236 p. Référencé à la bibliothèque de l'IRC (ex-CNEARC) à Montpellier (France).
+ BA, B. ***Agriculture et sécurité alimentaire au Sénégal.*** Paris : KARTHALA, 2008, 350 p.
+ BADOUIN, R. ***Le Développement agricole en Afrique tropicale.*** Paris : CUJAS, 1985, … p.
+ BALDY, C. et STIGTER, C.-J. ***Agro météorologie des cultures multiples en régions chaudes.*** Paris : INRA Editions, 1993, 246 p.
+ BARBEDETTE, L., SALL, N. et DIOP, P. A. ***Comment les exploitations familiales peuvent-elles nourrir le Sénégal ?*** Sénégal : disponible auprès de la FONGS, janv. 2010.
+ BELLONCLE, G.***Participation paysanne et aménagements hydro-agricoles.***Paris:KARTHALA.
+ BERTRAND, R. et GIGOU, J. ***La Fertilité des sols tropicaux.*** Paris : ACCT / G.-P. MAISON-NEUVE & LAROSE, 2000, 398 p.
+ BICHAT, H. ***Et si l'agriculture sauvait l'Afrique ?*** Versailles (France) : QUAE, 2012, 160 p.
+ BLANC-PAMARD, C. et al. ***Le Développement rural en questions. Maghreb, Afrique noire, Mélanésie.*** Paris : ORSTOM, 1984, 506 p.
+ BLANC-PAMARD, C. et CAMBRÉZY, L. ***Terre, Terroir, Territoire. Les tensions foncières.*** Paris : ORSTOM, 1995, …p.
+ BOIRAL, P., LANTÉRI, J.-F. et OLIVIER DE SARDAN, J.-P. ***Paysans, experts et chercheurs en Afrique noire.*** Paris : CIFACE - KARTHALA, 1985, …p.
+ BONFILS, P. ***Géographie des sols de l'Afrique.*** Montpellier (France) : INRA - ENSAM, 1981-82, polycopié de 77 p.
+ BONFILS, P. ***La Formation et l'évolution des sols en zone intertropicale et méditerranéenne.*** Montpellier (France) : INRA - ENSAM, 1981-82, polycopié de 48 p.
+ BONFILS, P. ***Mise en valeur des sols tropicaux ; fertilité et problèmes de fertilisation.*** Montpellier (France) : INRA - ENSAM, 1981-82, p. 45-49 de ce polycopié.
+ BOTONI CHRIS REIJ, Ed. ***La Transformation silencieuse de l'environnement et du sytème de production au Sahel.*** (rapport pour le CILSS, mai 2009)
+ BONNAMOUR, J. ***Agricultures et campagnes dans le monde.*** Paris : SEDES, 1995, …p.
+ BRAUD, M. ***Paysans du monde. Parcours d'un agronome au service de la terre.*** Paris : L'HARMATTAN, 2009, 262 p.
+ BREMAN, H. et SISSOKO, K. (sous la direction de). ***L'Intensification agricole au Sahel.*** Paris : KARTHALA, 1998, 996 p.
+ BROWN, L. R. ***Seeds of change.*** New York : PRAEGER, 1970, ... p.
+ CEEMAT. ***Aide-mémoire du moniteur de culture attelée.*** Antony (France) : CEEMAT, 1974.
+ CEEMAT. Revues ***Machinisme agricole tropical.*** Antony (France) : CEEMAT.

+ CHAPUIS, R. ***Agriculture et développement en Amérique latine.*** Paris : ELLIPSES, 1998, 64 p.
+ CHAPUIS, R. ***Systèmes et espaces agraires dans le monde.*** Paris : Armand COLIN, 2001, …p.
+ CHAPUIS, R. (sous la dir[n] de). ***Produire pour nourrir les hommes.*** Paris : SEDES, 2008, …p.
+ CHARREAU, C. ***Note synthétique sur le travail du sol et son incidence agronomique dans la zone tropicale sèche ouest africaine.*** Dakar (Sénégal) : MDR du Sénégal - IRAT, 1970, 87 p.
+ CHARREAU, C. ***Nécessité agronomique d'une intensification des systèmes agricoles dans les pays de la zone tropicale sèche : l'exemple du Sénégal.*** Gembloux (Belgique). In ***Bulletin de la Recherche Agronomique***, numéro hors série, 1972, p. 204-212.
+ CHOPART, J.-L. ***Le Travail du sol au Sénégal : analyse des contraintes techniques et propositions actuelles de la recherche.*** Bambey (Sénégal) : ISRA - CNRA, 1981, 36 p.
+ CISSÉ, M. C. et al. ***Mali, le paysan et l'Etat.*** Paris : L'HARMATTAN, 1982, … p.
+ CISSOKHO, M. ***Dieu n'est pas un paysan.*** Paris : PRÉSENCE AFRICAINE, 2009, …p.
+ CLUB DU SAHEL - CILSS - OCDE. ***L'Intensification des cultures pluviales dans les pays du Sahel. Synthèse de l'atelier de Bamako.*** Paris : OCDE - CILSS CLUB DU SAHEL, 1981, 280 p.
+ COOPERATION FRANÇAISE - Groupe de travail. ***Les Interventions en milieu rural. Principes et approche méthodologique.*** Paris : CCCE, 1988, 57 p. et annexes.
+ CTA (Centre technique de coopération agricole et rurale, ACP/UE). ***Sources d'information sur l'agriculture tropicale.*** Wageningen (Pays-Bas) : CTA. Adresse : **CTA**, Postbus 380, 6700 AJ WAGENINGEN, PAYS-BAS.
+ DABIN, B. ***Les Facteurs de la fertilité des sols des régions tropicales en culture irriguée.*** In ***Bulletin Association française pour l'étude du sol*** (AFES), n° spécial. Paris, 1961, p. 108-130.
+ DABIN, B. Nombreux articles publiés dans les revues ***Cahiers ORSTOM***, série Pédologie. Paris : ORSTOM (devenu IRD) ; ***L'Agronomie Tropicale.*** Paris puis Nogent-sur-Marne : IRAT ; etc.
+ DABIN, B. ***Eléments de pédologie et utilisation des sols tropicaux.*** Le Havre puis Cergy-Pontoise (France) : ISTOM, 1987, polycopié de 130 p. destiné aux étudiants de 4[ème] année.
+ DAILLY, C., BARRIER, C., CLÉMENT, J., GOUDET, J.-P., HAMEL, O. ***Les Problèmes de la satisfaction des besoins en bois en Afrique tropicale sèche. Connaissances et incertitudes.*** Paris. In revue ***Bois Forestiers Tropicaux*** n° 197, 1982, p. 23-43.
+ DELAVIGNETTE, R. ***Les Paysans noirs.*** Paris : STOCK, 1931, 222 p.
+ DELÉAGE, E. ***Paysans. De la parcelle à la planète.*** Lieu de public[n] ? : SYLLEPSE, 2004, … p.
+ DEUSE, J. et LAVABRE, J. ***Le Désherbage des cultures sous les tropiques.*** Paris : G.-P. MAISONNEUVE & LAROSE, 1979, … p.
+ DIEMER, G. ***L'Irrigation au Sahel.*** Paris : KARTHALA, vers 1980, … p.
+ DIVERS AUTEURS. ***L'Agriculture africaine 1979. Bénin. Cameroun. Rép. centrafricaine. Congo. Côte d'Ivoire. Rép. gabonaise. Haute-Volta. Mali. Mauritanie. Niger. Sénégal. Tchad. Togo.*** N° spécial du ***Bulletin de l'Afrique noire***. Paris : EDIAFRIC la documentation africaine.
+ DIVERS AUTEURS. ***L'Amélioration des systèmes post-récolte en Afrique de l'Ouest.*** Paris : ACTT, 1980, 230 p.
+ DIVERS AUTEURS. ***La Conduite des champs cultivés. Points de vue d'agronomes.*** Paris : ORSTOM Editions, 1998, 340 p.
+ DIVERS AUTEURS. ***La révolution verte au Malawi : les dessous du miracle.*** Lieu ?: revue GRAIN, 14/01/2010.
+ DIVISION DES SOLS DE L'IRAT. ***Quelques notions élémentaires concernant l'érosion.*** Paris puis Nogent-sur-Marne : IRAT. In ***Cahiers d'agriculture pratique des pays chauds*** n° 2, supplément à la revue ***L'Agronomie Tropicale***, avril 1966, vol. XXI, n° 4, p. 63-69.
+ DORIN, B. et LANDY, F. ***Agriculture et alimentation en Inde. Les années vertes (1947-2001).*** Paris : INRA, 2002, …p.
+ DUGUÉ, P. ***Possibilités et limites de l'intensification des systèmes de culture vivriers en zone soudano-sahélienne. Le cas du Yatenga (Burkina Faso).***Montpellier : CIRAD,1989, 268p.+ann[xes].

+ DUDAL, R., MOORMANN, F. et RIQUIER, J. ***Les Sols de l'Asie tropicale humide - Ressources naturelles de l'Asie tropicale humide.*** Recherches sur les ressources naturelles, XII. Paris : UNESCO, 1974, p. 173-187.
+ DUFUMIER, M. ***Les Projets de développement agricole. Manuel d'expertise.*** Coédité à Paris : KARTHALA et à Wageningen (Pays-Bas) : CTA, 1996, 354 p.
+ DUFUMIER, M. (sous la direction de). ***Un Agronome dans son siècle.*** (biographie du professeur René DUMONT). Paris : KARTHALA - INAPG, 2002, 320 p.
+ DUFUMIER, M.***Agricultures et paysanneries des Tiers monde.***Paris:KARTHALA,2004,598p
+ DUFUMIER, M. ***Agricultures africaines et marché mondial.*** Pantin (France) : FONDATION GABRIEL PÉRI, 2007, 86 p.
+ ***** DUFUMIER, M. ***Famine au Sud, malbouffe au Nord. Comment le bio peut nous sauver.*** Paris : NIL, 2012, 194 p.
+ DUMONT, R. ***Terres vivantes.*** Paris : PLON, collection Terre humaine, 1961, 364 p.
+ DUMONT, R. ***L'Afrique noire est mal partie.*** Paris : SEUIL, 1962, 254 p.
+ DUMONT, R. ***Le Développement agricole africain.*** Paris : SEUIL, 1965, … p.
+ DUMONT, R. ***Paysanneries aux abois.*** Paris : SEUIL, 1972, … p.
+ DUMONT, R. ***La Croissance… de la famine ! Une agriculture repensée.*** Paris : SEUIL, 1975.
+ DUMONT, R. ***Paysans écrasés, terres massacrées (Equateur, Inde, Bangladesh, Thaïlande, Haute-Volta).*** Paris : Robert LAFFONT, 1978, 360 p.
+ DUMONT, R. ***Famine, le retour.*** Paris : POLITIS - ARLEA, 1997, … p.
+ DUMONT, R. : tous ses autres ouvrages non cités ici, qu'il a écrits seul ou en collaboration.
+ DUMONT, R. et MOTTIN, M.-Fr. ***Le Mal-développement en Amérique latine, Mexique, Colombie, Brésil.*** Paris : SEUIL, 1983, 282 p.
+ DUMONT, R. et PAQUET, Ch. ***Pour l'Afrique, j'accuse : journal d'un agronome au Sahel en voie de destruction.*** Paris : PLON, collection Terre humaine, 1986, 457 p.
+ DUMONT, R. et ROSIER, B. ***Nous allons à la famine.*** Paris : SEUIL, 1966, 280 p.
+ DUPRÉ, G. ***Savoirs paysans et développement.*** Paris : ORSTOM - KARTHALA, 1991, …p.
+ ***** DUPRIEZ, H. et de LEENER, Ph. ***Agriculture tropicale en milieu paysan africain.*** Paris : L'HARMATTAN, 1983, 280 p.
+ DUPRIEZ, H. ***Paysans d'Afrique noire.*** Paris : L'HARMATTAN, 1984, … p.
+ DUPRIEZ, H. et de LEENER, Ph. ***Les Chemins de l'eau : ruissellement, irrigation, drainage.*** Paris : L'HARMATTAN, 1990, 380 p.
+ DUTEURTRE, G., FAYE, Mb. D. et DIEYE, P. N. (sous la direction de). ***L'Agriculture sénégalaise à l'épreuve du marché.*** Paris : KARTHALA, 2010, 452 p.
+ ENDA Tiers Monde et MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. ***Enjeux de l'après-barrage. Vallée du Sénégal.*** Paris : ENDA Tiers Monde et MIN. DE LA COOPÉRATION, 1987, 632 p.
+ ÉTIENNE, G. ***L'Agriculture indienne.*** Paris : PUF, 1996, 128 p.
+ FAO. ***Les Engrais et leurs applications. Précis à l'usage des vulgarisateurs.*** Rome : FAO, 1970.
+ FAO. ***Le Rôle des femmes dans l'agriculture : combler le fossé entre les hommes et les femmes.*** (rapport 2010-2011)
+ FERLIN, P. ***L'Aquaculture.*** Paris : PUF, 1994, 128 p.
+ FLORET, Chr. et PONTANIER, R. ***La Jachère en Afrique tropicale : rôles, aménagement, alternatives.*** Volume 1 : ***Actes du séminaire international, Dakar, 13-16 avril 1999.*** Montrouge (France) : J. LIBBEY Eurotext, 2000.
+ GAFSI, M., DUGUÉ, P., JAMIN, J.-Y., BROSSIER, J., coordinateurs. ***Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre.*** Versailles (France) : QUÆ, 2007, 472 p.
+ GAKOU, A. et al. ***Etude de l'évolution de la fertilité du sol sous les modes de fertilisation minérale, organique et organo-minérale au Mali : résultats de vingt années d'expérimentation à la station de Nirtala (note préliminaire de synthèse).*** Nitarla (Mali) : IRCT, 1986, 35 p.
+ GANRY, Fr. ***Importance des enfouissements de matière organique dans l'amélioration des systèmes culturaux au Sénégal.*** Bambey (Sénégal) : CNRA, 1975, 46 p. et annexes.

+ GAUDY, M. ***Manuel d'Agriculture Tropicale. (Afrique Tropicale et Equatoriale).*** Paris : LA MAISON RUSTIQUE, 1959, 444 p.
+ GAUDY, M. et DAVESNE, A. ***Manuel d'agriculture à l'usage des écoles primaires de l'Afrique équatoriale et tropicale.*** Paris : ISTRA, vers 1965, … p.
+ GOUROU, P. et ÉTIENNE, G. ***Des Labours de Cluny à la révolution verte.*** Paris : PUF, 1985.
+ GRET. ***Manuel d'agronomie tropicale appliquée à l'agriculture haïtienne.*** Paris : GRET, 1991, 490 p.
+ GRET-CIRAD. ***Mémento de l'agronome.*** 5ème édition. Paris : Librairie du GRET, ou Montpellier (France) : CIRAD, 2006, 1 692 p.
+ GUEYE, F. et GANRY, F. ***Etude du compostage des résidus de récolte.*** Bambey (Sénégal) : ISRA - CNRA, 1978, 25 p.
+ HARRISON, P. ***Une Afrique verte.*** Paris : KARTHALA, vers 1980, … p.
+ HARROY, J.-P. ***Afrique, terre qui meurt. La dégradation des sols africains sous l'influence de la colonisation.*** Paris : Paul LECHEVALIER, 1944, 600 p. environ.
+ HAUBERT, M. (sous la direction de). ***L'Avenir des paysans. Les mutations des agricultures familiales dans les pays du Sud.*** Paris : PUF, 1999, …p.
+ HUNTER, Ar. ***La Santé animale. 1. Généralités.*** Paris : KARTHALA, 2006, 224 p.
+ HUNTER, Ar. ***La Santé animale. 2. Principales maladies.*** Paris : KARTHALA, 2006, 312 p.
+ INADES-Formation. ***Fiches d'animation.*** Abidjan (Côte d'Ivoire) : INADES-Formation, 1970.

*L'**INADES** est une organisation panafricaine (adresse : 08 BP 8, Abidjan 08, Côte d'Ivoire). Elle s'est établie dans dix pays d'Afrique de l'Ouest (Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Togo), du centre et des Grands Lacs (Burundi, Cameroun, Rép. dém. du Congo, Rwanda, Tchad) et de l'Est (Kenya, Tanzanie). Elle mène aussi des interventions dans dix autres pays du continent africain. Son but principal est la promotion des paysans par le renforcement de leurs capacités d'organisation.*

+ KAFADAROFF, G. ***Agriculture durable et nouvelle révolution verte.*** Lieu de publication ? : LE PUBLIEUR, 2008, … p.
+ KANE, P. ***Problématique du changement des techniques agricoles en Afrique.*** Exposé fait à Paris, au Séminaire de l'OCDE (21-25 avril 1975), 1975.
+ KUMAR, R. ***La Lutte contre les insectes ravageurs.*** Paris : KARTHALA, vers 1980, … p.
+ FUKUOKA, M. ***L'Agriculture naturelle, art du non-faire. Théorie et pratique pour une philosophie verte.*** Paris : Guy TRÉDANIEL, 1989, … p.
+ FUKUOKA, M. ***La Révolution d'un seul brin de paille. Une introduction à l'agriculture sauvage.*** Paris : Guy TRÉDANIEL, 2005, … p.
+ LABOURET, H.***Le Paysan et la terre,Paysans d'Afrique occidentale***.Paris:GALLIMARD,1941.
+ LE GRAND, Y. et HOCHET, A.-M. ***Tradition pastorale et modernisation des systèmes de production au Sahel.*** Paris : L'HARMATTAN, 1998, … p.
+ LEPRUN, J.-Cl. ***La Conservation et la gestion des sols dans le Nordeste brésilien. Particularités, bilan et perspectives.*** In revue ***Cahiers ORSTOM***, Série Pédologie, n° 21 (4). Paris : ORSTOM, 1984-85, p. 257-284.
+ LE THIOC, G. (sous la direction de). ***Agriculture africaine et traction animale.*** Montpellier (France) : CIRAD, 1996, 356 p.
+ LINHART, R. ***Le Sucre et la Faim.*** Paris : MINUIT, 1980, réédité en 2003, … p.
+ LOISON, M. ***La Vie des sols - Science et Agriculture.*** Supplément à la revue ***Motorisation et Technique Agricole*** n° 87, mars 1986. Paris : SANEPA, 1986, p. 4-14.
+ MAINGUET, M. ***Les Pays secs.*** Paris : ELLIPSES, 2003, … p.
+ MALVÉ, Ph. ***L'Office du Niger, les leçons d'un échec.*** In revue ***Actuel-Développement***, janvier 1983. Paris : MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION, 1983, p. ..-.. .
+ MAYER, J. et DESCHAMPS, L. ***L'Agriculture tropicale.*** Paris : PUF, collection Que sais-je ? n° 62, 1973, 128 p.
+ MILLEVILLE, P. ***Une Agronomie à l'œuvre. Pratiques paysannes dans les campagnes du Sud.*** Versailles (France) : QUAE, 2007, 256 p.

+ MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. ***Conservation des sols au sud du Sahara.*** Paris : MIN.^{E} DE LA COOP^{N}, collection Techniques rurales en Afrique, 1979, … p.
+ MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. ***Mémento de l'agronome.*** 3ème édition. Paris : MIN^{E} DE LA COOP^{N}, 1980, 1 600 p.**,** rééd. en 2006 par le GRET-CIRAD (cf ses références ci-dessus).
+ MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. ***Adventices tropicales.*** Paris : CIRAD - PRIFAS, 1982.
+ MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. ***Guide anti-acridiens du Sahel.*** Paris:diffusé par CIRAD - PRIFAS, 1987.
+ MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. ***Agriculture tropicale.*** Paris : MIN^{E} DE L'AGRIC^{RE}. In ***Bulletin Technique d'Information***, n ° 379-381, avril-juillet 1983, 552 p.
+ MOREL, R. et QUANTIN, P. ***Observations sur l'évolution à long terme de la fertilité des sols cultivés à Guimari (Rép. Centrafricaine). Résultats d'essais de culture mécanisée semi-intensive, sur des sols rouges ferrallitiques moyennement désaturés en climat soudano-guinéen d'Afrique centrale.***Paris puis Nogent-sur-Marne:IRAT,1972.In revue***L'Agronomie Tropicale*** n°27,p.667-739.
+ MORLON, P. (coordinateur). ***Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes Centrales, Pérou-Bolivie.*** Paris : INRA, 1992, 522 p.
+ MOUSTIER, P. (sous la direction de). ***Agricultures périurbaines en Afrique subsaharienne.*** Montpellier (France) : CIRAD - CORAF, 1999, …p.
+ NICOU, R. ***Le Travail du sol dans les terres exondées du Sénégal. Motivations. Contraintes.*** Bambey (Sénégal) : ISRA - CNRA, 1977, 51 p.
+ PATERSON, P. D. ***L'Apiculture.*** Coédité à Versailles (France) : QUAE, et à Gembloux (Belgique) : PRESSES AGRONOMIQUES, collection Agricultures tropicales en poche, 2008, 160 p.
+ PEARCE, Fr. ***An Ordinary miracle.*** Article paru dans la revue ***New Scientist***, vol. 169 du 3 février 2001, p. 16, décrivant des méthodes simples, non chimiques, pour élever les rendements.
+ PÉLISSIER, P. ***Les Paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance.*** Saint-Yrieix (France) : Imprimerie FABRÈGUE, 1966, 942 p.
+ PÉLISSIER, P. ***Campagnes africaines en devenir.*** Paris : ARGUMENTS, 1995, 318 p.
+ PICHOT, J., SÉDOGO, M.-P., POULAIN, J.-Fr., ARRIVETS, J. ***Evolution de la fertilité d'un sol ferrugineux tropical sous l'influence de fumures minérales et organiques.*** Paris puis Nogent-sur-Marne : IRAT. In revue ***L'Agronomie Tropicale*** n° 36 (2), 1981, p. 122-133.
+ PIERI, C. ***L'Acidification des terres de cultures exondées au Sénégal.*** Paris puis Nogent-sur-Marne : IRAT. In revue ***L'Agronomie Tropicale*** n° 31 (4), 1976, p. 339-368.
+ ***** PIERI, C. (sous la direction de). ***Fertilité des terres de savanes.*** Paris : MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION ET DU DÉVELOPPEMENT - CIRAD, 1989, 444 p.
+ PIROT, R. ***La Motorisation dans les cultures tropicales.*** Montpellier(France):CIRAD,1998,352p
+ de RAVIGNAN, Fr. (en collaboration avec BARBEDETTE, L. et l'Institut panafricain pour le développement). ***Découvrir une agriculture vivrière : guide d'observation sur le terrain.*** Paris : G.-P. MAISONNEUVE & LAROSE, 1977, … p.
+ RAYNES, J.-E. ***The Mumias sugar company ; a case study of development in Kenya.*** Polycopié disponible chez : BOOKERS, Bucklersbury House, London E C 4 N 8 E J (Great-Britain), 1975 ?.
+ RIOU, G. ***Les Sols tropicaux***, p. 24-41. In ***Les enjeux de la tropicalité***, livre rédigé sous la direction de BRUNEAU, M. et DORY, D. Paris : MASSON, 1989, 162 p.
+ ROCHETTE, R.-M.,sous l'égide du CILSS et de GTZ.***Le Sahel en lutte contre la désertification. Leçons d'expériences.*** Weikersheim (Allemagne) : GTZ, 1989, 1592 p. ***GTZ*** *(Deutch Gesellschaft für Technische Zusammearbeit Gmbh) est un organisme allemand d'aide aux PED. Son adresse est :* ***GTZ Gmbh****, Verlag Joseph Margraf, Weikersheim, Allemagne. Site Internet : www.gtz.de*
+ ROOSE, E. ***Causes et facteurs de l'érosion hydrique sous climat tropical ; conséquences sur les méthodes antiérosives***, et ***Impact du défrichement sur la dégradation des sols tropicaux.*** Antony (France) : CEEMAT. In revue ***Machinisme Agricole Tropical*** n° 87, juillet - sept. 1984, p. 3-55.
+ ROOSE, E. ***Terrasses de diversion ou microbarrages perméables? Analyse de leur efficacité en milieu paysan ouest-africain pour la conservation de l'eau et des sols dans la zone soudano-sahélienne.*** Paris : ORSTOM. In ***Cahiers ORSTOM***, série Pédologie, n° 22 (2), 1986, p. 197-208.

+ RUELLAN, A. et DOSSO, M. ***Regards sur le sol.*** Paris : FOUCHER, 1993, … p.
+ SANCHEZ, P. A. ***Properties and management of soils in the tropics.*** New York : JOHN WILEY & SONS, 1976, 618 p.
+ SAVARY, S. ***Approches de la pathologie des cultures tropicales.*** Paris : KARTHALA, 1980 ?.
+ * SCHLEQ, J.-L. et DUPRIEZ, H. ***Eau et terres en fuite au Sahel.*** Paris : L'HARMATTAN, 1984, 128 p.
+ SCHREYGER, E. ***L'Office du Niger au Mali.*** Paris : STEINER / L'HARMATTAN, 1985, …p.
+ SWAMINATHAN, M. S. ***Sustainable Agriculture, Towards an Evergreen Revolution.*** New Delhi (Inde) : KONAK PUBLISHERS Ltd, 1996.
+ TERRE & HUMANISME. ***Le Manuel des jardins agroécologiques.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2012, 188 p.
+ TERSIGUEL, P. ***Le Pari du tracteur, la modernisation des agricultures cotonnières au Burkina Faso.*** Paris : ORSTOM, collection "A travers champs", 1998, …p.
+ THEWIS, A., BOURBOUZE, A., COMPÈRE, R., DUPLAN, J.-M., HARDOUIN, J. (coordinateurs). ***Manuel de zootechnie comparée Nord-Sud.*** Versailles (France) : INRA, 2005, 656 p.
+ TICHIT, L. ***L'Agriculture au Cambodge.*** Paris : ACCT, 1981, 424 p.
+ TOURRAND, J.- Fr. et LANDAIS, E. ***Aménagements hydrauliques et développement : stratégies paysannes d'adaptation dans le delta du fleuve Sénégal (1984-1991).*** In revue ***Natures, Sciences, Sociétés*** n° 3, vol. 2, 1994, p. 212-229.
+ TOURTE et al. ***Thèmes légers, thèmes lourds, systèmes intensifs : voies différentes ouvertes au développement agricole du Sénégal.*** Paris puis Nogent-sur-Marne : IRAT. In revue ***L'Agronomie Tropicale*** n° 26 (5), 1971, p. 632-671.
+ TOUTAIN, G. ***Eléments d'agronomie saharienne.*** Paris : INRA - GRET, 1979, 278 p.
+ UNESCO. ***La Plante et le sol - Tome I : les sols.*** Brochure + diapositives. Paris : AUDECAM, 1970, 83 p.
+ UHDER, Chr. (sous la dir.). ***Les Cultures vivrières pluviales en Afrique de l'Ouest. Eléments d'analyse et propositions pour l'action.*** Paris : ouvrage collectif AFD-CIRAD-INRA, 2011, 192 p.
+ UNIVERSITÉ ANTILLES - GUYANE / DÉVELOPPEMENT AGRICOLE CARAÏBE. ***Systèmes de production agricoles caribéens et alternatives de développement. Actes du colloque du 9 au 11 mai 1985 en Martinique.*** UN. ANT. - GUY. / DÉV. AGRIC. CARAÏBE, 1985, 736 p.
+ WALTER, P. ***Les Sols tropicaux.*** Brochure + diapositives, Paris : AUDECAM, 1970, 32 p.
+ WANE CONDE, C. ***Enquête et réflexions sur des projets de reboisement à participation paysanne dans quatre pays sahéliens : Burkina Faso, Mali, Niger, Sénégal.*** Paris : ASSOCIATION BOIS DE FEU - FONDS D'AIDE ET DE COOPERATION, 1985, 148 p.
+ WEY, J., SIBAN, P., OLIVER, R., ÉGOUMÉNIDÈS, C., GANRY, Fr. ***Essai de régénération d'un sol de la zone arachidière du centre-nord du Sénégal.*** Paris puis Nogent-sur-Marne. In revue ***L'Agronomie Tropicale*** n° 42 (4), 1987, p. 258-268.
+ WIEDKNNET, A. ***AMAP, histoire et expériences.*** Loubatières,Portet-sur-Garonne(France),2011.
+ de WILDE, J. C. ***Expériences de développement agricole en Afrique tropicale.*** Paris : G. P. MAISONNEUVE & LAROSE, tome 1 : ***Synthèse***, 1967, 340 p. ; tome 2 : ***Kenya***, 1968, 325 p. ; tome 3 : ***Pays divers***, 1968, 270 p.

= Livres, revues et polycopiés se rapportant aux cultures tropicales

+ ANGLADETTE, A. (sous la direction de). ***Cahiers d'agriculture pratique des pays chauds.*** Suppléments à 25 revues ***L'Agronomie Tropicale***, Paris puis Nogent-sur-Marne (France) : IRAT, 1965-70, 60 p./cahier. Chaque cahier contient des articles rédigés par des spécialistes de l'IRAT, **en termes compréhensibles par des conseillers agricoles de base**, avec des illustrations « parlantes », sur quelques techniques culturales et sur une ou deux cultures, chaque fois différentes.

+ ANON. ***L'Agriculture africaine.*** Paris : PUBLICATIONS, 1989, 385 p.
+ ARNON, I.. ***Crop production in dry regions. Vol I : Background and Principles*** (650p). ***Vol II : Systematic Treatment of the Principal Crops*** (684p).London : LEONARD HILL BOOKS (division d'Int^{l} Textbook Company L^{ted}, 158 Buckingham Palace Road, London SW 1, Royaume-Uni), 1972.
+ BODART, G. (sous la direction de). ***Agricultures tropicales. Une sélection d'ouvrages et de périodiques francophones.*** Montpellier (France) : CIRAD, 1993, 328 p.
+ CERIGHELLI, R. ***Cultures tropicales-I : plantes vivrières.*** Paris : J.-B.BAILLÈRE, 1956, 636 p.
+ DIVERS AUTEURS. In revue ***FRUITS***, relative aux fruits tropicaux ainsi qu'aux agrumes, et publiée par l'Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes. Adresse : **IRFA**, 6, rue du Général-Clergerie, 75016 PARIS, FRANCE. Tél. : 01 45 53 16 92.
+ HUBERT, P. ***Recueil de fiches techniques d'agriculture spéciale.*** Madagascar : agence du BDPA. Tome 1, 1970, 380 p. + tableaux. Tome 2, 1971, 424 p. + tableaux. On doit pouvoir se procurer ces deux tomes à **EGIS BDPA**, 3, rue Gustave-Eiffel, 78286 GUYENCOURT Cedex, FRANCE. Tél. : 01 30 12 48 40.
+ MESSIAEN, Ch.-M. ***Le Potager tropical.*** Paris : PUF (3 volumes d'une centaine de p.), 1975.
+ MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. ***Cultures associées en milieu tropical : observation et analyse.*** Paris : MIN^{E} DE LA COOP^{N}, collection Technologies et développement, 1982.
+ MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. ***Le Petit jardinier en pays tropical.*** Paris : MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION, 1988.
+ SAINT-CLAIR, P.-M. ***Les Cultures importantes de l'espace tropical : tomes 1 et 2.*** Edités par l'auteur et imprimés par les impressions LYSON, à Charlesbourg (Québec, Canada), 1987.
+ de SCHLIPPE. ***Ecocultures d'Afrique.*** Paris : L'HARMATTAN, 1986, 202 p.
+ VANDENPUT, R. ***Les Principales cultures en Afrique centrale.*** Bruxelles (Belgique) : ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE LA COOPÉRATION AU DÉVELOPEMENT, 1981, 1 252 p.
+ **nombreux livres** édités à Paris, chez G.-P. MAISONNEUVE & LAROSE, dans les collections « Le technicien d'agriculture tropicale » et « Techniques agricoles et productions tropicales ».

= Manuels généraux concernant souvent les régions intertropicales

+ ALLÈGRE, Cl. et JEAMBAR, D. ***Le Défi du monde.*** Paris : FAYARD, 2006, 286 p.
+ ALLEMAND, S. ***Les Nouveaux utopistes de l'économie.*** Paris : AUTREMENT, 2005, 256 p.
+ d'ALMEIDA-TOPOR, H. ***L'Afrique.*** Paris : LE CAVALIER BLEU, 2006, 128 p.
+ APPLEBAUM, A. ***Goulag. Une histoire.*** Paris : GALLIMARD / Folio Histoire, 2008, 1 064 p.
+ ASTRUC, L. ***Aux Sources de l'alimentation durable. Nourrir la planète sans la détruire.*** Grenoble (France) : GLÉNAT, 2010, 144 p.
+ ATTALI, J. ***Une Brève histoire de l'avenir.*** Paris : FAYARD, 2006, 428 p.
+ AUBERT, Cl. ***Onze questions clés sur l'agriculture, l'alimentation, la santé, le tiers monde.*** Paris : TERRE VIVANTE, 1983, 218 p.
+ AVICE, Ed. et MICHAÏLOFF, S. ***La France et l'Afrique : vade-mecum pour un nouveau voyage.*** Paris : KARTHALA, 1993, 500 p.(réflexions d'un groupe de travail sur la Coopération franç^{se})
+ BÂ, A. H. ***Oui mon commandant !*** Arles (France) : ACTES SUD, 1994, 400 p.
+ BAIROCH, P. ***Le Tiers Monde dans l'impasse.*** Paris : GALLIMARD, 1978, … p.
+ BAIROCH, P. ***Mythes et Paradoxes de l'histoire économique.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1994.
+ van den BAN, A. W. ***La Vulgarisation rurale en Afrique.*** Lieu de publication ?: éditeur ?, 19??.
+ de BALEINE, Ph. ***Le Petit train de la brousse***, Paris, PLON, 1982, 236 p.
+ BALLIF, J.-L. ***De l'eau pour tous les affamés.*** Lieu de publication ? : PUBLIBOOK, 2009, … p.
+ BANQUE MONDIALE. ***La Désertification dans les zones sahéliennes et soudaniennes de l'Afrique de l'Ouest.*** Washington D.C. (Etats-Unis) : IBRD - WORLD BANK, 1985, 71 p.
+ BANQUE MONDIALE. ***Comment accroître l'impact sur les pauvres en milieu rural. Une stratégie de développement rural renouvelée.*** Washington D.C. (USA) : IBRD-WORLD BANK, 2003.

+ BANQUE MONDIALE. ***L'Agriculture au service du développement.*** Washington D.C. (Etats-Unis) : IBRD - WORLD BANK, 2008, ou Bruxelles: de BOECK, 2008.
+ BANQUE MONDIALE. ***L'Appui de la Banque à l'agriculture en Afrique subsaharienne : examen de l'IEG, 1991-2006.*** Washington D.C. (USA) : IBRD - WORLD BANK, 2008.
+ BARIS, P. et DEMAY, S. ***Analyse des pratiques des projets de développement des cultures vivrières en Afrique de l'Ouest et du Centre.*** Paris : AGENCE FR^{SE} DE DÉVELOP^{T}, 2009, … p.
+ BARNIER, M. ***Qui va nourrir le monde ?*** Lieu de publication ? : ACROPOLE, 2008, …p.
+ BART, F. et LENOBLE-BART, A. (sous la dir.). ***Afrique des réseaux et mondialisation.*** Paris : KARTHALA, 2003, 204 p.
+ BAYART, J.-Fr. ***L'Etat en Afrique : la politique du ventre.*** Paris : FAYARD, 2006, … p.
+ BEAUJEU-GARNIER, J. et GAMBLIN, A. ***Images économiques du monde.*** Paris : SEDES, 1986, 238 p.
+ BELLONCLE, G. ***La Question paysanne en Afrique noire.*** Paris : KARTHALA, 1982, … p.
+ BERGONZINI, J.-C. et LANLY, J.-P. ***Les Forêts tropicales.*** Paris : CIRAD-KARTHALA,2000.
+ BERTHELOT J. ***L'Agriculture, talon d'Achille de la mondialisation. Clés pour un accord solidaire à l'OMC.*** Paris : L'HARMATTAN, 2001, … p.
+ BERTHELOT, J. et de RAVIGNAN, Fr. ***Les Sillons de la faim.*** Paris : L'HARMATTAN, 1980.
+ BESSIS, S. ***L'Arme alimentaire.*** Paris : MASPÉRO, 1981, … p.
+ BESSIS, S. ***La Dernière Frontière.*** Paris : J.-Cl. LATTÈS, 1983, … p.
+ BESSIS, S. ***La Faim dans le monde.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1991, … p.
+ BESSON, P. ***Mais le fleuve tua l'homme blanc.*** (roman) Paris : FAYARD, 2009, 484 p.
+ BETI, M. ***La France contre l'Afrique.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1993, … p.
+ BETIT, R. et STELLA, A. ***Couleurs de l'esclavage sur les deux rives de la Méditerranée.*** Paris : KARTHALA, vers 2012, … p.
+ BIARNÈS, P. ***Les Français en Afrique noire, de Richelieu à Mitterrand.*** Paris : A.COLIN,1987.
+ BIARNÈS, P. ***La Fin des cacahouètes.*** Paris : L'HARMATTAN, 2005, 126 p.
+ BILÉ, S. ***Quand les Noirs avaient des esclaves blancs.*** S^{t}-Malo (France) : GALODÉ, 2008, 126p.
+ BLEIN, R., SOULÉ, B. G., FAIVRE-DUPAIGNE, B., YÉRIMA, B. ***Les Potentialités agricoles de l'Afrique de l'Ouest.*** Paris : FARM (Fondation pour l'agric^{re} et la ruralité dans le monde), 2008.
+ BONFILS, M. ***Halte à la désertification au Sahel.*** Paris : KARTHALA, vers 1980, … p.
+ BONIN, H. et CAHEN, M. ***Négoce blanc en Afrique noire. Evolution du commerce à longue distance en Afrique noire du XVIII^{e} au XX^{e} siècles.*** Lieu de publication ? : SFHOM, 2001, … p.
+ BONNEFOUS, E. ***Les Milliards qui s'envolent. L'aide française aux pays sous-développés.*** Lieu de publication ? : FAYARD ?, 1963, … p.
+ BORIS, J.-P. ***Commerce inéquitable. Le roman noir des matières premières.*** Paris : HACHET-TE Littératures, 2005, 192 p.
+ BORIS, J.-P. ***Main basse sur le riz.*** Paris : FAYARD, 2010, 224 p.
+ BOTTE, R. ***Le Spectre de l'esclavage.*** In revue ***Les Temps modernes*** n^{os} 620-621,août-nov 2002.
+ BOUILLON, A. et DEVALIÈRE, F. ***Introductions à la coopération en Afrique noire.*** Paris : KARTHALA, 1983, 130 p.
+ BOURÉE, P. ***Maladies tropicales***. Paris : MASSON, 1987, 396 p. (santé humaine)
+ BOVÉ, J. ***Un Paysan pour l'Europe.*** Paris : DELACHAUX et NIESTLÉ, 2009, 192 p.
+ BRAECKMAN, C. ***Les Nouveaux prédateurs. Politique des puissances en Afrique centrale.*** Paris : FAYARD, 2003, 310 p.
+ BRAUMAN, R. et MALHURET, C. ***Les Impostures du tiers-mondisme.*** In hebdomadaire français ***PARIS MATCH*** du 22 février 1985. Paris : éditeur ?, 1985, p. ..-.. .
+ BRUCKNER, P. ***Le Sanglot de l'homme blanc. Tiers-Monde, culpabilité, haine de soi.*** Paris : SEUIL, 1983, réédité en 2002, 316 p.
+ BRUCKNER, P. ***La Tyrannie de la repentance, essai sur le masochisme occidental.*** Paris : GRASSET, 2006, 260 p.
+ BRUNEL, S. ***Asie-Afrique : greniers vides, greniers pleins.*** Paris : ECONOMICA,1986, 192 p.

+ BRUNEL, S. ***Une Tragédie banalisée : la faim dans le monde.*** Paris : HACHETTE, 1991, 322 p.
+ BRUNEL, S. ***Le Gaspillage de l'aide publique.*** Paris : SEUIL, 1993, … p.
+ BRUNEL, S. ***Le Sous-développement.*** Paris : PUF, collection Que sais-je ?, 1996, 128 p.
+ BRUNEL, S. ***La Coopération Nord-Sud.*** Paris : PUF, collection Que sais-je ?, 1996, 128 p.
+ BRUNEL, S. ***La Faim dans le monde. Comprendre pour agir.*** Paris : PUF, 1999, 128 p.
+ BRUNEL, S. ***Frontières.*** (roman sur le *charity business*). Paris : DENOËL, 2003, 442 p.
+ BRUNEL, S. ***L'Afrique, un continent en réserve de développement.*** Lieu ? : BÉRAL, 2003, …p.
+ BRUNEL, S. ***Le Développement durable.*** Paris : PUF, collection Que sais-je ?, 2004, 128 p.
+ BRUNEL, S. ***À qui profite le développement durable ?*** Paris : LAROUSSE, 2008, 156 p.
+ ***** BRUNEL, S. ***Nourrir le monde. Vaincre la faim.*** Paris : LAROUSSE, 2009, 288 p.
+ BRUNEL, S. ***Géographie amoureuse du monde.*** Paris : J.-Cl. LATTÈS, 2011, … p.
+ BRUNET, É. ***Etre de droite : un tabou français.*** Paris : Albin MICHEL, 2006, … p.
+ BRUNSCHWIG, H. ***Noirs et Blancs dans l'Afrique noire française.*** Paris : FLAMMARION, 1983, 246 p.
+ BUÉ, A. et PLET, Fr. (sous la dir.). ***Pour un droit à l'alimentation.*** Lieu ? : éditeur ?, année ?
+ BUI, Doan. ***Les Affameurs. Voyage au cœur de la planète de la faim.*** Paris : PRIVÉ, 2009,362p.
+ BUREAU, J.-Chr. ***La Politique agricole commune.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 2007, …p.
+ CABOU, A. ***Et si l'Afrique refusait le développement.*** Paris : L'HARMATTAN, 1991, … p.
+ CALAME, M. ***La Tourmente alimentaire. Pour une politique agricole mondiale.*** Paris : Charles Léopold MAYER, 2008.
+ CAMBESSÉDÈS, O. ***Atlaséco.*** Paris : S.G.B., 1986, 330 p., et ***Atlaséco.*** Paris : S.G.B., 2011.
+ CAMBESSÉDÈS, O. ***Faits et chiffres.*** Paris : S.G.B., 1986, 196 p.
+ CAMDESSUS, M. et al. ***Eau.*** Paris : Robert LAFFONT, 2004, 289 p.
+ CAMUS, D. et DUTOIT, Em. ***Le Guide santé voyage.*** Paris : TALLANDIER, 2006, 624 p.
+ CANS, R. ***La Ruée vers l'eau.*** Paris : GALLIMARD, 2001, … p.
+ CARFANTAN, J.-Y. ***La Mondialisation déloyale. Pour un nouvel ordre agricole et alimentaire.*** Paris : FAYARD, 2002, … p.
+ CARFANTAN, J.-Y. ***Le Choc alimentaire mondial.*** Paris : Albin MICHEL, 2009, 298 p.
+ CARFANTAN, J.-Y. et CONDAMINES, C. ***Qui a peur du Tiers Monde ?*** Paris : SEUIL, collection Points politiques, 1980, 298 p.
+ CARON, A. ***NOSTEAK.*** (essai sur les végétariens, etc.) Paris : FAYARD, 2012 ou 2013, … p.
+ de CASTRO, J. (géographe brésilien qui présida la FAO de 1952 à 1956). ***Géopolitique de la faim.*** Paris : ÉDITIONS OUVRIÈRES et ÉCONOMIE ET HUMANISME, 1956, rééd. en 1971.
+ CHALIAND, G. ***Repenser le tiers-monde.*** Bruxelles (Belgique) : COMPLEXE, 1987, 124 p.
+ CHALMIN, Ph. ***Le Poivre et l'or noir.*** Paris ? : éditeur ?, 2007, …p.
+ CHALMIN, Ph. ***Le Monde a faim.*** Paris : BOURIN, 2009, 140 p.
+ CHALMIN, Ph. ***Cyclope. Les marchés mondiaux.*** Paris : ECONOMICA, 2009, 770 p.
+ CHARVET, J.-P. ***L'Agriculture mondialisée.*** Paris : ***Documentation photographique*** n° 8059, septembre-octobre 2007.
+ CHARVET, J.-P. (sous la direction de). ***Nourrir les hommes.*** Paris : CNED/SEDES, 2008, … p.
+ CHARVET, J.-P. ***Atlas de l'agriculture. Comment nourrir le monde en 2050 ?*** Paris : AUTREMENT, 2012, … p.
+ CHEBEL, M. ***L'Esclavage en Terre d'Islam.*** Paris : FAYARD, 2008, … p.
+ CHERMANN, J.-Fr. ***K.-O., le dossier qui dérange.*** Paris : STOCK, 2010, 223 p.
+ CHONCHOL, J. ***Paysans à venir. Les sociétés rurales du Tiers Monde.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1986, … p.
+ de CHERISEY, M.-H. et L. ***Passeurs d'espoir.*** Tome 1 et tome 2. Paris : Presses de LA RENAISSANCE, 2005, … p. (tome 1) et 2006, 456 p. (tome 2).
+ de CHERISEY, L. ***Recherche volontaire pour changer le monde.*** Paris : LA REN^{CE}, 2008, 408p.
+ CLARE, B. et al. ***Atlaséco 2013.*** Paris : MEDIAOBS, 2012, 226 p.

+ CLAVREUL, L. ***La spéculation sur les matières agricoles affole le monde agricole.*** Paris : article du journal ***Le Monde*** du 24/04/2008.
+ de CLOSETS, Fr. ***Toujours plus !*** Paris : GRASSET, 1982, 330 p.
+ de CLOSETS, Fr. ***La Dernière liberté.*** Paris : éditeur ?, année ?, …p. (sur le droit de se suicider)
+ de CLOSETS, Fr. ***Plus encore !*** Paris : FAYARD - PLON, 2006, 374 p.
+ de CLOSETS, Fr. ***Le Divorce français. Les élites contre le peuple ; le peuple contre les élites.*** Paris : FAYARD, 2008, 350 p.
+ de CLOSETS, Fr. avec INCHAUSPÉ, Ir. ***L'Echéance.*** Paris : FAYARD, 2011, 308 p.
+ de CLOSETS, Fr. ***Maintenant ou jamais.*** Paris : FAYARD, 2013, 304 p.
+ COHEN, D. ***Richesse du monde, pauvreté des nations.*** Paris : éditeur ?, année ?, … p.
+ COHEN, D. ***La Mondialisation et ses ennemis.*** Paris : GRASSET, 2004, 264 p.
+ COHEN, D. ***La Prospérité du vice.*** Paris : A. MICHEL, 2009. (histoire et raison du dév^{t} écon.)
+ COHEN, Ph. et RICHARD, L. ***La Chine sera-t-elle notre cauchemar ?*** Paris : MILLE ET UNE NUITS, 2005, 242 p. (non lénifiante, cette vision de la Chine réelle fait frémir)
+ COIGNARD, S. et GUBERT, R. ***L'Oligarchie des incapables.*** Paris : A. MICHEL, 2012, … p.
+ CONDE, M. ***Terre des femmes.*** Paris : LA DÉCOUVERTE / MASPÉRO, 1983, 448 p.
+ CONRAD, J. ***Au Cœur des ténèbres.*** Paris : GALLIMARD, 1948, … p.
+ COOPER, Fr. ***L'Afrique depuis 1940.*** Paris : Albin MICHEL, 2008, 320 p.
+ COURADE, G. ***L'Afrique des idées reçues.*** Paris : BELIN, 2006, 400 p.
+ COURTOIS, St. et al. ***Le Livre noir du communisme.*** Paris : Robert LAFFONT, 1997, 800 p.
+ DAGET, S. ***La Traite des Noirs.*** Rennes ? (France) : OUEST - FRANCE éditions, 1990.
+ DARD, O. et LEFEUVRE, D. (dir.). ***L'Europe face à son passé colonial.*** Lieu ?: RIVENEUVE, 2008, … p.
+ DAUVIN, P. et SIMÉANT, J. ***Le Travail humanitaire. Les acteurs des ONG, du siège au terrain.*** Paris : PRESSES DE SCIENCES PO, 2002, …p.
+ DAVEAU, S. et RIBEIRO, O. ***La Zone intertropicale humide.*** Paris : A. COLIN, 1973, 276 p.
+ DAVIS, M. ***Génocides tropicaux.*** Lieu de publication ? : éditeur ?, 2006, … p.
+ DAVIS, R. C. ***Esclaves chrétiens, maîtres musulmans. L'esclavage blanc en Méditerranée (1500-1800).*** Paris ? : J. CHAMBON, 2006, 334 p.
+ DECRAËNE, Ph. ***Lettres d'Afrique entre Cancer et Capricorne.*** Paris : DENOËL, 1995, … p.
+ DELAVIGNETTE R. (1939) : ***Les Vrais chefs de l'Empire***, Paris, GALLIMARD, … p.
+ DELÉRIS, F. ***Ratsiraka : Socialisme et misère à Madagascar.*** Paris : éditeur ? , 1986, … p.
+ DESBROSSES, Ph. (avec Nicolas HULOT). ***L'Impasse alimentaire.*** Paris : FAYARD, 2004.
+ DE SOTO, H. ***L'Autre Sentier - La révolution informelle.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1986, traduction française de 1994, … p.
+ DEVÈZE, J.-Cl. ***Le Réveil des campagnes africaines.*** Paris : KARTHALA, 1996, 248 p.
+ DEVÈZE, J.-Cl. (sous la dir.). ***Défis agricoles africains.*** Paris : KARTHALA-AFD, 2008, 414 p.
+ DIOP, B.B., TOBNER, O., VERSCHAVE, F.-X.***Négrophobie.***Paris:LES ARENES,2005, 304p
+ DIOUF, J. ***Le Levain de l'espérance.*** Paris : L'HARMATTAN, 2013, 318 p.
+ DIVERS AUTEURS. In revue ***Etudes rurales*** n^{os} 37-38-39 consacrés à l'Afrique et à Madagascar. Paris : MOUTON & Cie, 1970, 556 p.
+ DIVERS AUTEURS. In revue ***Etudes rurales*** n^{os} 53-54-55-56 ayant trait à l'Asie du Sud-Est. Paris : MOUTON & Cie, 1974, 576 p.
+ DIVERS AUTEURS. In revue ***EUROPE OUTRE-MER*** n^{os} 683-684-685, Paris, 1987, 56 p.
+ DIVERS AUTEURS. ***Le Développement économique en Afrique. De l'ajustement structurel à la réduction de la pauvreté, qu'y a-t-il de nouveau ?*** Genève (Suisse) : CNUCED, 2002
+ DIVERS AUTEURS. ***100 propositions du Forum social mondial.*** Lausanne (Suisse) ? : Charles Léopold MAYER, 2006, 260 p.
+ DIVERS AUTEURS DU CIHEAM (Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes). ***Mediterra 2008. Les futurs agricoles et alimentaires en Méditerranée.*** Paris : LES PRESSES DE SCIENCES PO, 2008, … p.

+ DIVERS AUTEURS. In n° hors série de ***Courrier international***, intitulé ***Changer de modèle face à la crise : la vie meilleure, mode d'emploi.*** New York ? : 4e trimestre 2009, 100 p.
+ DIVERS AUTEURS. ***Atlaséco 2010.*** Paris : LE NOUVEL OBSERVATEUR, 2009, …p.
+ DONGALA, E. ***Johnny Mad Dog.*** Paris : LE SERPENT A PLUMES, vers 2000, 360 p.
+ DORÉ, Th.et RÉCHAUCHÈRE, O. (sous la direction de). ***La Question agricole mondiale.*** Paris : LA DOCUMENTATION FRANÇAISE, 2010, 184 p.
+ DOZON, J.-P. ***Frères et sujets. La France et l'Afrique en perspective.*** Paris : FLAMMARION, 2003, … p.
+ DROY, I. ***Les Femmes et le développement rural.*** Paris : KARTHALA, 1990, … p.
+ DUBOIS, St. ***Le Défi alimentaire.*** Paris : PUF, 2010, … p.
+ DUCROUX, A.-M. (sous la direction de). ***Les Nouveaux utopistes du développement durable.*** Paris : AUTREMENT, 2002, … p.
+ DUFLO, E. ***Développement humain. Lutter contre la pauvreté I.*** Paris : SEUIL, 200?, 105 p.
+ DUFLO, E. ***La Politique de l'autonomie. Lutter contre la pauvreté II.*** Paris:SEUIL,200?,105p.
+ ***** DUGUET, C. ***L'Agriculture et les Tiers-Mondes.*** Supplément de la revue ***CHAMBRES D'AGRICULTURE*** n° 714, décembre 1984. Paris : éditeur ?, 1984, 80 p.
+ DUPRÉ, G. ***Savoirs paysans et développement.*** Paris : ORSTOM - KARTHALA, 1991, …p.
+ DUPUY, L. ***Du chêne au baobab.*** Tome I – Côte d'Ivoire. Lieu ? : AMALTHÉE, 2013, 200 p.
+ ELLIOT-BERG. ***Le Développement accéléré au sud du Sahara.*** Washington D.C. (Etats-Unis) : IBRD - WORLD BANK, 1981.
+ ELLIS St. (sous la direction de). ***L'Afrique maintenant.*** Paris, KARTHALA, 1995, 448 p.
+ ENGÉLHARD, Ph. ***L'Afrique miroir du monde ?*** Paris : ARLÉA, 1998, 222 p.
+ ESTIENNE, P. et GODARD, A. ***Climatologie.*** Paris : Armand COLIN, 1970, p. 299-335.
+ ÉTIENNE, G. ***Le Développement à contre-courant.*** Paris : PRESSES DE SCIENCES PO, 2003.
+ FAES, G. et SMITH, St. ***Noir et français !*** Paris : PANAMA, 2006, ... p.
+ FANON, Fr. ***Les Damnés de la terre.*** Paris : MASPÉRO, 1960, … p.
+ FAO. ***Annuaire FAO de la production en 1985.*** Vol. 39. Rome (Italie) : FAO, 1986, 330 p.
+ FAO. ***Annuaire FAO du commerce en 1985.*** Vol. 39. Rome (Italie) : FAO, 1986, 372 p.
+ FAO. ***Annuaire FAO de la production en 1998.*** Rome (Italie) : FAO, 1999, … p.
+ FAO. ***Annuaire FAO du commerce en 1998.*** Rome (Italie) : FAO, 1999, … p.
+ FAO. ***La Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture.*** Rome : FAO, 2007, … p.
+ FAO. ***Report of the International Conference on Organic Agriculture and Food Security.*** (*Compte rendu de la Conférence internationale sur l'Agriculture biologique et la Sécurité alimentaire, 3-5 mai 2007*). Rome (Italie) : FAO, 2007, … p.
+ FELDMAN, J.-Ph. ***La Famine menace-t-elle l'humanité ?*** Paris : J.-Cl. LATTÈS, 2010, … p.
+ FERRO, M. (sous la dirn de). ***Le Livre noir du colonialisme.*** Paris : R. LAFFONT, 2003, 844 p.
+ FOCCART, J. ***Le Journal de l'Elysée.*** Paris : FAYARD-JEUNE AFRIQ., 1997 à 2001 (5 tomes).
+ FOER, J. S. ***Faut-il manger des animaux ?*** Paris (?) : L'OLIVIER, 2011, 364 p.
+ de FONTENAY, E. ***Silence des bêtes.*** Paris : FAYARD, année ?, nombre de pages ?.
+ FOTTORINO, É., GUILLEMIN, C., ORSENNA, É.***Besoin d'Afrique.***Paris:FAYARD,1992,348p
+ FOURÇANS, A. ***La Mondialisation racontée à ma fille.*** Paris : SEUIL, 2001, 302 p.
+ de FRANCE, H. ***Précis d'économie agricole pour le développement.*** Paris : KARTHALA, 2001.
+ FRÈCHES, J. ***Il était une fois la Chine. 4 500 ans d'histoire.*** Paris : X O, 2006, … p.
+ FRÉMY, D. et M. ***Quid 2000. Tout sur tout (…).*** Paris : Robert LAFFONT, 1999, 2030 p
+ FRIEDMAN, Th. ***La Terre est plate.*** Paris : SAINT-SIMON, 2006, … p.
+ GABAS, J.-J. ***L'Aide contre le développement ? L'exemple du Sahel.*** Paris : FONDATION LIBERTE SANS FRONTIERES, 1988, … p.
+ GALLAIS, J. ***Les Tropiques, terres de risques et de violences.*** Paris : A. COLIN, 1994, 272 p.
+ GALLO, M. ***Fier d'être français.*** Paris : FAYARD, 2006, … p.
+ GAUDY, M. ***Animation rurale, Encadrement et moyens de développement économique et social en pays tropicaux.*** Paris : LA MAISON RUSTIQUE, 1969, 136 p.

+ GENTIL, D. ***Les Mouvements coopératifs en Afrique de l'Ouest.*** Paris : L'HARMATTAN, 1990, 270 p.
+ GENTIL, D. et FOURNIER, Y. ***Les Paysans peuvent-ils devenir banquiers ? Epargne et crédit en Afrique.*** Paris : SYROS, 1993, … p.
+ GEORGE, S. ***Comment meurt l'autre moitié du monde.*** Paris : Robert LAFFONT, 1978, 400 p.
+ GEORGE, S. ***Les Stratèges de la faim.*** Genève (Suisse) : GROUNAUER, 1981, … p.
+ GEORGE, S. ***Jusqu'au cou: enquête sur la dette du tiers monde.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1988, … p.
+ GEORGE, S. ***L'Effet boomerang : choc en retour de la dette du tiers monde.*** Paris : LA DÉ-COUVERTE, 1992, … p.
+ GEORGE, S. ***Un Autre monde est possible si…*** Paris : FAYARD, 2004, 288 p.
+ GEORGE, S. ***Leurs crises, nos solutions.*** Paris : Albin MICHEL, 2010, 366 p.
+ GEORGY, G. ***Le Petit soldat de l'Empire.*** Paris : FLAMMARION, 1992, 272 p.
+ GEORGY, G. ***L'Oiseau sorcier.*** Paris : FLAMMARION, 1993, 332 p.
+ GIDE, A. ***Voyage au Congo.*** Paris : GALLIMARD, 1927, … p.
+ GIRI, J. ***Le Sahel demain, catastrophe ou renaissance ?*** Paris : KARTHALA, 1983, 326 p.
+ GIRI, J. ***Afrique en panne.*** Paris : KARTHALA, 1986, … p.
+ GIRI, J. ***Le Sahel au XXI^{e} siècle.*** Paris : KARTHALA, 1989, 594 p.
+ GLASER, A. et SMITH, St. ***L'Afrique sans Africains.*** Paris : STOCK, 1994, 302 p.
+ GLASER, A. et SMITH, St. ***Comment la France a perdu l'Afrique.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2005, 278 p.
+ GLASER, A. et SMITH, St. ***Sarko en Afrique.*** Paris : PLON, 2008, 208 p.
+ GODET, M. ***Le Courage du bons sens. Pour construire l'avenir autrement.*** Paris : Odile JACOB, 2006, 414 p. (lire surtout les pages 1 à 76 et 373 à 385)
+ GODET, M. ***Bonnes Nouvelles des Conspirateurs du futur.*** Paris : Odile JACOB, 2011, 334 p.
+ GOLDSMITH, É. et MANDER, J. ***Le Procès de la mondialisation.*** Paris : FAYARD, 2001.
+ GORDON, M.***L'Esclavage dans le monde arabe du VII^{e} au XX^{e} siècle.***Paris:R.LAFFONT,1987.
+ GOURÉVITCH, J.-P. ***L'Afrique, le Fric, la France.*** Paris : LE PRÉ AUX CLERCS, 1997.
+ GOUROU, P. ***Terres de bonne espérance. Le monde tropical.*** Paris : PLON, 1982, 456 p.
+ GOUROU, P. ***L'Afrique tropicale. Nain ou géant agricole ?*** Paris : FLAMMARION, 1991.
+ GRALL, J. et LÉVY, B.-R. ***La Guerre des semences.*** Paris : FAYARD, 1985, 410 p.
+ GRIFFON, M. ***Nourrir la planète.*** Paris : Odile JACOB, 2006, … p.
+ GROUPE DE BELLECHASSE. ***L'Alimentation du monde et son avenir.*** Paris : L'HAR-MATTAN, 2009, … p.
+ GRUZINSKI, S. ***Les Quatre Parties du monde. Histoire de la mondialisation.*** Paris : LA MARTINIÈRE, 2004, 480 p.
+ de la GUÉRIVIÈRE, J. ***Les Fous d'Afrique. Histoire d'une passion française.***Paris:SEUIL,2001
+ GUILLOU, M. et MATHERON, G. ***9 milliards d'hommes à nourrir, un défi pour demain.*** Paris : BOURIN, 2011.
+ HALLÉ, Fr. ***La Condition tropicale.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2010, 574 p.
+ HANCOCK, G. ***Les Nababs de la pauvreté.*** Paris : Robert LAFFONT, 1989, 344 p.
+ HANOTAUX et MARTINEAU. ***Histoire des colonies françaises.*** Lieu de public^{n} ?, vers 1930.
+ HAREL, X. ***Afrique, pillage à huis clos.*** Paris : FAYARD, 2009, 282 p.
+ HAUBERT, M. (sous la dir.). ***L'Avenir des paysans. Les mutations des agricultures familiales dans les pays du Sud.*** Paris : PUF Tiers-monde / IEDES, 1999, … p. Lire en part^{ier} le chap^{re} intitulé ***Les dispositifs d'appui à l'agriculture paysanne***, rédigé par GENTIL, D. et MERCOIRET, M.-C.
+ HEERS, J. ***Les Négriers en terres d'islam (La première traite des Noirs, VII^{e}-XVI^{e} siècle).*** Paris : PERRIN, 2003, 314 p.
+ HOCHSCHILD, A.***Les Fantômes du roi Léopold : un holocauste oublié.***Paris:BELFOND,1998.
+ Van der HOFF, Fr. ***Nous ferons un monde équitable.*** Paris : FLAMMARION, 1995 ?, 188 p.
+ HOUZIAUX, A.(sous la dir.). ***L'Aide au tiers-monde, à quoi bon ?*** Paris : L'ATELIER, 2005.

+ HUBERT, B. et CLÉMENT, O. (sous la direction de). ***Le Monde peut-il nourrir le monde ?*** Versailles (France) : QUAE / IRD, année ?, … p.
+ HUGEUX, V. ***Les Sorciers blancs. Enquête sur les faux amis français de l'Afrique.*** Paris : FAYARD, 2007, 376 p.
+ HUGEUX, V. ***L'Afrique en face.*** Paris : Armand COLIN, 2010, 192 p.
+ ILIFFE, J. ***Les Africains. Histoire d'un continent.*** Paris : FLAMMARION, 2002, 460 p.
+ IZRAELEWICZ, E. ***Quand la Chine change le monde.*** Paris : GRASSET, 2004, … p.
+ JACOB, J.-P. et LAVIGNE-DELVILLE, Ph. (sous la direction de). ***Les Associations paysannes en Afrique. Organisation et dynamiques.*** Paris : KARTHALA, 1994, 312 p.
+ JACQUIAU, C.***Les Coulisses du commerce équitable.*** Paris:MILLE ET UNE NUITS,2006,478p
+ JEAMBAR, D. et RÉMY, J. ***Nos enfants nous haïront.*** Paris : SEUIL, 2006, 236 p.
+ JOLLY, J. ***Les Chinois à la conquête de l'Afrique.*** Paris : PYGMALION, 2011, 328 p.
+ JORION, P. ***Vers la crise du capitalisme américain ?*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 2007, 256 p.
+ JOSSE, P. et POUCHÈLE, B. ***Paysans sans Frontières.*** Paru à ? : Lucien SOUNY, 2008, 192 p.
+ JOST, Ph. et PERRIOT, F. ***Le Guide des actions humanitaires.*** Paris : PRESSE DE LA CITÉ, Hors collection, vers 1990, 356 p.
+ JULIN, H. ***Le Renversement du monde.*** Paris : GALLIMARD, 2010.
+ KABORÉ. ***La Politique agricole de l'UEMOA (PAU). Contenu et état de mise en œuvre.*** Ouagadougou (Burkina Faso) : UEMOA, 2007, … p.
+ KABOU, A. ***Et si l'Afrique refusait le développement ?*** Paris : L'HARMATTAN, 1996, 208 p.
+ KAPUSCINSKI, R. ***Ebène. Aventures africaines.*** Paris : PLON, collection Pocket, 2002, 376 p.
+ KARPYTA, Fr. ***La Face cachée du commerce équitable.*** Paris : BOURIN, 2009, 208 p.
+ KEITA, N. ***L'esclavage au Mali.*** Paris : L'HARMATTAN, 2012, … p. (esclavage contemporain)
+ KELMAN, G. ***Je suis noir et je n'aime pas le manioc.*** Paris : MAX MILO, 2004, 182 p.
+ KELMAN, G. ***Au-delà du Noir et du Blanc.*** Paris : MAX MILO, 2005, 256 p.
+ KIM, Sathavy. ***Jeunesse brisée.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2008, … p. (récit autobiographique d'une juge à la Cour suprême du Cambodge, qui avait 20 ans au début du génocide de 1975-79)
+ KLATZMAN, J. ***Nourrir l'Humanité ; espoirs et inquiétudes.*** Paris : INRA, 1991, … p.
+ KLEIN, N. ***No Logo.*** Lieu de publication ? : éditeur ?, vers 2000. (livre contre le néolibéralisme)
+ KONATÉ, M. ***L'Afrique noire est-elle maudite ?*** Paris : FAYARD, 2010, 240 p.
+ Van KOTE, G. ***L'Afrique, nouvelle terre promise du système capitaliste.*** (enquête pour le journal français ***Le Monde*** du 6/01/2012.
+ KOUROUMA, A. ***Les Soleils des indépendances.*** Paris : SEUIL, 1970, … p.
+ KOUROUMA A. (1998) : ***En attendant le vote des bêtes sauvages***, Paris, SEUIL, 362 p.
+ KOUROUMA, A. ***Allah n'est pas obligé.*** Paris : SEUIL, 2000, 234 p.
+ LABBÉ, Chr. et al. ***Vive la mal-bouffe !*** Lieu de publication ? : éditeur ?, 2009, … p.
+ LABOURET, H. ***Colonisation, colonialisme, décolonisation.*** Lieu de public^{n} ? : éditeur ?, 1952.
+ LAFFONT, P. ***Histoire de la France en Algérie.*** Paris : PLON, 1980, … p.
+ LAFFONT, P. ***L'Algérie des Français.*** Paris : BORDAS - Edition exclusive TRESOR DU PATRIMOINE (6, rue Anatole-de la Forge, 75017 PARIS), 1981, 126 p.
+ de LA GUÉRIVIÈRE,J.***Les Fous d'Afrique. Histoire d'une passion française.***Paris:SEUIL,2001
+ LANDES, D.S.***Richesse et pauvreté des nations : pourquoi des riches ? Pourquoi des pauvres ?*** Paris : Albin MICHEL, 2000, 620 p.
+ LAULAN, Y.-M. ***La Faillite des « machins ».*** Paris : LES BELLES LETTRES, 1996, 234 p.
+ LAUTIER,Br.***L'Economie informelle dans le tiers monde.***Paris:LA DÉCOUVERTE,2004,122p.
+ LAVIGNE-DELVILLE, Ph. ***La Rizière et la valise. Irrigation, migration et stratégies paysannes dans la vallée du fleuve Sénégal.*** Paris : SYROS, 1991, … p.
+ LAVIGNE-DELVILLE, Ph. (sous la dir.). ***Quelle politique foncière pour l'Afrique rurale ? Réconcilier pratiques, légitimité et légalité.*** Paris : KARTHALA - COOPÉRAT^{N} FRANÇ^{SE}, 1998.
+ LAVIGNE-DELVILLE, Ph. ***Gouvernance foncière et sécurisation des droits dans les pays du Sud. Livre blanc des acteurs français de la coopération.*** Paris : AGENCE FR^{SE} DE DÉV^{T}, 2009.

+ LE BOUCHER, É. ***Economiquement incorrect.*** Paris : GRASSET, 2005, 174 p.
+ Père LEBRET. ***Le Drame du siècle*** (réflexion de ce dominicain sur les causes de la faim). 1960.
+ Père LEBRET. ***Dynamique concrète du développement.*** Publié en 1961.
+ Père LEBRET. ***Développement : révolution solidaire.*** Paru en 1967.
+ LECOMTE, Tr. ***Le Commerce équitable.*** Paris : EYROLLES Pratique, 2004, 192 p.
+ LEFEUVRE, D.***Chère Algérie.La France et sa colonie,1930-1962.***Paris : FLAMMARION,2005.
+ LEFEUVRE, D. ***Pour en finir avec la repentance coloniale.*** Paris : FLAMMARION,2006,230 p.
+ LEMAIRE, O. ***Global gâchis.*** Documentaire français diffusé sur Canal + à la mi-octobre 2012.
+ LEMAÎTRE, Fr. ***Demain, la faim !*** Paris : GRASSET, 2009, 140 p.
+ de LÉRY, J. ***Histoire d'un voyage faict en la terre du Brésil.*** Paris : Livre de poche, 1578, 670 p.
+ LÉVÊQUE, Ch. et SCIAMA, Y. ***Développement durable. Avenirs incertains.*** Paris : DUNOD, 2005, 232 p.
+ LÉVI-STRAUSS, Cl. ***Tristes tropiques.*** Paris : PLON, collection Terre humaine, 1955, 504 p.
+ LEYS, S. ***Les Habits neufs du président Mao.*** Lieu de publication ? : éditeur ?, vers 1970,… p.
+ LEYS, S. ***Essais sur la Chine.*** Paris : LAFFONT, collection Bouquins, vers 1980, … p.
+ LIAUZOU, Cl. (sous la dir.). ***Colonisation : droit d'inventaire.*** Paris : A. COLIN, 2004, … p.
+ LORDON, Fr. ***La Crise de trop. Reconstruction d'un monde failli.*** Paris : FAYARD,2009,304 p.
+ LUGAN, B. ***Afrique : de la décolonisation philanthropique à la recolonisation humanitaire.*** Lieu de publication ? : éditions Christian de BARTILLAT, 1995, … p.
+ LUGAN, B. ***Afrique, l'histoire à l'endroit.*** Paris : Librairie académique PERRIN, 1996, … p.
+ LUGAN, B. ***Afrique, bilan de la décolonisation.*** Paris : Librairie acad. PERRIN , 1996, 304 p.
+ LUGAN, B. ***God Bless Africa. Contre la mort programmée du Continent noir.*** Chatou (France) : CARNOT, 2003, 334 p.
+ LUGAN, B. ***Décolonisez l'Afrique !*** Paris : ELLIPSES, 2011, 202 p.
+ MAATHAI, W. ***Pour l'amour des arbres.*** Lieu ? : L'ARCHIPEL, 2005, … p.
+ ***** MAATHAI, W. ***Celle qui plante les arbres.*** Paris, H. d'ORMESSON, 2007, 382 p.
+ MACHOVER, J. ***Cuba, totalitarisme tropical.*** Paris : BUCHET-CHASTEL, vers 1990, … p.
+ MACHOVER, J. ***Cuba, l'aveuglement coupable. Les compagnons de la barbarie.*** Paris : Armand COLIN, 2010 ?, 333 p.
+ MAILLARD, J. et GRÉZEAUD, P.-X. ***Un Monde sans loi.*** Paris : STOCK, 1998, 148 p.
+ MALASSIS, L. ***Ils vous nourriront tous, les paysans du monde, si…*** Montpellier (France) : CIRAD - INRA, 2006, 464 p.
+ MARISSAL, J. ***Le Commerce zanzibarite dans l'Afrique des Grands Lacs au XIX^{e} siècle.*** In ***Revue française d'histoire d'outre-mer***, volume LXV n^{o} 239. Lieu ? : éditeur ?, 1978, p. 212-235.
+ MANGIN, M. ***Chine. L'empire pollueur.*** Paris : ARTHAUD, 2008, 194 p.
+ MARSEILLE, J. ***L'Héritage colonial français : au-delà des légendes.*** In ***Tiers-Mondisme en question*** (sous la direction de Rony BRAUMAN). Lieu de publication ? : éditeur ?, 1986, … p.
+ MARSEILLE, J. ***Empire colonial et capitalisme français. Histoire d'un divorce.*** Paris : Albin MICHEL, 1984, réédité en 2005, 638 p.
+ MARSEILLE, J. ***Le Grand gaspillage, les vrais comptes de l'Etat.*** Paris : PERRIN, 2005, … p.
+ MARSEILLE, J. ***Les Bons chiffres pour ne pas voter nul en 2007.*** Paris : PERRIN, 2007, 234 p.
+ MARTIN, J.-Y. (sous la direction de). ***Développement durable ? Doctrines, pratiques, évaluations.*** Paris ? : IRD, 2002, … p.
+ MATOS, H. ***Et la nuit est tombée.*** Paris : LES BELLES LETTRES, 2006, 634 p. Ce barbudo a passé 20 ans en prison à Cuba, pour y avoir en vain refusé l'instauration d'un régime communiste.
+ MAUDUIT, L. ***Petits conseils.*** Paris : STOCK, 2007, 406 p.
+ MAZOYER, M. et ROUDART, L. (sous la direction de). ***La Fracture agricole et alimentaire mondiale.*** Paris : UNIVERSALIS, 2006, 194 p.
+ MAZOYER, M. et ROUDART, L. ***Histoire des agricultures du monde, du Néolithique à la crise contemporaine.*** Paris : SEUIL, 1997, réédité chez UNIVERSALIS en 2008, … p.
+ MEISTER, A. ***L'Afrique peut-elle partir ?*** Paris : SEUIL, 1966, … p.

+ MEMMI, A. ***Portrait du colonisé.*** Paris : éd. en1957, rééd. chez GALLIMARD, en 2004, 162 p.
+ MEMMI, A. ***Portrait du décolonisé arabo-musulman et de quelques autres.*** Paris : GALLIMARD, 2004, … p.
+ MENDE, T. ***De l'aide à la recolonisation. Les leçons d'un échec.*** Paris : SEUIL, 1972, … p.
+ MERCOIRET, M. R. et al. ***L'Appui aux producteurs ruraux.*** Paris : KARTHALA, 1980 ?.
+ MERLET, M. et PERDRIAULT, M. ***Les Appropriations de terres à grande échelle.*** Lieu ? AGTER, 2010, … p.
+ MERLIN, P. ***Espoir pour l'Afrique noire.*** Paris : PRESENCE AFRICAINE, 1996, 544 p.
+ MERLIN, P. ***L'Afrique peut gagner.*** Paris : KARTHALA, 2001, 198 p.
+ MICHAÏLOFF, S. ***Les Apprentis sorciers du développement.*** Paris : ECONOMICA - ACCT, 1984, … p. Cet économiste a aussi écrit un livre en collaboration avec Edwige AVICE.
+ MICHEL, M. ***Essai sur la colonisation positive, affrontements et accommodements en Afrique noire, 1890-1930.*** Paris : PERRIN, 2009, … p.
+ MICHEL, S. et BEURET, M. ***La Chinafrique.*** Paris : HACHETTE Littératures, 2009, 414 p.
+ MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION. ***Recherche, vulgarisation et développement.*** Paris : MINISTÈRE DE LA COOPÉRATION, collection Focal Coop., 1988, … p.
+ MINISTÈRE DES RELATIONS EXTÉRIEURES - COOPÉRATION ET DÉVELOPPEMENT. ***L'Aide au développement 1984/1985.*** Paris : M.R.E. - C. & D., 1986, 184 p.
+ MONNIER, L. ***Manières de vivre, économie de la « débrouille » dans les villes du Congo/Zaïre.*** Paris : L'HARMATTAN, 2002, … p.
+ MONTAGNON, P. ***Dictionnaire de la colonisation française.*** Paris : PYGMALION, 2010, … p.
+ MORIN, G. ***L'Algérie.*** Paris : LE CAVALIER BLEU, 2007, 128 p.
+ MOUCHON, Fr. ***Allons-nous mourir de faim ?*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2008, 222 p.
+ MOYO, D. et ZAVRIEW, A. ***L'Aide fatale.*** Paris : J.-Cl. LATTÈS, 2009, 280 p.
+ NÆRSTAD, A. ***L'Afrique peut se nourrir.*** Oslo : FONDS DE DEVELOPPEMENT, 2008.
+ NEVEU, A. ***Financer l'agriculture.*** Editions Charles Léopold MAYER, 2001, … p.
+ NEVEU, A. ***Les Grandes heures de l'agriculture mondiale : espoirs, succès et menaces.*** Paris : L'HARMATTAN, 2006, … p.
+ NEVEU, A. ***Agriculture mondiale : un désastre annoncé.*** Paris : AUTREMENT, 2012, 204 p.
+ NGOUPANDÉ, J.-P. ***L'Afrique sans la France.*** Paris : Albin MICHEL, 2002, … p.
+ NORA, D. ***Les Pionniers de l'or vert.*** Paris : L'HARMATTAN, 2009, … p.
+ NOWAK, M. ***On ne prête (pas) qu'aux riches. Microcrédits, maxiprofits***, Paris, LATTÈS, 2005.
+ OCDE. ***Les Politiques agricoles dans les pays de l'OCDE : suivi et évaluation.*** Paris, 2005.
+ ORSENNA, É. ***L'Exposition coloniale.*** Paris : SEUIL, 1988, 592 p.
+ ORSENNA, É. ***Madame Bâ.*** Paris: FAYARD / STOCK, 2003, 492 p.
+ ORSENNA, É. ***Voyage aux pays du coton. Petit précis de mondialisation I.*** Paris : FAYARD, 2006, 292 p.
+ ORSENNA, É. ***L'Entreprise des Indes.*** Paris : STOCK / FAYARD, 2010, 389 p.
+ ORSENNA, É.***Sur la route du papier.Petit précis de mondialisationIII.***Paris:STOCK,2012,316p
+ PADIS, M.-O. et PECH, Th. ***Les Multinationales du cœur.*** Paris : SEUIL, 2004, … p.
+ PAOLI, J.-Fr. ***Nous ne sommes pas coupables : assez de repentances !*** Paris : LA TABLE RONDE, 2006, … p.
+ PARK, M. ***Voyage dans l'intérieur de l'Afrique.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, rééd.en 1996,356p.
+ PARMENTIER, Br. ***Nourrir l'humanité.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 2007, rééd. en 2009, 294p.
+ PARTANT, Fr. ***La Fin du développement, naissance d'une alternative.*** Arles (France) : ACTES SUD, 1982, réédité en 1997, … p.
+ PAYET, M. ***Hygiène et santé du voyageur en zone tropicale.*** Paris : MASSON, 1981, 88 p.
+ PÉAN, P. ***Affaires africaines.*** Paris : FAYARD, 1983, … p.
+ PÉAN, P. ***L'Argent noir. Corruption et sous-développement.*** Paris : FAYARD, 1988, … p.
+ PÉAN, P. ***La République des mallettes.*** Paris : FAYARD, 2011, 482 p.
+ PEES, Chr. ***L'Arme alimentaire.*** Paris : CHERCHE - MIDI, 2007, … p.

+ PÉREZ-VITORIA, S. ***Les Paysans sont de retour.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2005, 270 p.
+ PÉREZ-VITORIA, S. ***La Risposte des paysans.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2010, 292 p.
+ PESNOT, P. ***Les Dessous de la Françafrique*.** Paris : NOUVEAU MONDE poche, 2010, 512 p.
+ PÉTRÉ-GRENOUILLEAU, O. ***Les Traites négrières. Essai d'histoire globale*.** Paris : GALLIMARD, 2005, 470 p.
+ PÉTRÉ-GRENOUILLEAU, O. ***Histoire de l'esclavage, racontée en famille.*** Lieu ? : édit.?,2009.
+ PISANI, E. ***Un Vieil homme et la terre. Neuf milliards d'êtres à nourrir.*** Paris : SEUIL, 2004.
+ PISANI, E. ***Une Politique mondiale pour nourrir le monde.*** Paris : SPRINGER, 2009, 150 p.
+ de PLANHOL, X. et ROGNON, P. ***Les Zones tropicales arides et subtropicales.*** Paris : Armand COLIN, 1970, 488 p.
+ PONCHAUD, F. ***Cambodge, année zéro.*** Paris : JULLIARD, 1977, … p.
+ POUCH, Th.***La Guerre des terres.Stratégies agricoles et mondialisation.***Paris:CHOISEUL,2010
+ PUGET, F. ***Femmes peules du Burkina Faso. Stratégies féminines et développement rural.*** Paris : L'HARMATTAN, 1999, 320 p.
+ PUJOLLE, T. ***Afrique noire*.** Paris : FLAMMARION, collection Dominos, 1994, 126 p.
+ RABHI, P. et HULOT, N. ***Graines de possibles.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2005, … p.
+ RANDIN, W. ***Femmes source de progrès.*** Lausanne (Suisse) : FAVRE, 2004, 176 p.
+ RASPAIL, J. ***Le Camp des saints.*** Paris : Robert LAFFONT, 1973, réédité en 2011, 392 p.
+ RAULIN, H. et RAYNAUD, É. ***L'Aide au sous-développement.*** Paris : PUF, 1980, … p.
+ de RAVIGNAN, Fr. ***La Faim, pourquoi ?*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 2003, rééd.en 2009, 126p.
+ REVEL, A. et RIBOUD, C. ***Les Etats-Unis et la stratégie alimentaire mondiale.*** Paris : CALMAN - LÉVY, 1981, 298 p.
+ REYMOND, W. ***Toxic Food.*** Paris : FLAMMARION, 2009 (texte en français sur la malbouffe).
+ RIBBE, Cl. ***Le Crime de Napoléon.*** (Pamphlet sur le rétablissement de l'esclavage dans les colonies françaises, par Bonaparte – futur Napoléon I^{er} – , le 20/05/1802) Paris : PRIVÉ, 2005, 206 p.
+ RICHER, Ph. ***L'Offensive chinoise en Afrique.*** Paris : KARTHALA, 2008, 164 p.
+ RIEFF, D. ***L'Humanitaire en crise.*** Paris : LE SERPENT À PLUMES, 2004, … p.
+ RIOUX, J.-P. (sous la dir.). ***Dictionnaire de la France coloniale.*** Paris : FLAMMARION, 2007.
+ RIST, G. ***Le Développement. Histoire d'une croyance occidentale.*** Paris : PRESSES DE SCIENCES PO, 1996, … p.
+ de RIVERO, Os. ***Le Mythe du développement.*** Paris : L'ATELIER, 2003, 242 p.
+ ROOZEN, N. et Van der HOFF, Fr.(fondateurs de la marque Max Havelaar). ***L'Aventure du commerce équitable. Une alternative à la mondialisation.*** Paris : J.-Cl. LATTÈS, 2002, 258 p.
+ ROUDART, L. ***Sous-alimentation et malnutrition dans le monde.*** Paris : UNIVERSALIS, 2008.
+ ROUILLÉ D'ORFEUIL, H. ***Coopérer autrement, l'engagement des organisations non gouvernementales aujourd'hui.*** Paris : L'HARMATTAN, 1984, 302 p.
+ ROUILLÉ D'ORFEUIL, H. ***Le Tiers monde.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 1993, 126 p.
+ ROUBINI, N. et MIHM, St. ***Economie de crise.*** Paris : J.-Cl. LATTÈS, 2010, … p.
+ RUFIN, J.-C. ***L'Aventure humanitaire.*** Paris : GALLIMARD, coll. Découvertes, 1994, 176 p.
+ SALIN, P. ***Libéralisme.*** Paris : Odile JACOB, 2000, 508 p.
+ SALIN, P. ***Français, n'ayez pas peur du libéralisme.*** Paris : Odile JACOB, 2007, … p.
+ SCHMIDT, N. ***Vaincre l'esclavage. Des hommes et des idées. XVI^{e}-XIX^{e} siècle.*** Paris : FAYARD, 2005, 400 p.
+ de SCHUTTER, O. ***L'économie politique de la faim. Garantir le droit à l'alimentation dans un monde de ressources rares.*** Angers : les leçons inaugurales du groupe ESA, 2010, .. p.
+ SECOURS POPULAIRE FRANÇAIS. ***Un Monde en lutte pour se nourrir.*** Paris : SEC. POP. FR., n° except[l] de ***Convergence***, 22/09/2011, 116 p. A commander sur www.secourspopulaire.fr
+ SEN, A. ***Un Nouveau modèle économique*.** Paris : Odile JACOB, 2000, … p.
+ SÉRALINI, G.-É. ***OGM : le vrai débat.*** Paris : FLAMMARION, coll. Dominos, vers 2001, … p.
+ SERVET, J.-M. ***Banquières et banquiers aux pieds nus*. *Mirages et espoirs de la microfinance.*** Paris : Odile JACOB, 200?, … p.

+ SEVERINO, J.-M. (directeur gén[l] de l'Agence française de développement) et CHARNOZ, O., auteurs d'une étude sur l'**aide au développement.** In revue ***Afrique contemporaine***, sept. 2005.
+ SEVERINO, J.-M. et DEBRAT, J.-M. ***L'Aide au développement.*** Lieu de publication en France ? : LE CAVALIER BLEU, 2010, … p.
+ SEVERINO, J.-M. et RAY, O. ***Le Temps de l'Afrique.*** Paris : Odile JACOB, 2011, 408 p.
+ SÉVILLIA, J. ***Le Terrorisme intellectuel de 1945 à nos jours.*** Paris : PERRIN, 2000, … p.
+ SÉVILLIA, J. ***Historiquement correct. Pour en finir avec le passé unique.*** Paris : PERRIN, 2003, 456 p.
+ SÉVILLIA, J. ***Historiquement incorrect.*** Paris : FAYARD, 2011, 374 p.
+ SHIVA, V. ***Le Terrorisme alimentaire. Comment les multinationales affament le tiers-monde.*** Paris : FAYARD, 2001, 194 p.
+ SMITH, St. ***Négrologie. Pourquoi l'Afrique meurt.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 2004, 248 p.
+ SMITH, St. ***Voyage en postcolonie. Le Nouveau Monde franco-africain.*** Paris : GRASSET, 2010, 330 p.
+ SMITH, St. et GLASER, A. ***Ces messieurs Afrique I.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 1992, 236 p.
+ SMITH, St. et GLASER, A. ***L'Afrique sans Africains.*** Paris : STOCK, 1994, … p.
+ SMITH, St. et GLASER, A. ***Ces messieurs Afrique II.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 1997, … p.
+ SMITH, St. avec MOUTOUT, C. et GOMBEAUD, J.-L. ***La Guerre du cacao.*** Paris : CALMANN - LÉVY, 1990, … p.
+ SOREL-SUTTER, M. ***Immigration-intégration. Le langage de vérité.*** Paris : MILLE ET UNE NUITS, 2011, 281 p.
+ SORMAN, G. ***La Nouvelle Richesse des Nations.*** Paris : FAYARD, 1987, 334 p.
+ SORMAN, G. ***Le Génie de l'Inde.*** Paris : FAYARD, 2000, 308 p.
+ SORMAN, G. ***L'Economie ne ment pas.*** Paris : FAYARD, 2007, 336 p.
+ STEFANOVITCH, Y. ***Aux frais de la princesse. Enquête sur les privilégiés de la République.*** Paris : NOUVEAU MONDE poche, 2010, 328 p.
+ STIGLITZ, J. E. ***La Grande Désillusion.*** Paris : FAYARD, 2002, réédité en 2005, 410 p.
+ STIGLITZ, J. E. ***Quand le capitalisme perd la tête.*** Paris : FAYARD, 2003, … p.
+ STIGLITZ, J. E. ***Un Autre monde. Contre le fanatisme du marché.*** Paris:FAYARD,2006,452p.
+ STIGLITZ, J. E. ***Le Triomphe de la cupidité.*** Paris : LES LIENS QUI LIBÈRENT, 2010, 474p.
+ STROHL, H. ***L'Etat social ne fonctionne plus.*** Paris : Albin MICHEL, 2008, … p.
+ TAINTER, J. ***The Collapse of Complex Civilizations.*** Cambridge (Massachusetts, Etats-Unis) : CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 1988, ... p.
+ TERTRAIS, H. ***L'Asie du Sud-Est. Le décollage.*** Paris : LE MONDE – MARABOUT, 1996.
+ THEROUX, P. ***Safari noir.*** Paris : GRASSET, 2004, 525 p. (récit de voyage du Caire au Cap).
+ TIMBERLAKE, L. ***Afrique en crise, la banqueroute de l'environnement.*** Paris : L'HARMAT-TAN, 1985, … p.
+ TORRES, D. ***Tu es libre !*** Paris : BAYARD jeunesse, 2008, 162 p.
+ TOUPET, C. ***Le Sahel.*** Paris : NATHAN, 1992, 192 p.
+ TRIBALAT, M. ***Les Yeux grands fermés. L'immigration en France.*** Paris : DENOËL, 2010.
+ TROUBÉ, Chr. ***Les Nouvelles famines.*** Paris : AUTREMENT, 200?, … p.
+ TROUBÉ, Chr. ***L'Humanitaire, un business comme les autres ?*** Paris : LAROUSSE,2009,128p.
+ VACHON, M. ***Voyage au bout de l'humanitaire.*** Paris : LA DÉCOUVERTE, 2005, … p.
+ VALLÉE, O. ***Le Prix de l'argent CFA.*** Lieu de publication en France ?: éditeur ?, 1989, … p.
+ VARMA, P. K. ***Le Défi de l'Inde : pourquoi le XXI[e] siècle sera le siècle de l'Inde ?*** Arles (France) : ACTES SUD, 2005, … p.
+ VERDÈS-LEROUX, J. ***La Lune et le Caudillo. Le rêve des intellectuels et le régime cubain (1959-1971).*** Paris : GALLIMARD, 1989, … p.
+ VERDIER-MOLINIÉ, A. ***La Mondialisation va-t-elle… nous tuer ?*** Paris : éditeur ?, 2008, … p.
+ VERDIER-MOLINIÉ, A. ***Les Fonctionnaires contre l'Etat, le grand sabotage***. Paris : Albin MICHEL, 2011, 208 p.

+ VERSCHAVE, Fr.-X. avec BOISGALLAIS. ***L'Aide publique au développement.*** Paris : STOCK, 1994, … p.
+ VERSCHAVE, Fr.-X. ***La Françafrique : le plus long scandale de la République.*** Paris : STOCK, 1998, 380 p.
+ VERSCHAVE, Fr.-X. ***Noir silence. Qui arrêtera la Françafrique ?*** Paris : LES ARÈNES, 2001, 598 p.
+ de WAAL, A. ***Famines Business. L'entreprise humanitaire en Afrique.*** Lieu de publication ? : COLOPHON, 1999, … p.
+ WADE, Ab. ***Une Vie pour l'Afrique.*** Neuilly-sur-Seine (France) : Michel LAFON, 2008, 456 p.
+ WACKERMANN, G. (sous la direction de). ***Nourrir les Hommes.*** Paris : ELLIPSES, 2008, … p.
+ WAGENHOFER, E. et ANNAS, M. ***Le Marché de la faim.*** Arles (France) : ACTES SUD, 2007.
+ WARNIER, J.-P. ***L'Esprit d'entreprise au Cameroun.*** Paris : KARTHALA, 1993, … p.
+ WATKINS, K. ***Cultivating poverty : « The impact of US cotton subsidies on Africa ».*** Edité par l'ONG Oxfam (document d'information n° 30), 2002. *Le mot* ***subsidies*** *signifie subventions.*
+ WESSELING, H. ***Empires coloniaux européens entre 1815 et 1919.*** Paris : GALLIMARD,2009.
+ WU, H. ***Danse pas avec la Chine.*** Lieu de publication ? : éditeur ?, 2002, … p.
+ YAMGNAME, K. ***Nous grandirons ensemble.*** Lieu de publication ? : éditeur ?, 2002, … p.
+ YONGYI, S. ***Les Massacres de la Révolution culturelle.*** Paris : BUCHET – CHASTEL, 2008.
+ YUNUS, M. avec JOLIS, A. ***Vers un monde sans pauvreté.*** Paris : J.-Cl. LATTÈS, 2006, 346 p.
+ YUNUS, M. et WEBER, K. ***Vers un nouveau capitalisme.*** Paris : J.-Cl. LATTÈS, 2008, … p.
+ ZACCAI, E. ***Le Développement durable. Dynamique et constitution d'un projet.*** Bruxelles (Belgique) : PRESSES UNIVERSITAIRES EUROPEENNES / Peter LANG, 2002, … p.
+ ZIEGLER, J. ***Main basse sur l'Afrique. La recolonisation.*** Paris : SEUIL. 1980, … p.
+ ZIEGLER, J. ***La Faim dans le monde expliquée à mon fils.*** Paris : SEUIL, rééd. en 2011, 64 p.
+ ZIEGLER, J. ***Le Droit à l'alimentation.*** Paris : MILLE ET UNE NUITS, 2003, … p.
+ ZIEGLER, J. ***Les Nouveaux Maîtres du monde et ceux qui leur résistent.***Paris : FAYARD,2007.
+ ZIEGLER, J. ***L'Empire de la Honte.*** Paris : FAYARD, 2007, 350 p.
+ ZIEGLER, J. ***La Haine de l'Occident.*** Paris : Albin MICHEL, 2008, 302 p.
+ ZIEGLER, J. ***Destruction massive. Géopolitique de la faim.*** Paris : SEUIL, 2011, 352 p.

On peut consulter les publications de :

¤ la FAO (notamment la revue ***CERES*** et le bulletin ***Ideas and Actions***) en écrivant à : **FAO**, Development Education Exchange (DEEP), Action for Development, 00100 ROME, ITALIE. Site Internet: www.fao.org

¤ l'association française **Solagral** (Solidarité agricole et alimentaire), dont le n° de téléphone est le 01 43 94 73 73, le site Internet www.solagral.org et le courriel Solagral@solagral.asso.fr

¤ la Banque mondiale en s'adressant à : **BIRD**, 66, avenue d'Iéna, 75116 PARIS, FRANCE. Site Internet : www.worldbank.org

¤ l'Organisation de coopération et de développement économiques, auprès de : **OCDE**, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS Cedex 16, FRANCE.

¤ l'Organisation des Nations unies, à cette adresse : Service des ventes de l'**ONU**, Palais des Nations, 1211 GENEVE 10, SUISSE.

Signalons également :

¤ la revue ***agro Mag***, publiée par EDITAGRO, 5, quai Voltaire, 75007 Paris, en particulier son n° 13, avril-mai-juin 2009, intitulé ***Nourrir les hommes demain avec quelles agricultures ?***

¤ le mensuel français ***L'Âge de faire***, défendant l'écologie (en particulier l'agriculture familiale et « douce »), la citoyenneté et la solidarité. Adresse : ***L'Âge de faire***, La Treille, 04290 SALIGNAC, FRANCE. Site Internet : www.lagedefaire.org

¤ la revue mensuelle française ***Agriculture et nouvelles technologies***, et particulièrement son n° de mars 2008, consacré au développement agricole du tiers monde.

¤ la revue trimestrielle française ***Altermondes***, et plus spécialement son dossier n° 12 intitulé ***Le monde paysan : une vision d'avenir***, montrant en quoi l'agriculture paysanne (dite aussi familiale) peut être une réponse aux défis qui se posent aujourd'hui. Adresse : ***Altermondes***, 14, passage Dubail, 75010 PARIS, FRANCE. Site Internet : www.altermondes.org

¤ la revue mensuelle française ***L'Écologiste*** (édition française de la revue britannique ***The Ecologist***) et notamment son n° 7 de juin 2002. Adresse : **DIP-L'Ecologiste**, 18-24, quai de la Marne, 75164 PARIS Cedex 19, FRANCE.

¤ la revue mensuelle française ***Terra eco***, cofondée en 2009 par Walter BOUVAIS.

¤ les publications du Centre mondial de l'eau, situé à Marseille et dirigé par Daniel ZIMMER.

¤ ***La Lettre du Continent***, périodique sur l'actualité africaine, dirigé par le journaliste français Antoine GLASER.

¤ la revue mensuelle française ***Alternatives économiques***, dont le directeur ne cache pas ses préférences pour une politique de gauche.

¤ la revue française ***Tiers monde***, éditée par PUF – IEDES, à Paris.

¤ le Réseau des centres de documentation et d'information pour le développement et la solidarité internationale, dont l'adresse est : **RITIMO**, 21, rue Voltaire, 75011 PARIS, FRANCE. Tél : 01 44 64 74 14. Site Internet : www.ritimo.org

¤ la revue ***L'Afrique réelle***, B.P. 6, 03140 CHARROUX, FRANCE (dirigée par B. LUGAN).

Complétez ce tome 1 par la consultation de livres et de revues décrivant les techniques culturales productivistes et les techniques culturales biologiques appliquées aux principales espèces cultivées en zone intertropicale, ainsi que par des visites, dans cette zone, de stations expérimentales et d'exploitations agricoles « modernes » pratiquant une agriculture productiviste ou raisonnée, mais aussi par des visites d'exploitations traditionnelles ou cultivées selon les méthodes de l'agro-écologie. Posez des questions aux **praticiens**, résumez sur place, par écrit, ce qu'ils disent, faîtes des schémas et des photos de ce qui y est remarquable. **On apprend beaucoup sur leur terrain !**

Prenez préalablement, si possible, rendez-vous avec vos interlocuteurs, tâchez d'arriver à l'heure fixée, n'abusez pas de leur temps et, avant de les quitter, notez bien leurs noms, leurs coordonnées exactes et la date de votre visite, puis remerciez-les de leur accueil. Ces informations vous serviront à les recontacter s'il vous manque une précision sur tel ou tel sujet dans leurs domaines d'activité et de compétence.

Lisez aussi les deux fascicules du tome 2 de ce cours, consacrés à des annexes émaillées de nombreux tableaux et illustrations. Y sont décrits, entre autres, l'**historique** de l'agriculture et de l'élevage, la **malnutrition**, les inégalités entre les pays et parmi les êtres humains, les aides publiques et les aides privées aux pays en développement, les institutions internationales et les ONG concernées, l'endettement des PED et leurs difficultés à rembourser tous leurs créanciers, le **commerce agricole** (dont le commerce équitable), la mondialisation et la crise économique de 2008. Ils contiennent également des statistiques sur les **productions agricoles mondiales**, un énoncé de causes du sous-développement, des suggestions pour favoriser l'essor des pays pauvres, des précisions sur des héritages de l'Histoire handicapant les PED (esclavage, système de castes, conflits…), sur la colonisation et la décolonisation (en particulier sur celles de l'Algérie), sur la relève des expatriés par des autochtones, etc., et même sur l'**agriculture française** ainsi que sur les faiblesses et les atouts de la France.

(fin du tome 1)