

*Ministère de l'Environnement et du Tourisme  
Direction Forêts et Reboisement  
Ouagadougou, Burkina Faso.*

*Université Agronomique de Wageningen  
Wageningen, Pays-Bas.*

**L'AGROFORESTERIE AU BURKINA FASO  
BILAN ET ANALYSE DE LA SITUATION ACTUELLE**

*Jan-Joost KESSLER et Joseph BONI*

*Ouagadougou, Burkina Faso*

*Mars 1991*

## TABLE DE MATIERES

<b>PARTIE I INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
Remerciements	2
Présentation du programme de cooperation UAW - MET	2
1. Introduction générale	3
2. Méthodologie	4
2.1 Activités	4
2.2 Résultats attendus	5
3. Présentation sommaire du Burkina Faso	5
3.1 Introduction	5
3.2 Topographie	6
3.3 Géologie et géomorphologie	7
3.4 Climat	7
3.5 Sols	10
3.5.1 Types de sol	10
3.5.2 Processus de dégradation des sols	11
3.6 Hydrographie	12
3.7 Couvert végétal	12
3.8 Population	15
3.9 Bilan du bois de chauffe et de service	15
<b>PARTIE II LES SYSTEMES AGROFORESTIERS AU BURKINA FASO</b>	<b>17</b>
1. L'agrosylviculture	18
1.1 Introduction	18
1.2 Pratiques culturelles	18
1.2.1 La culture itinérante	18
1.2.2 Les jachères	19
1.2.3 L'arbre dans le champ	20
1.3 Les fonctions de l'arbre dans le champ	22
1.3.1 La production	22
1.3.2 Les services	22
1.3.3 Les desavantages de l'arbre dans le champ	25
1.4 La gestion du parc arboré	26
1.5 La situation actuelle	27
2. Le sylvopastoralisme	29
2.1 Objectifs et intérêts	29
2.2 Pratiques culturelles	29
2.3 La situation actuelle	30
<b>PARTIE III LES TECHNIQUES AGROFORESTIERES EN COURS AU BURKINA FASO</b>	<b>31</b>
1. Le parc arboré	32
1.1 Les défrichements contrôlés	32
1.2 La protection de la régénération naturelle	33
1.3 La plantation d'arbres	37
1.4 L'association arbres - cultures	38
1.5 La gestion et l'entretien des arbres	38
1.6 Discussion et conclusions	39

2.	Les jachères améliorées	42
2.1	Objectifs et intérêts	42
2.2	Remarques sur les objectifs	42
2.3	Les réalisations physiques	42
3.	La haie vive	43
3.1	Objectifs et intérêts	43
3.2	Pratiques existantes	43
3.3	Remarques sur la technique	45
3.4	Remarques sur les réalisations actuelles	45
3.5	Conclusions	47
4.	Les brise-vent	48
4.1	Objectifs et intérêts	48
4.2	Pratiques existantes	48
4.3	Remarques sur la technique	50
4.4	Remarques sur les réalisations actuelles	51
4.5	Conclusions	53
5.	Les cultures en couloirs	53
5.1	Objectifs et intérêts	53
5.2	Pratiques existantes	53
5.3	Remarques sur la technique	54
5.4	Remarques sur les réalisations actuelles	55
6.	Les techniques en matière de sylvopastoralisme	56
6.1	La gestion rationnelle des ressources forestières	56
6.1.1	Capacité de charge et maîtrise des feux	56
6.1.2	La mise en défens	57
6.2	L'exploitation rationnelle des ligneux fourragers	58
6.3	Enrichissement par la plantation des ligneux fourragers	60
6.4	Les cultures fourragères	61
6.5	Conclusions	61
7.	Le foresterie comme mesure d'accompagnement dans les actions de restauration et de conservation des eaux et des sols	62
7.1	Objectifs et intérêts	62
7.2	Pratiques existantes	62
7.3	Remarques sur la technique	63
7.4	Remarques sur les réalisations actuelles	65
7.4.1	Les sites aménagés et les techniques appliquées	65
7.4.2	La végétalisation des diguettes	67
7.4.3	La fixation des dunes	68
7.5	Conclusions	68
8.	Foresterie villageoise et méthode taungya	69
8.1	Introduction	69
8.2	Les plantations villageoises	69
8.3	Les caractéristiques de l' <u>Eucalyptus</u>	71
8.4	Le système taungya	72
8.5	Forêts villageoises	73

<b>PARTIE IV CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>75</b>
1. Conclusions	76
1.1 L'agrosilviculture	76
1.2 Le sylvopastoralisme	78
2. Recommendations	79
3. Priorités des actions par zone écologique	82
4. Thèmes de recherche	89
<b>PARTIE V REFERENCES</b>	<b>93</b>
<b>PARTIE VI LES ANNEXES</b>	<b>99</b>
1. Les sites visitées au Burkina Faso	100
2. Espèces à planter au Burkina Faso, leur exigences et utilisations	121
3. Etude de l'influence du karité et du néré sur le sorgho	127
4. Etude sur les systèmes racinaires de quelques haies vives	133
5. Etude sur les facteurs déterminants la régénération naturelle	141

***PARTIE I***

***INTRODUCTION***

## REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur profonde gratitude à tous ceux qui par leur participation ont permis de mener à bon terme les travaux nécessaires pour cette étude et qui ont aidé à la rédaction de ce rapport.

Nous remercions particulièrement:

- \* le Directeur Général des Eaux et Forêts.
- \* le Directeur de la Direction Forêts et Reboisement.
- \* les Directeurs provinciaux de l'Environnement et Tourisme pour leur accueil et collaboration
- \* le Directeur de l'IRBET (Institut de Recherche en Biologie et Ecologie Tropicale).
- \* le Directeur du CTFT (Centre Technique Forestier Tropical).
- \* le Directeur du CNSF (Centre National des Semences Forestières).
- \* le Directeur et CTP du projet DARA
- \* les agents forestier qui nous ont guidé sur le terrain pour observer les réalisations et discuter avec les paysans.
- \* tous les paysans qui ont, avec beaucoup de prudence, répondu a nos questions.

## PRESENTATION DU PROGRAMME DE COOPERATION UAW - MET

L'Université Agricole de Wageningen (UAW) a mis sur pied depuis 1985 un "programme de recherche coordonnée au Sahel" qui doit coordonner les activités de ses différents départements au Sahel, dans le domaine du développement rural, et intégrer davantage ces activités dans les structures de recherches existantes. Un des volets de ce programme concerne l'agroforesterie (sylviculture et sylvopastoralisme). Le Ministère de l'Environnement et du Tourisme (MET) a exprimé sa volonté de coopérer dans ce sens avec l'UAW, une volonté concrétisée par un accord cadre de coopération. Cette coopération a démarré en Septembre 1988 avec l'arrivée de Monsieur J.J. Kessler, Ingénieur Ecologue de l'UAW et de son homologue, BONI, Joseph, Ingénieur des Eaux et Forêts au MET.

L'objectif spécifique de cette coopération est l'évaluation des expériences et réalisations acquises ou en cours au Burkina Faso en matière d'agro-foresterie afin de:

- \* coordonner l'échange des informations entre structures nationales (MET, IRBET, ...) de recherche en matière d'agroforesterie et les organismes d'exécution et de recherche des pays sahéliens membres du CILSS;
- \* contribuer à la définition d'un programme d'exécution effectif en matière d'agroforesterie au Burkina Faso;
- \* identifier les besoins en recherche.

## 1. INTRODUCTION GENERALE

L'Afrique tropicale est confrontée à des problèmes alimentaires et à la dégradation de ses ressources naturelles. Les problèmes alimentaires sont causés par un accroissement démographique rapide qui n'est pas accompagné par une augmentation équivalente de la production agricole. Les jachères courtes entraînent un bas niveau de matière organique et de la fertilité des sols; la surexploitation entraîne un bas niveau d'infiltration et un grand ruissellement d'eau qui sont la cause d'une érosion, de grandes pertes en éléments nutritifs et de la baisse de la nappe phréatique. En outre, les besoins croissants de terres agricoles et les défrichements sont les causes principales du déboisement.

La désertification dans ses prémices a débuté vers 1968 et bien avant les sérieuses périodes de sécheresse enregistrées au Burkina Faso. La désertification telle que présentée dans le Plan National de Lutte Contre la Désertification (PNLCD) est un processus de transformation du milieu naturel, sous l'action des facteurs physiques et biotiques, se manifestant principalement par la dégradation du couvert végétal, la diminution des ressources en eau et de l'approvisionnement des sols en éléments nutritifs entraînant une extension des terrains impropres à certaines activités humaines. L'approche agroforestière pourrait être une pratique judicieuse vu le potentiel des ligneux de procurer une nourriture, du fourrage, du bois de chauffe ou de service, de protéger les sols contre l'érosion et de maintenir leur fertilité.

L'agroforesterie est un terme général qui englobe les systèmes d'utilisation des terres dans lesquels des végétaux ligneux pérennes sont délibérément plantés ou conservés en association avec des cultures et/ou l'élevage dans un arrangement spatial ou temporel déterminé, et où existent à la fois des interactions écologiques et économiques entre les ligneux et les autres composants du système (adaptée de l'ICRAF). L'agroforesterie est une pratique existante au Burkina Faso: en agriculture et en élevage sur une même superficie les arbres et les produits ligneux sont toujours intégrés. Les méthodes existantes d'exploitation de terres étaient alors bien adaptées aux conditions écologiques et de ce fait contribuaient à la satisfaction des besoins fondamentaux. Les stratégies menées séparément par le secteur forestier, le secteur de l'agriculture et de l'élevage dans la lutte contre la désertification et dans la recherche de l'autosuffisance alimentaire n'ont emporté que des succès très limités.

A partir de 1980 l'agroforesterie a été considérée comme une stratégie appropriée ayant comme objectifs principaux:

- \* de contribuer à la lutte contre la désertification (protection des sols, production de bois...),
- \* de contribuer à l'autosuffisance alimentaire par l'augmentation et la diversification de la production.
- \* de contribuer à une production soutenue à long terme par la conservation des ressources naturelles qui déterminent la production agricole (essentiellement les ressources en eau et la fertilité du sol).

## 2. METHODOLOGIE

### 2.1 Activités

Pour l'exécution du programme, l'équipe a entrepris:

- \* des contacts avec les institutions et centres de recherche (IRBET, INERA, ORSTOM, CNSF...), les organismes tels que e CILSS, UNSO, FAO, et certains ministères (Agriculture et Elevage, de l'Eau);
- \* dans les différents centres de documentation, une recherche approfondie des documents disponibles sur les techniques agroforestières, menées en Afrique de l'Ouest et plus particulièrement au Burkina Faso;
- \* une série de tournées à travers tout le pays pour constater sur place les actions déjà réalisées et celles en cours.

Dans le cadre de la préparation de ces tournées et pour faciliter les contacts sur le terrain, une lettre du Secrétariat Général du Ministère de l'Environnement et du Tourisme (MET) a été adressée à toutes les directions provinciales les invitant à recenser tous les sites abritant des activités en la matière. Souvent l'équipe a pu constater un savoir-faire et une capacité innovatrice des paysans aussi bien qu'un engagement énorme des agents forestiers. Ces deux aspects constituent pour l'équipe une ressource précieuse que les projets de développement devraient utiliser au maximum.

Avant de visiter les réalisations, l'équipe s'entretient avec les paysans pour:

- \* comprendre les pratiques existantes dans la région en matière d'agroforesterie et les facteurs qui déterminent leur évolution;
- \* cerner les facteurs qui expliquent les réactions (enthousiasme, réticence) aux pratiques agroforestières introduites.

Après cet entretien, une visite sur le terrain permet de relever avec eux les contradictions entre ce qui avait été dit et ce qui a été effectivement constaté. Il faut souligner que le choix des paysans rencontrés est fait par les directions provinciales. Après les visites et les discussions, l'équipe s'entretient avec les responsables de la direction provinciale de l'Environnement et du Tourisme sur les différentes technologies agroforestières réalisées afin de relever ensemble les insuffisances constatées ça et là. L'annexe 1 présente par Province la liste des sites visités avec une description des réalisations obtenues. Cette liste est précédée par les dates des visites par Province.

## 2.2 Résultats attendus

L'objectif principal de ce rapport est de faire:

- \* un bilan des techniques agroforestières existantes et introduites;
- \* une évaluation du potentiel des techniques agroforestières au Burkina Faso et des réalisations physiques des différentes techniques agroforestières;
- \* une proposition des axes prioritaires en ce qui concerne l'exécution des techniques agroforestières et des études en matière d'agroforesterie.

Les systèmes agroforestiers existants et rencontrés au Burkina Faso sont présentés dans la deuxième partie de ce rapport. Les résultats sont présentés par technique agroforestière, dans la troisième partie de ce rapport.

La quatrième partie présente des conclusions et recommandations avec les actions considérées prioritaires dans les différentes zones socio-écologiques au Burkina Faso, et une liste des thèmes de recherche.

En annexe 2, on trouvera les espèces ligneuses utilisées dans l'agroforesterie, leurs caractéristiques écologiques et quelques notes sur leur utilisation.

En annexes 3 à 5, on trouvera les résultats de quelques recherches qui ont été menées les années passées dans le cadre du programme de coopération entre l'Université Agronomique de Wgeningen et le Ministère d'Environnement et du Tourisme, notamment les sujets suivants:

- \* L'influence du karité et du néré sur la croissance et les rendements du sorgho.
- \* Etude sur les systèmes racinaires de quelque haies vives.
- \* La régénération naturelle des espèces locales sur un terroir villageois.

## 3. PRESENTATION SOMMAIRE DU BURKINA FASO

### 3.1 Introduction

Le Burkina Faso est un pays situé au centre de l'Afrique de l'ouest. Ses limites frontalières sont comprises entre les parallèles 9° et 15° de latitude nord et les méridiens 2° de longitude est et 5° de longitude ouest. Il s'étend sur 274.000 km<sup>2</sup> et compte une population de 7,976.000 habitants, soit une densité de 29 habitants par km<sup>2</sup> (Institut de la Statistique et de la Démographie, 1985). Le pays est limité au nord par le Mali et le Niger, au sud par la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo et le Bénin. Il est subdivisé administrativement en 30 provinces (carte 1).

### 3.2 Topographie

Le Burkina Faso est un pays plat: près de 90% du pays se situe entre 250 et 350 m d'altitude, une plaine qui s'étend sur les trois quart du pays (photo 1). Certaines régions émergent de cette pénéplaine: les régions des collines birrimiennes, les falaises à l'Ouest (Banfora) et au Sud-Est (Gobnangou) ainsi que des inselbergs granitiques (Pama, Wayen, etc.). La région la plus élevée est située dans l'Ouest; le Tena Kourou (frontière du Mali) y culmine à 747 m. La région la plus basse, inférieure à 160 m, se trouve en bordure de la Pendjari dans le sud-est du pays; le point le plus bas se situe autour de 135 m.

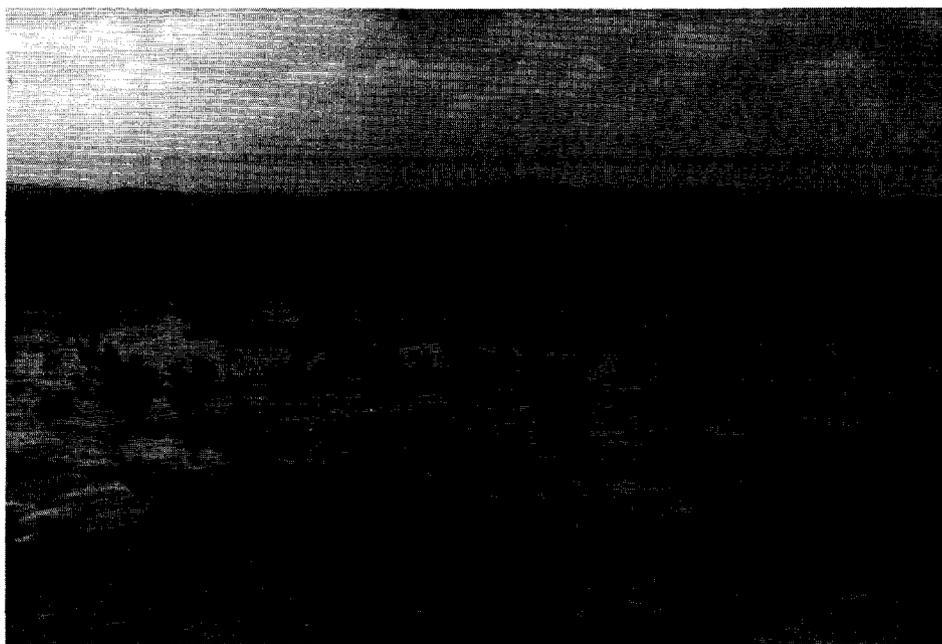


Photo 1: Le Burkina Faso est un pays plat, une immense plaine qui s'étend sur les trois quart du pays

### 3.3 Géologie et géomorphologie

Le Burkina Faso couvre trois grands ensembles géologiques:

- (1) **Le bouclier africain**, qui est composé:
  - (a) du **socle cristallin granito-migmatitiques** qui formant l'ossature de la majeure partie du Burkina Faso et
  - (b) **des formations plus récentes** qui remplissent les sillons dans le socle et peuvent être sédimentaires (schistes, quartzites et grès), volcaniques (roches vertes) ou plutoniques (entre autres des complexes granitiques).
- (2) **Les bassins sédimentaires**, qui sont surtout composés de grès et des schistes, avec ici et là des intrusions de dolérite (bassin occidental) et des quartzites (chaîne de l'Atacora).
- (3) **Les dépôts quaternaires**, qui sont constitué de:
  - (a) **formations éoliennes**: les cordons dunaires (ergs) au Sahel.
  - (b) **les formations alluviales**, soit des plaines lacustres (Sourou, mares du Sahel), soit en plaines fluviales et bas-fonds appartenant au réseau hydrographique actuel. Les dépôts quaternaires se trouvent en petites surfaces dans tout le pays.

Remarquable est l'absence de volcanisme récent, comme c'est d'ailleurs souvent le cas en Afrique de l'Ouest.

### 3.4 Climat

Le climat connaît une alternance très prononcée d'une saison sèche et d'une saison pluvieuse. Les vents secs provenant du Sahara (harmattan) dominent pendant la saison sèche tandis que les vents humides du Golfe de Guinée (mousson) pendant la saison des pluies. Les précipitations totales et la durée de la saison des pluies diminuent du sud vers le nord (carte 2).

On distingue 3 grandes zones climatiques:

- 1) une zone sahélienne, à précipitation inférieure à 600 mm occupant le nord;
- 2) une zone soudanienne septentrionale, à précipitation de 600 à 900 mm, occupant le centre du pays;
- 3) une zone soudanienne méridionale, à précipitation de 900 à 1200 mm, occupant le sud du pays.

Tableau 1: Caractéristiques climatologiques des zones sahélienne et soudanienne en Afrique occidentale (Kessler & Ohler, 1984).

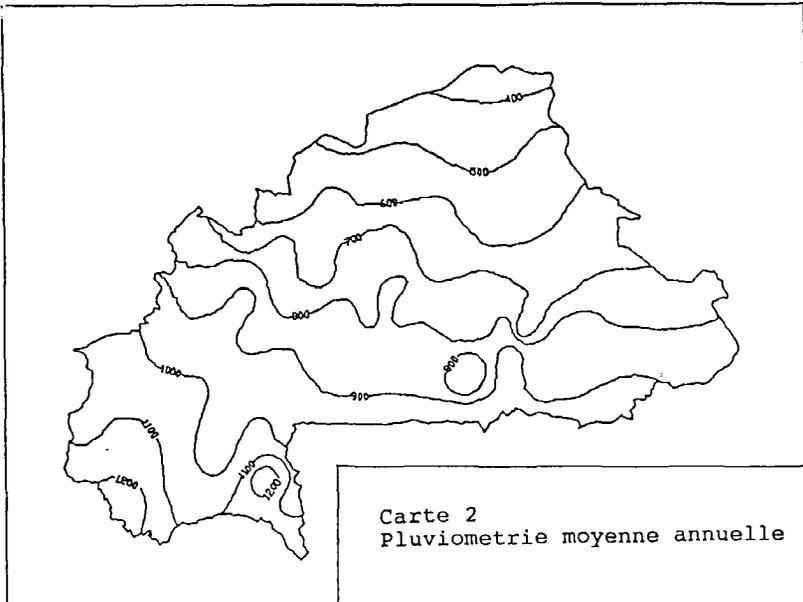
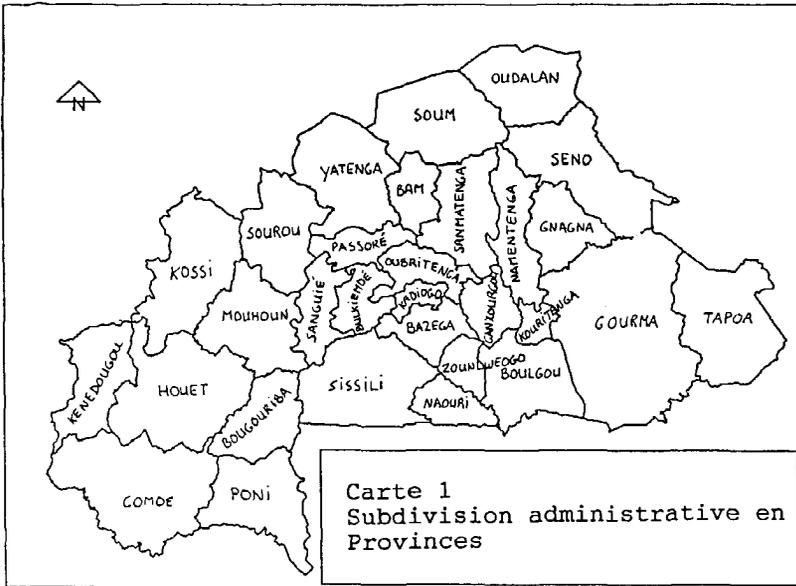
	Sahel sud	Soudan nord	Soudan sud
Précipitations annuelle moyennes (mm/an)	<650	650-1000	>1000
Variation de précipitation (%)	>30	20-30	<20
Précipitations années sèches (mm/an)	<450	450-800	>800
Durée de la saison des pluies (jours)	<120	120-170	>170
Début de la saison des pluies	fin Juin	mi-fin Mai	mi-fin Avril

La température est en général élevée, des modifications saisonnières se produisant selon le régime pluviométrique.

Il y a une décroissance régulière de la pluviométrie du sud vers le nord, avec une particularité dans le Centre-Ouest, due à la présence de chaînes de collines et aux plateaux de Bobo-Dioulasso et Banfora. Le début et la fin de la saison des pluies se distinguent de la pleine saison par des vents forts, des pluies plus breves mais plus fortes et généralement extrêmement localisées.

La variabilité ou l'écart type de la pluviosité annuelle est de 15-20% pour le Soudan méridional, de 20-30% pour le Soudan septentrional et de 30-50% pour le Sahel méridional. La variabilité de la pluviosité est à peu près inversement proportionnelle aux précipitations moyennes. Les variations sont, dans toutes les zones, d'environ 200 mm au maximum.

Le climat connaît des fortes fluctuations, telles que des périodes sèches de longue durée, qui constituent un phénomène normal dans les zones du Sahel et du Soudan. La cause des années de sécheresse, qui, une fois commencées, ont tendance à persister, n'est pas connue. D'une manière générale, on a observé depuis maintenant une vingtaine d'années un déficit pluviométrique important.



### 3.5 Sols

#### 3.5.1 Types de sols

Les types de sols sont caractérisés en fonction de la géologie.

##### (1) **Sols du bouclier africain**

- (a) dans la plupart du pays: sols kaolinitiques, à fertilité chimique très faible, à propriétés physiques très variables (telles que la profondeur d'enracinement et la présence d'éléments grossiers) et à drainage généralement bon ou modéré. La plupart de ces sols sont du type ferrugineux tropicaux, caractérisés par leur couleur rouge, ocre ou rouille.

Ces sols sont assez résistants à l'érosion à la fois éolienne et hydrique, mais très sensibles au compactage.

- (b) surtout dans le sud-ouest du pays, ainsi que dans les régions de Koudougou, Kongoussi, Kaya et Tenkodogo: sols montmorillonitiques, à fertilité chimique généralement élevée, à propriétés physiques généralement médiocres ou moyennes, à drainage le plus souvent imparfait. On peut y trouver des sols bruns eutrophes tropicaux et sols bruns semi-arides. Ces sols sont les plus fertiles au Burkina et par conséquent intensément cultivés.

Ces sols résistent bien à l'érosion éolienne et au compactage, mais ils sont sensibles à l'érosion hydrique.

##### (2) **Sols des bassins sédimentaires**

Sur les schistes des bassins sédimentaires de l'ouest et du sud-ouest, les sols sont généralement profonds, à texture riche en limon et à drainage souvent imparfait. Plus au nord, les profils sont moins profonds et les affleurements gréseux ou cuirassés plus abondants. Ces sols sont généralement peu fertiles.

Ces sols sont assez résistants à l'érosion éolienne, peu résistants à l'érosion hydrique, mais très sensibles au compactage.

##### (3) **Sols des dépôts quaternaires**

- (a) La partie nord du pays (zone sahéenne): sols sur dépôts éoliens très sableux, chimiquement pauvres et limités sévèrement dans leur capacité de rétention d'eau. Les sols sablo-argileux à argilo-sableux en profondeur (ergs anciens) offrent un meilleur régime hydrique que les sols sableux sur toute la profondeur (ergs récents). Dans la zone sahéenne, ces sols sont pratiquement les seuls à offrir un - faible - potentiel agronomique, parce qu'ils permettent à l'eau de pluie de s'y infiltrer.

Ces sols sont très vulnérables à l'érosion éolienne et hydrique, et ceux des bas-fonds le sont également au compactage.

- (b) Les dépôts alluviaux des vallées et des bas-fonds sont retrouvés très dispersés dans tout le pays. Ce sont généralement des sols lourds, chimiquement riches (à cause de l'apport annuel des minéraux) et à drainage imparfait. Ces sols sont souvent inondés durant la majeure partie de la saison des pluies. Ces sols jouent un rôle très important du point de vue agronomique et comme sources d'eau.

Ces sols, en conséquence de leur texture, sont surtout vulnérables au compactage.

### **3.5.2 Processus de dégradation des sols**

On peut distinguer quatre processus de dégradation des sols, dont un ou plusieurs sont interactifs dans le processus de la désertification.

#### **(1) Erosion hydrique**

A cause de la destruction du couvert végétal, l'érosion hydrique peut atteindre des dizaines de tonnes par ha et par an, soit une perte de quelques mm de sol par an. De plus, la qualité du sol diminue fortement: il devient plus sablonneux, son pouvoir de rétention d'eau diminue et il devient plus pauvre en éléments nutritifs. Les mesures anti-érosives peuvent ramener l'érosion à environ 3 tonnes par ha et par an, soit une perte d'environ un cm de sol en 50 ans.

#### **(2) Erosion éolienne**

L'érosion par le vent est surtout importante sur les sols sablonneux au Sahel. Dans le Soudan septentrional, là où les sols sont devenus plus sablonneux à cause de l'érosion hydrique, on rencontre aussi des pertes par l'érosion éolienne. L'érosion éolienne se manifeste par la déflation et l'accumulation des sables.

#### **(3) Dégradation physique**

L'encroûtement et le colmatage des sols sont associés aux sols argileux et limoneux. Ce processus va de pair avec la perte de structure et la baisse de l'aération des sols et les limitations à l'enracinement. L'encroûtement fait accroître l'écoulement des eaux; le manque d'eau entraîne à son tour une réduction de la couverture végétale et donc de la protection du sol.

#### **(4) Dégradation chimique**

La plupart des sols des champs cultivés continuellement, sans apport d'éléments nutritifs, sont largement épuisés. Les cultures ne sont productives que là où on a brûlé des résidus de récolte, là où il y a eu épandage de fumure etc. Les éléments les plus concernés sont l'azote et le phosphore. On observe surtout l'acidification des sols surtout dans la zone cotonnière où on utilise de fortes concentrations de l'engrais

chimique. Des irrigations trop abondantes peuvent être une cause de lessivage et aussi entraîner l'acidification du sol.

### 3.6 Hydrographie

L'ancien nom du pays, Haute-Volta, doit son nom à trois cours d'eau qui se réunissent au Ghana et dont le bassin couvre les deux tiers du territoire du pays:

- \* le Mouhoun (ex Volta Noire) qui prend sa source dans la partie sud du pays et draine le sud-ouest de la zone d'étude. C'est l'unique fleuve naturel à écoulement permanent du pays. Il alimente le Sourou, un des grands aménagements hydro-agricoles du Burkina Faso.
- \* le Nacambé (ex Volta Blanche) qui prend naissance dans le plateau Central, draine la zone centrale et se jette dans la Volta au Ghana.
- \* le Nazinon (ex Volta Rouge) qui prend naissance au coeur du plateau Central pour se jeter dans le Mouhoun au Ghana.

La majorité des rivières au Burkina Faso ne coule que de Juillet, exception faite de la partie sud-ouest du pays où des sources assurent une alimentation en eau quasi-permanente pour le Mouhoun et la Comoé.

Il existe dans le pays de nombreuses mares permanentes ou temporaires (mare de Soum, d'Oursi...), divers lacs (Bam, Dem...) sans omettre de multiples retenues d'eau. Pour la plupart du pays, les seules ressources en eau de surface disponibles en saison sèche sont des flaques d'eau dans les lits des rivières.

### 3.7 Couvert végétal

Au Burkina Faso, on distingue, dans l'ensemble, trois types de végétation: les steppes au nord, les savanes à graminées annuelles au centre et les savanes à graminées pérennes au sud (Carte 3).

La végétation des steppes du Sahel appartient à la Région Phytogéographique Sindo-Saharien et celle des savanes à la Région Soudano-Zambienne.

#### (1) Secteur Sahélien strict

Dans ce secteur la steppe à herbes annuelles, se transforme vers le sud en une steppe arbustive à fourrés de plus en plus denses où on trouve des espèces sahariennes et sahéliennes:

Acacia ehrenbergiana, A. nilotica ssp. nilotica, A. tortilis, Hyphaene thebaica, Leptadenia pyrotechnica, Maerua crassifolia, Salvadora persica.

## (2) Secteur Sub-Sahélien

Dans ce secteur la steppe arbustive du nord se transforme vers le sud en une steppe arborée. C'est le secteur où interfèrent de nombreuses espèces sahéliennes et soudaniennes dont les plus caractéristiques sont:

Acacia nilotica ssp. adansonii, A. senegal, Capparis tomentosa, Bauhinia rufescens, Boscia senegalensis, Commiphora africana, Dalbergia melanoxylon, Grewia flavescens, G. villosa, Euphorbia balsamifera et Pterocarpus lucens

La steppe est sillonnée de minces forêts claires (surtout en zones riveraines) caractérisées par Anogeissus leiocarpus, Mitragyna inermis, Acacia erythrocarpa et Acacia seyal. On trouve également des fourrés denses (brousse tigrée) avec dominance de Acacia macrostachya, Combretum glutinosum et Combretum nigricans.

Tableau 5: Territoires phytogéographiques de Burkina Faso, le climat et le type de végétation (source: Guinko, 1984).

Territoire phytogeographique	Climat		Végétation
	Pluviométrie (mm)	Durée de saison sèche (mois)	
<b>Domaine sahélien</b>			
1. Secteur sahélien	<600	9 - 8	steppe herbeuse - steppe arbustive
2. Secteur Sub- Sahélien	600 - 750	8 - 7	steppe arbustive - steppe arborée (brousse tigrée, forêts-galeries).
<b>Domaine Soudanien</b>			
3. Septentrional	750 - 1000	7 - 6	savane arbustive - savane arborée claire (parc arboré, bois sacrés, forêt- galerie).
4. Secteur Soudanien Méridional	1000 - 1400	6 - 4	savane boisée - forêt claire (4 districts)

## (3) Secteur soudanien septentrional

Ce secteur correspond à la région du pays la plus intensément cultivée. Les savanes d'origine à graminées annuelles, arbustives et arborées présentent partout l'allure de paysages agricoles dominés par quelques essences protégées:

Butyropsermum parkii, Parkia biglobosa, Lannea microcarpa, Adansonia digitata, Tamarindus indica, Acacia albidia.

Les "bois sacrés" se retrouvent surtout dans ce secteur. Ce sont des îlots de forêts sèches souvent à proximité d'un village, protégés contre les feux et la coupe. On pourrait les considérer comme les témoins d'anciennes formations de forêts claires. Espèces dominantes: Combretum micranthum, Anogeissus leiocarpus, Diospyros mespiliformis et Pterocarpus erinaceus.

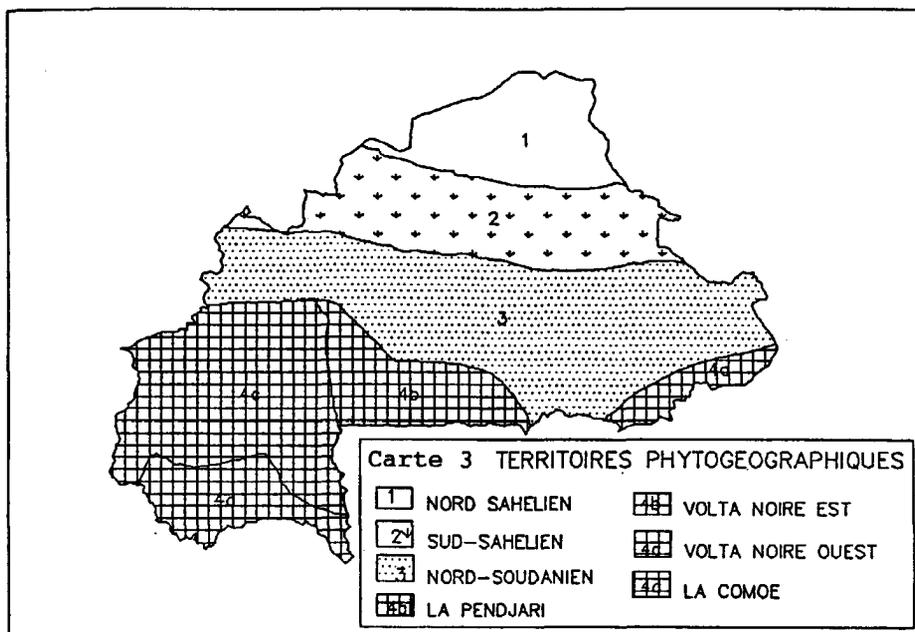
Les forêts-galeries le long des cours d'eau sont dominées par des espèces soudaniennes tels que Khaya senegalensis, Daniellia oliveri et Mitragyna inermis. Elles s'élargissent vers le sud.

#### (4) Secteur soudanien méridional

Ce secteur à savanes boisées, forêts claires et galeries forestières est distingué du secteur précédent par la présence de l'arbre Isoberlinia doka.

Les galeries forestières, liées aux cours d'eau permanents, comportent des espèces guinéennes sempervirentes dont les plus importantes sont: Antiaris africana, Antidesma venosum, Dialium guineense, Lecaniodiscus cupanioides, Pandanus candelabrum, et Voacanga africana.

Le long de la Pendjari les galeries forestières sont caractérisées par Borassus aethiopum, Khaya senegalensis, Daniellia oliveri et Anogeissus leiocarpus.



### 3.8 Population

Le recensement de 1985 a estimé la population totale à 7.900.000 habitants. La démographie Burkinabè se caractérise par:

- \* une croissance soutenue de l'ordre de 2,5%;
- \* un exode rural important qui se traduit par les taux de croissance suivants selon les milieux: rural 2%, semi-urbain 4%, urbain 6%;
- \* une répartition inégale avec des densités localement très élevées: on observe ainsi de vastes provinces à faible densité de population (11 à 17 habitants au km<sup>2</sup>) dans le nord et d'autres à très forte densité démographique comme sur le plateau central où on enregistre une densité moyenne de 76 habitants au km<sup>2</sup>.

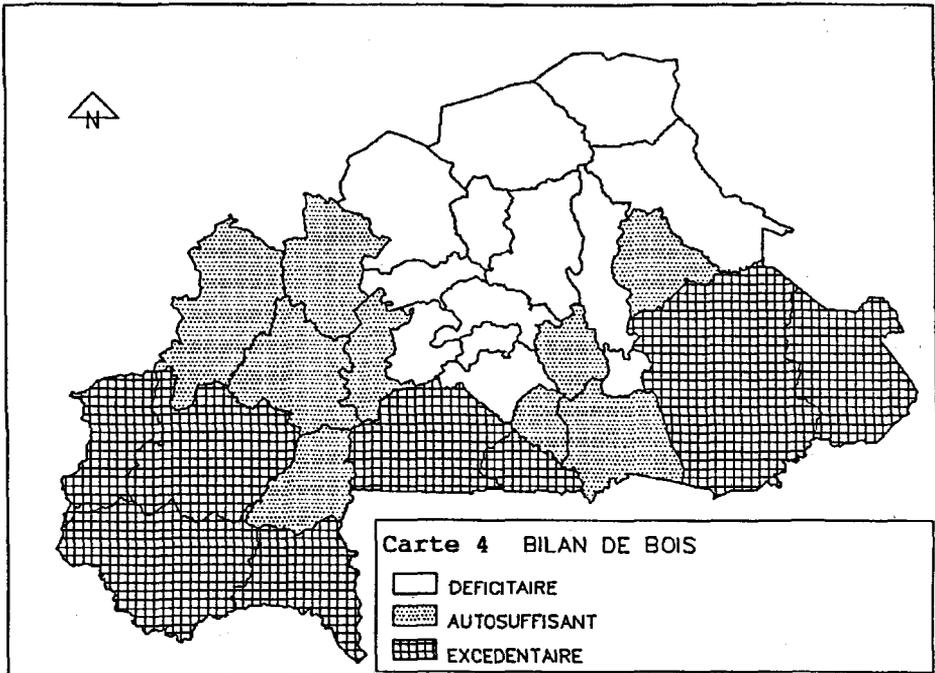
Dans l'hypothèse d'une année à pluviométrie moyenne, et de les ressources naturelles non-épuisées, la densité moyenne en milieu rural est estimée à 40 habitants au km<sup>2</sup> pour la zone sud-soudanienne, 32 au km<sup>2</sup> pour la zone nord-soudanienne et 16 au km<sup>2</sup> pour la zone sud-sahélienne (Kessler & Ohler,1983).

### 3.9 Bilan du bois de chauffe et de service

Plusieurs estimations ont été faites de l'utilisation du bois de chauffe à l'échelle nationale. Cependant, il y a une grande variation entre les estimations de l'utilisation annuelle de bois par habitant et celles suivant la région et le type de population. Les études détaillées, menées dans la zone rurale au Burkina Faso, donnent les résultats suivants: 300 kgs par habitant par an dans la province du Sanmatenga (Marchal,1983; Marz,1986), 267 kgs par habitant par an dans le province de Boukhiemdé (Pare,1988), 180 kgs par habitant par an pour le village Séguédin dans la province de Passoré (Dambia,1987). La valeur maximale est estimée à plus de 600 kgs, surtout pour les centres urbains (Marchal,1983; Parkan,1986). Cela montre que dans le cas d'une disponibilité limitée de bois, on peut économiser beaucoup sur son utilisation. Partant de la consommation moyenne de 600 kgs par habitant et par an (Parkan,1986) on arrive donc à une surestimation de l'utilisation actuelle pour l'ensemble du pays. Plusieurs provinces sont considérées comme déficitaires en bois. Ce déficit se présente surtout autour des villes. Par contre, d'autres provinces sont considérées comme excédentaires mais il y a un manque de bois autour des grandes villes de ces mêmes provinces (carte 4).

A partir des estimations faites de la production en bois on n'a pas tenu compte de la production des buissons dans les jachères et de la disponibilité des résidus de récolte comme combustible. Ces sources fournissent dans la réalité du Burkina Faso une grande partie de bois de chauffe dans le monde rural.

Le problème du manque de bois de service se pose de plus en plus, mais différemment, car les besoins en bois de service ne sont que de l'ordre de 10 à 20% par rapport à ceux du bois de chauffe (Parkan, 1986). Quand-même les arbres les plus recherchés pour fournir le bois de service, sont devenus très rares (Anogeissus leiocarpus , Pterocarpus lucens , Khaya senegalensis...).



***PARTIE II***

***LES SYSTEMES AGROFORESTIERS RENCONTRES AU BURKINA FASO***

## 1 L'AGROSILVICULTURE (ASSOCIATION ARBRE - AGRICULTURE)

### 1.1 Introduction

L'association arbres/cultures ou la conservation délibérée des arbres dans les champs a pour objectif principal la diversification de la production par les produits des ligneux (fruits, bois, fourrage etc.); c'est du moins de cette manière qu'il faut l'entendre dans le milieu traditionnel. Il y a également les rôles protecteurs et améliorants, à savoir:

- \* la diminution de la vitesse des vents, donc limitation de l'érosion éolienne, par l'augmentation de la rugosité du terrain;
- \* l'amélioration de la fertilité du sol (en particulier par les légumineuses fixatrices d'azote);
- \* la diminution de l'érosion hydrique par l'enracinement, couverture du sol, etc.

### 1.2 Pratiques culturales

#### 1.2.1 La culture itinérante

Les systèmes de production étaient traditionnellement orientés vers une agriculture de subsistance. La culture itinérante sur brûlis est la principale technique traditionnelle. Elle consiste à défricher une parcelle de forêt, à brûler le bois coupé, les branches, la litière etc. et à cultiver sur les cendres. Le paysan a remarqué que la fertilité du sol est la meilleure là où la végétation naturelle est abondante et où il peut obtenir beaucoup de cendres. Le paysan cultive dans la même parcelle aussi longtemps que les rendements sont satisfaisants. Quand le sol est épuisé il abandonne le champ et il laisse la parcelle épuisée en jachère pour défricher une autre parcelle. La période pendant laquelle la terre est soumise à l'agriculture est généralement courte, elle se situe entre 4 et 5 ans. Par contre la période de jachère, c'est à dire la période d'envahissement par la végétation naturelle du champ abandonné pour reconstituer la fertilité du sol, s'étend sur de longues périodes avant que le paysan ne remette en exploitation la même parcelle.

Dans les champs quelques arbres utiles sont toujours conservés délibérément (photo 2). On peut considérer ces arbres comme des témoins sélectionnés de la végétation naturelle. C'est justement cette conservation d'arbres utiles qui a toujours été utilisée comme "technologie". Le nombre d'arbres laissés dans le champ ne repose sur aucun fondement; en général on détruisait les moins préférés. Les espèces épargnées varient suivant les régions, mais dans l'ensemble du pays les espèces conservées sont celles dont les produits rentrent dans l'alimentation: le karité, le néré, le kapokier, le baobab et le raisinier. Parmi ces espèces c'est le karité qui domine. Suivant les régions la densité dans les champs atteint une moyenne de 15 à 30 arbres par ha.



Photo 2: Lors des défrichements quelques arbres utiles sont conservés dans le terrain.

### 1.2.2 Les jachères

Les champs de brousse sont mis en jachère pour reconstituer la fertilité du sol après plusieurs années de culture. On note pendant la mise en jachère la reconstitution de la végétation naturelle et l'accroissement de sa biomasse. Ceci se fait surtout à partir des vieilles souches (régénération végétative) qui, malgré les feux, n'ont pas été complètement détruites. On rencontre peu de régénération par semences (génératrice). Les paysans font remarquer que plus les ligneux, mais aussi les herbes pérennes, sont hauts et bien développés, plus le sol est devenu fertile. La jachère arborée présente des sols plus fertiles que la jachère herbacée.

La jachère constitue une importante source de bois de chauffe et de fourrage. Plus les jachères seront régulièrement exploitées, plus la période de régénération de la fertilité du sol sera longue. Aussi, ces deux formes d'exploitation ne sont pas compatibles: les jachères sévèrement pâturées produiront moins de 200 kg de bois / ha/ an; les jachères pâturées légèrement produiront 300 à 550 kg de bois / ha/ an (Ohler, 1987). Il faut également éviter les feux dans les jachères, car ils détruisent la matière organique, qui joue un rôle essentiel dans la reconstitution de la fertilité du sol.

La reconstitution de la fertilité du sol se fait par la régénération de la végétation et l'accroissement de sa

biomasse. Lors des défrichements, les arbres sont coupés, la litière reste sur place et le bois est partiellement brûlé, ce qui constitue un apport considérable d'éléments nutritifs. La biomasse racinaire, plus importante dans la jachère arborée, constitue après défrichement aussi un facteur fertilisant.

### **1.2.3 L'arbre dans le champ**

Les systèmes agricoles existants au Burkina Faso sont d'une grande diversité, tant sur le plan écologique que sur le plan culturel. Mais cependant ils présentent un certain nombre de caractéristiques assez constantes qui ont une grande importance pour l'application de technologies agroforestières.

En ce qui concerne la structure du champ on peut distinguer deux types: le champ de brousse et le champ de case. Les champs de brousse se trouvent éloignés du village; ils ont une superficie plus importante que les champs de case. La fertilité du sol des champs de brousse est reconstituée par sa mise en jachère. Les principales cultures sont le mil et le sorgho (en association avec le haricot, le pois de terre), l'arachide, le maïs et le coton.

Les champs de case se trouvent autour de l'habitation et sont cultivés chaque année. Ils bénéficient d'un enrichissement continu par les déchets ménagers et souvent aussi des déjections humaines. Le maintien de la fertilité de ces champs est basé sur l'association de l'agriculture et de l'élevage. Les animaux, après le pâturage en brousse et dans les jachères, se retrouvent généralement dans les champs de case pendant la nuit. Pendant la saison sèche les agriculteurs passent des contrats avec les éleveurs pour y laisser leurs animaux pendant la nuit. Les champs profitent donc de grandes quantités de fumure animale. Les éleveurs profitent de la disponibilité de résidus de récolte pour leurs animaux. Sur les champs de case on trouve comme cultures le maïs, l'arachide, le sorgho, le mil et des légumes.

Dans les champs de case on trouve plusieurs grands arbres qui sont utilisés pour leur fruits, fourrage et écorces. Ce sont de véritables parcs arborés avec comme espèces surtout le karité, le néré, l'Acacia albida, le palmier, le doum et parfois l'Acacia nilotica (photo 3). Ils ont parfois été plantés délibérément (par exemple: province de Sissili: le néré; Kossi: le baobab; Comoé: le rônier; Seno: le palmier). Autour les habitations des éleveurs on trouve surtout des arbres fourragers. Autour d'un village spécialisé dans la tannerie, on trouve uniquement des Acacia nilotica. Les arbres dans les champs de case sont bien développés à cause de la protection assurée par l'homme; on ne les trouve presque pas dans la végétation naturelle (sinon dans les vieilles jachères). Ces arbres appartiennent au propriétaire du champ. Leur exploitation est souvent liée à des règles et des coutumes spéciales avec de grandes variations par région. On ne rencontre presque pas de vieilles souches dans ces champs.



Photo 3: Dans les champs de case d'un village spécialisé dans le tannerie, on trouve surtout des Acacia nilotica



Photo 4: La densité des arbres dans les champs de brousse est plus élevée que dans les champs de case.

Dans les champs de brousse les arbres sont moins développés et leur densité est souvent plus élevée (photo 4). On y trouve plusieurs autres arbres "forestiers-fruitiers" et arbres "forestiers-fourragers" comme Pterocarpus lucens, Balanites aegyptica, le kapokier, le raisinier, Sclerocarya birrea et Piliostigma reticulatum. Le terme arbre "forestier-fruitiers" désigne les arbres qui ont le double avantage de fournir des fruits et du bois. Il y a également des arbres qu'on ne trouve pas souvent dans les champs, mais qui sont quand-même protégés en brousse.

Les arbres fruitiers comme le manguier et le citronnier produisent avant tous des fruits et sont plantés délibérément dans les champs de case.

### **1.3 Les fonctions de l'arbre dans le champ**

L'arbre dans les champs de case et les champs de brousse jouent pratiquement les mêmes fonctions de production et de service.

#### **1.3.1 La production**

Les produits des arbres incluent les fruits, le bois, les feuilles, les racines et l'écorce. Le bois est utilisé comme combustible et pour la construction. C'est surtout par rapport aux produits non-ligneux que certains arbres sont protégés dans les champs. Les produits non-ligneux sont utilisées dans la pharmacopée, dans l'artisanat local et dans l'alimentation. Les produits qui entrent dans l'alimentation ont des valeurs nutritives importantes, telles que les produits oléagineux (amandes de karité), les feuilles de baobab (protéines, vitamines, calcium), les graines de néré (protéines), les fruits du raisinier (vitamines) etc. Malgré les faibles quantités utilisées, ces produits fournissent une bonne partie des minéraux et vitamines indispensables à l'organisme humain. Pour ce qui concerne les produits utilisés dans l'alimentation (fruits, fleurs et feuilles), leur disponibilité est fonction de la période et des espèces, mais correspond souvent aux périodes de soudure. Par exemple les amandes de karité sont disponibles en grandes quantités pendant la période de juin à août. Les feuilles de plusieurs ligneux apparaissent plusieurs semaines avant l'hivernage, ce qui permet aux animaux d'en profiter pour écourter la période de soudure.

La production des arbres est moins susceptible aux périodes de sécheresse étant donnée que les racines des arbres vont plus en profondeur que celles des cultures et atteignent parfois la nappe phréatique.

#### **1.3.2 Les services**

Parmi les services rendus par l'arbre on peut retenir l'amélioration de la fertilité des sols, la protection contre l'érosion et l'ombrage.

### \* la fertilité (la production)

Des études ont montré que sous l'A.albida les rendements des céréales sont souvent plus élevés (CTFT,1988). Ces sols sont cultivés sans apport d'engrais, d'ordures ménagères etc. Selon des études cela est dû à la combinaison d'une fertilité élevée sous l'arbre et l'absence de l'ombre en hivernage. Etant donné que l'on trouve rarement des nodules sur les racines de l'A.albida, on peut penser que leur contribution, par la fixation d'azote atmosphérique, à l'action améliorante de cet arbre sur le sol est très faible (CTFT,1988). Il y a probablement un apport important d'éléments nutritifs par le bétail qui se repose sous l'arbre en saison sèche (photo 5). Le parc à Acacia albida ne suffit pas à lui seul à assurer la reconstitution de la fertilité (Raison,1988). La meilleure production des cultures sous ces arbres est largement dû au fait que dès le départ, le sol était meilleur; on ne peut pas dire que l'augmentation des rendements est causée par la seule présence de l'arbre (Peltier & Eyog-Matig,1988). D'autres espèces légumineuses telles que le Parkia biglobosa ont une capacité nulle de fixer l'azote. D'autres, comme Acacia senegal et Acacia nilotica ont une capacité assez faible de fixer l'azote (Dommergues,1987). Au Sénégal des études sont menées sur l'amélioration de la fixation de l'azote de ces espèces par l'inoculation des souches de Rhizobium. Ces études n'ont pas donné des résultats prometteurs (Cazot,1987).

Même si les arbres ne fixent pas l'azote, la fertilité du sol sous l'arbre est généralement plus élevée que celle du sol nu (photo 6). Cela est dû d'une part à la présence de la litière qui protège le sol et peut se décomposer en humus et à l'amélioration du microclimat sous l'arbre d'autre part. Cependant cette fertilité ne peut contribuer à une amélioration des rendements si l'effet ombrage est considérable. De telles poches de fertilité élevée ont quand-même un effet stabilisant pour le milieu naturel. Le sol fertile est parfois utilisé dans le jardinage.

### \* La protection

Plusieurs études ont montré qu'une couverture directe du sol est plus efficace contre l'érosion hydrique que la strate arbustive, qui elle-même est plus efficace que la strate arborée (Wischmeier & Smith,1978). Dans ce contexte le recouvrement direct du sol (strate herbacée, litière, résidus de récolte, "mulch") est plus efficace comme moyen de protection contre l'action des vents et du soleil en saison sèche et contre le ruissellement en saison de pluies. Là où le sol est couvert par une telle biomasse végétale, le sol demeure meuble et "ouvert" avec donc une bonne capacité d'infiltration et d'absorption d'eau. La température du sol protégé est plus stable et le sol reste plus humide, ce qui peut stimuler les activités microbiennes et celles de la mesofaune dans le sol.



Photo 5: Il y a un apport important d'éléments nutritifs par le bétail qui se repose sous l'arbre.



Photo 6: Les rendements sous un arbre mort sont plus élevés qu'en dehors de l'arbre: preuve d'une meilleure fertilité.

La forêt protège le sol de l'impact de la pluie; sa litière exerce une protection mécanique plus importante que son feuillage. Bien que le feuillage brise la force de la pluie, il arrive que les gouttes de pluie pouvant s'agrandir sur la marge d'une feuille, frappent le sol avec une force plus grande que les gouttes moyennes. Des observations montrent que les gouttes qui tombent des feuilles d'arbres d'une hauteur de plus de 6 m, ont une force destructive plus grande que les gouttes qui tombent directement des nuages.

Les arbres sur les champs augmentent la rugosité du terrain ce qui contribue à la diminution de l'érosion éolienne (voir aussi "brise-vent").

#### \* l'ombrage

Pendant la saison sèche, le soleil devient insupportable pour les hommes et les animaux ainsi que pour certaines plantes cultivées en saison sèche. Dans les champs de case les hommes se reposent à l'ombre des arbres, les animaux sont nourris également à l'ombre des arbres; la volaille se rassemble également dans l'arbre et à l'ombre. Tous les travaux ménagers - fabrication de beurre de karité, de soumbala, tissage - se font sous les arbres pendant la période sèche. Par les paysans ce rôle des arbres a toujours été souligné pour justifier la protection et la plantation des arbres autour des cases. C'est pourquoi on y trouve souvent des arbres avec un grand houppier et à feuillage permanent (par exemple le Ficus, le manguier).

### 1.3.3 Les désavantages de l'arbre dans le champ

Les rendements des cultures sous les arbres sont en général moins élevés qu'ailleurs. Par exemple, sous le houppier des grands et "vieux" nérés, la production de graines de sorgho est plus faible qu'en dehors du houppier (une baisse de l'ordre de 30 à 100% selon Kapp, 1988 et Maïga, 1987) (photo 7). Les raisons évoquées pour expliquer cet état de fait sont multiples. Une étude a été menée pour identifier les facteurs qui déterminent cet impact (voir Annexe 3). Deux facteurs paraissent les plus évidentes:

- \* l'effet ombrage: un houppier bas et étalé (cas des "vieux" nérés) aura un effet plus inhibitif qu'un houppier haut et étroit (cas de la plupart des karités); en effet sous les grands nérés le paysan cultive généralement les plantes qui supportent bien l'ombre.
- \* les parasites et maladies: l'humidité plus constante sous les arbres est une source de plusieurs maladies (champignons etc.) et les insectes vecteurs de maladies trouvent refuge sous les arbres.
- \* il y a des arbres dont les racines concurrencent celles des cultures en eau et en éléments nutritifs; surtout les essences à croissance rapide ont des racines dans la couche superficielle du sol.

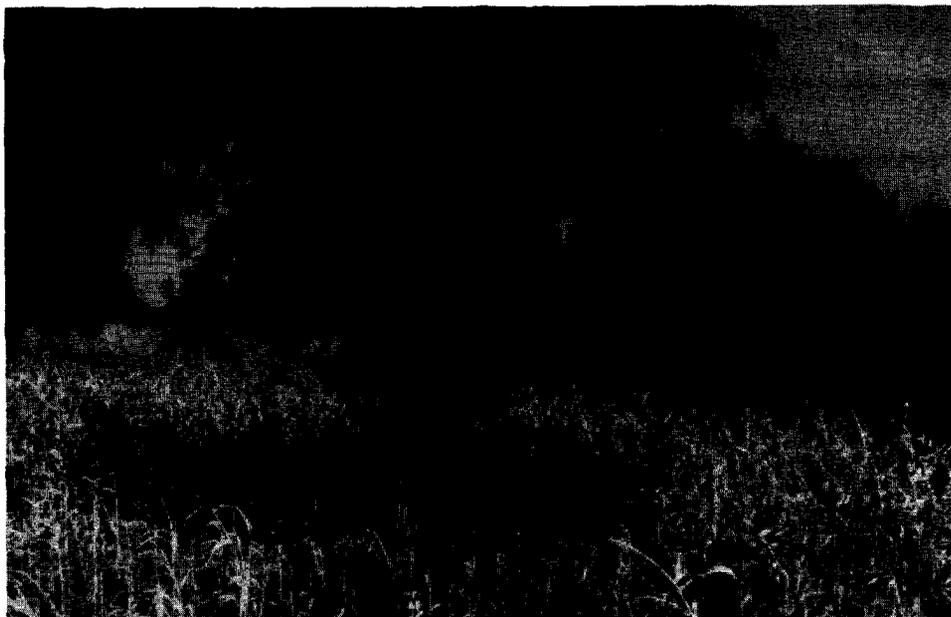


Photo 7: La productivité du sorgho sous les arbres, ici le karité, est relativement basse.

Les paysans font les remarques suivantes:

- \* il y a des années où les cultures sous les arbres sont bonnes et même mieux qu'ailleurs,
- \* les herbes sous les arbres et aux voisinages immédiats se développent très rapidement ce qui oblige le paysan à un sarclage régulier pour obtenir de bons rendements,
- \* sous les arbres les cultures arrivent moins vite à maturité, - dans les périmètres irrigués les arbres sont de véritables dortoirs pour les oiseaux granivores qui, de leur perchoir se rabattent sur les épis en maturation.

#### 1.4 La gestion du parc arboré

Les arbres dispersés dans les champs ne font pas l'objet d'un entretien ou d'une gestion. Parfois les arbres sont taillés, mais cela est une pratique très peu usuelle. Les raisons avancées pour ce genre d'entretien sont diverses:

- \* suppression des branches mortes;
- \* diminution de l'effet ombrage (très rare);
- \* utilisation des branches (p.e. rônier) ou du fourrage (p.e. Acacia albida, A.seyal);
- \* accroissement de la production fruitière (noix du karité, gousses du néré.....) ou fourragère.

C'est assez rare de rencontrer de jeunes pieds protégés et entretenus pour reconstituer les parcs vieilliss. Parfois de

multiples rejets d'une souche (régénération naturelle) sont recépés de façon à favoriser la croissance de la tige principale et celle-ci est élaguée et éventuellement redressée à l'aide d'un tuteur.

### 1.5 La situation actuelle

Des modifications importantes sont apparues au cours des dix dernières années tant au niveau du milieu physique qu'au niveau socio-économique, ce qui n'a pas été sans influence sur le système d'utilisation des terres, y compris le "parc arboré". On peut en citer les plus importantes:

- (1) La sécheresse a diminué la disponibilité en eau, notamment par la baisse de la nappe phréatique, ce qui a causé la disparition de certaines espèces d'arbres dans la zone sahélienne.
- (2) Dans plusieurs régions, le problème de manque de terres cultivables se pose, suite à l'augmentation de la population, et la période de mise en jachère est devenue plus courte ou n'existe même pas. Par exemple, au Yatenga, la superficie des jachères est seulement de l'ordre d'un tiers (1/3) de celle des champs cultivés (Marchal, 1983). Plus on cultive sur le même champ, plus les vieilles souches des arbres disparaissent.
- (3) Dans les champs de case le maintien de la fertilité du sol, qui se fait surtout par l'apport de fumier, devient plus difficile suite à la mise en culture des terres essentiellement pastorales (y compris les jachères) et le surpâturage des parcours restants. Le système s'appauvrit et la fertilité des champs n'est plus assurée. Dans la zone sahélienne, il faut au moins 6 ha de pâturage pour maintenir la fertilité du sol d'un ha cultivé en céréales (Breman & Traoré, 1986).
- (4) Les migrants qui s'installent dans les zones d'accueil (zones sous-exploitées) ont l'habitude de défricher plus rigoureusement que les autochtones, comme ils ne se sentent pas responsable d'une gestion rationnelle de la terre, qui ne leur appartient pas.
- (5) Les moyens de production utilisés étaient toujours la "daba" et l'"iler". Suite à l'introduction de la culture attelée (ou motorisée), surtout dans les zones cotonnières, les arbres sont systématiquement détruits au point que la régénération est quasi-nulle. Cependant, les paysans peuvent éviter les souches en soulevant à temps la charrue.
- (6) Avec l'augmentation de la population on assiste à une augmentation du cheptel et en même temps à une diminution des pâturages disponibles. La divagation des animaux sur les terres sylvopastorales et les terres dégradées ne favorise pas la régénération de la végétation naturelle.

- (7) Autour des villes il y a une forte augmentation de la demande en bois, surtout des perches pour la construction, ce qui fait que les ressources forestières existantes dans les environs des villes sont fortement exploitées.
- (8) Suite à l'introduction de plusieurs produits dans le monde rural, la valeur accordée à certains produits provenant des arbres a diminué, comme c'est le cas avec le beurre de karité en faveur de l'huile des arachides et le cube maggie au détriment du soubala. Comme l'exploitation de certains arbres (p.e. le rônier, le doum) demande beaucoup d'effort, l'exode rural et la perte des bras valides, nécessaire pour cette exploitation, peut entraîner la diminution de l'utilisation de certains arbres.

## 2. LE SYLVOPASTORALISME (ASSOCIATION ARBRE - ELEVAGE)

### 2.1 Objectifs et intérêts

Partout au Burkina Faso, les terres moins aptes à l'agriculture et les jachères sont vouées essentiellement au pâturage et fournissent également des quantités importantes de bois. L'élevage est largement tributaire du pâturage naturel. Les arbres et arbustes fourragers contribuent à la productivité du cheptel, surtout pendant la période de soudure.

Une gestion rationnelle des zones sylvo-pastorales (la "brousse") est essentielle pour éviter le surpâturage et devrait englober en même temps une exploitation rationnelle des ressources forestières. L'hydrologie et la fertilité du sol de la zone agricole dépendent elles-mêmes aussi largement de la gestion de la zone sylvo-pastorale.

### 2.2 Pratiques culturelles

L'élevage était pratiquée essentiellement dans la zone nord-sahélienne, mais actuellement les éleveurs se sont installés presque partout. Dans tout le pays les arbres revêtent une importance particulière pour les éleveurs. Le fourrage aérien est une source de nourriture importante, surtout en saison sèche. Pendant cette saison les arbres appetés (comme l'Acacia seyal, le Pterocarpus lucens et le Khaya senegalensis) sont sévèrement ébranchés et émondés par les bergers, ce qui contribue à la diminution de la couverture ligneuse. Au début de l'hivernage la feuillaison des ligneux, plusieurs semaines avant celle des herbes, apporte de la nourriture très nutritive au bétail. Il y a également plusieurs espèces qui sont sempervirentes et donc fournissent du fourrage toute l'année. Cependant les herbes sont toujours préférées par les animaux parce que le fourrage des ligneux contient des tannins et des polyphénols qui entravent la digestion. En plus, le fourrage des ligneux n'est pas toujours à la portée de l'animal. Le fourrage des ligneux est recherché plus par les chèvres que par les moutons et encore moins par les boeufs.

Etant donné que la brousse n'appartient à personne, sa gestion n'incombe également à personne, aussi elle est utilisée de façon anarchique. Les éleveurs ne possèdent aucune technologie appropriée pour éviter la surexploitation de ces arbres. Auparavant, le nombre réduit du cheptel ne permettait pas de détruire entièrement un pâturage. Selon les éleveurs, dans la zone sud-sahélienne, on pouvait nourrir le bétail en saison sèche avec uniquement le fourrage ligneux, mais cela n'est plus possible aujourd'hui, suite à la diminution des superficies sylvo-pastorales (à cause des défrichements) et à la dégradation des parcours.

Les forêts classées sont de plus en plus pâturées suite à la dégradation des pâturages; dans les jachères on trouve surtout

des arbustes moins appréciées. Pour l'éleveur le feu est l'instrument par excellence pour empêcher l'embroussaillage des pâturages et pour stimuler les repousses des graminées pérennes dans les savanes. Dans cette région le fourrage aérien et les repousses des graminées pérennes constituent des sources importantes de nourriture pour le bétail en saison sèche. Par conséquent, ces ressources risquent d'être sévèrement surexploitées. Les éleveurs dans les zones agricoles dépendent de plus en plus des résidus de récolte pour nourrir les animaux en saison sèche. Ils font des stocks de fourrage et cultivent parfois des cultures fourragères.

Pour les éleveurs la proportion des ligneux dans le pâturage est un facteur qui influence considérablement sa valeur et la capacité de charge de la zone. Il existe notamment une concurrence directe entre les ligneux et les herbes, qui, tous les deux utilisent les ressources en eau et les éléments nutritifs présents dans le sol. La présence de beaucoup d'arbres diminue la productivité de la couche herbacée ce qui diminue la disponibilité de nourriture en hivernage. Sans arbres dans les pâturages il y aura un manque de nourriture en saison sèche.

### **2.3 La situation actuelle**

Durant les dernières dizaines d'années on a connu plusieurs changements dans le milieu physique et dans les conditions socio-économiques qui ont influencé le système du sylvopastoralisme. On peut en citer les plus importants.

- (1) Les éleveurs s'installent de plus en plus dans les régions sud(-ouest), là où il y a toujours des pâturages disponibles. Cette (semi-) sédentarisation anarchique implique un risque de surpâturage en année sèche.
- (2) La superficie des pâturages diminue suite à l'extension de l'agriculture, aussi par l'ouverture de nouvelles terres que par la diminution des jachères (qui présentent toujours de bons pâturages). De plus, les agriculteurs ont de plus en plus leur propre cheptel. Ces changements entraînent une plus forte pression sur les terres sylvopastorales et surtout sur les arbres fourragers qui représentent pendant une bonne partie de la saison sèche la seule source de nourriture pour les animaux.
- (3) L'entente qui régnait entre les éleveurs et les agriculteurs n'existe presque plus parce que les agriculteurs nourrissent leurs propres animaux avec les résidus de récolte. Les éleveurs sont donc de plus en plus obligés de surpâturer les pâturages restants.

***PARTIE III***

***LES TECHNIQUES AGROFORESTIERES EN COURS AU BURKINA FASO***

## 1. LE PARC ARBORE (ARBRES DISPERSÉS DANS LE CHAMP)

Pour maintenir et améliorer le système existant de "parc arboré" il y a plusieurs techniques et mesures, qui sont basées essentiellement sur des pratiques déjà appliquées dans le monde rural. Ces techniques et mesures sont les suivantes:

- 1/ les défrichements contrôlés
- 2/ la protection de la régénération naturelle
- 3/ la plantation d'arbres
- 4/ l'association arbre - culture
- 5/ la gestion rationnelle et l'entretien des arbres

### 1.1 Les défrichements contrôlés

Lors des défrichements le paysan épargne les arbres utiles. C'est dans cette phase que l'encadreur et le forestier doivent intervenir, parce que cette phase détermine largement la "physionomie" future du champ. Ce sont surtout les migrants dans les zones d'accueil qui font des défrichements rigoureux en coupant presque tous les ligneux. C'est préférable de sauver et de protéger ce qui existe au lieu de restaurer ce qui a été détruit (par exemple par des plantations d'arbres). Les défrichements doivent être intégralement interdits dans les endroits à risque d'érosion, notamment les pentes, les sols peu profonds, les sols dégradés et les berges, les forêts classées et les bandes boisées.

Au Burkina il existe une norme juridique qui consiste à laisser dans le champ lors des défrichements 20 arbres adultes et 60 jeunes arbres par hectare. Cette norme ne provient d'aucune base scientifique. Elle tient compte du nombre d'arbres qu'on trouve généralement dans le champ (10 à 20 par hectare) ainsi que d'un grand nombre de jeunes arbres pour assurer cette densité dans l'avenir.

La densité d'arbres à planter ou à protéger dans les champs dépend de l'utilisation du terrain (verger, culture de rente, arbres fourragers ...). Il faut tenir compte d'une mortalité d'environ 50% des arbres plantés. La densité optimale d'un parc d'Acacia albida est estimée à 10 à 30 pieds par ha (Raison, 1988); une telle densité permettra la fertilisation effective de 10 à 50% de la surface concernée. Pour les espèces forestières-fruitières le recouvrement des arbres sera de 10 à 15%, ce qui correspond à une densité de 10 à 25 arbres par ha, selon la grandeur des arbres. Un recouvrement plus élevé risque à trop influencer les rendements céréaliers. Cette densité est plus élevée qu'on constate généralement sur le terrain. Il faut bien planter ou protéger quelques arbres chaque année pour permettre le développement d'un parc arboré avec des arbres de différents âges.

La hauteur de coupe des arbres est assez importante mais dépend d'abord de l'espèce et de sa capacité de rejeter par rapport à l'âge. Il faut en tout cas empêcher que, soit par la méthode de coupe, soit par les feux, les souches soient

méthode de coupe, soit par les feux, les souches soient totalement détruites.

Selon les observations cette norme est rarement appliquée. Il existe cependant quelques sites expérimentaux où ces normes sont observées (p.e. dans la Province de Boukhiemdé).

La protection de la végétation ne devrait pas compromettre la mécanisation de l'agriculture. Aussi on pourrait conserver des bandes boisées entre les champs ou planter des brise-vent, des haies vives ou des bandes enherbées entre les champs. Dans ces cas l'enlèvement des souches permettra la culture attelée ou motorisée. Une telle approche est suivie par l'AVV, c'est à dire que des bandes boisées sont épargnées entre les champs ou sont plantées avec des Eucalyptus. Cependant on a constaté que les paysans défrichent progressivement les bandes boisées pour agrandir la superficie de leurs champs. Pour expliquer ces actes ils disent que ces bandes abritent trop d'animaux nuisibles (p.e. serpents).

## 1.2 La protection de la régénération naturelle

Au début de l'hivernage, et pendant la croissance des cultures, le paysan coupe la plupart des jeunes rejets qui se développent dans son champ. La plupart de cette régénération est végétative, c'est à dire provient de vieilles souches (photo 8). Une protection consciente de la régénération naturelle des ligneux dans les champs est également une protection contre le broutage par les animaux, contre la coupe par l'homme et contre les feux (voir Annexe 5). Certaines espèces sont plus résistantes au broutage (p.e. le Balanites) que d'autres qui parfois crèvent tout de suite (p.e. manguier). Certaines espèces sont très appetées (comme le Leucaena et l'Albizzia), d'autres espèces le sont moins (les épineux) ou ne sont jamais broutées (comme le Jatropha et l'Euphorbia).

La croissance des jeunes arbres (d'origine régénération naturelle ou semis ou plantation) est favorisée par le labour et le désherbage autour du jeune pied. La croissance de plusieurs jeunes rejets à partir d'une souche est stimulée par la gestion et la protection du rejet le plus robuste en coupant les autres. Les rejets à retenir peuvent être marqués pour permettre au paysan de reconnaître les rejets à protéger. Par exemple des rejets d'Acacia albida peuvent atteindre par cette méthode 2 m de hauteur au bout de 2 années (photo 9).

La régénération naturelle dépend de plusieurs facteurs.

### (1) **Présence de vieilles souches.**

On trouve de nombreux rejets là où de vieilles souches restent enfouies dans le sol. Ceci est surtout le cas dans les jachères (champs de brousse). Il y a des espèces qui produisent facilement des rejets par le drageonnage et on peut stimuler ce drageonnage en blessant les racines superficielles.



Photo 8: La régénération naturelle de karité dans ce champ est essentiellement d'origine végétative.



Photo 9: Un rejet d'Acacia albida qui a été taillé pour stimuler la croissance du rejet le plus robuste.

- (2) **Pluviométrie.**  
 Les paysans ont remarqué qu'au cours de l'année 1988, considérée comme une bonne année pluviométrique, la régénération de plusieurs espèces a été très satisfaisante contrairement aux autres années pendant lesquelles la pluviométrie a été faible. Dans la zone sahélienne la régénération par semis naturel (génératrice) est limitée aux quelques années de bonne pluviométrie.
- (3) **Type de sol.**  
 Dans les sols légers et meubles (texture sablonneuse) et dans les sols labourés (champs et jeunes jachères), la régénération par semis naturel est relativement bonne. Dans les sols lourds, surtout les sols limoneux présentant une croûte, on ne trouve presque pas de régénération naturelle. Dans ces terres la régénération est limitée aux seuls endroits où la couche superficielle bénéficie d'un apport de sable déposé par le vent.
- (4) **Espèce.**  
 Le pouvoir de germination des semences varie selon l'espèce. Les graines du neem germent apparemment très facilement. On trouve ces jeunes pieds à travers les champs. Par contre, pour l'Eucalyptus ce n'est pas le cas. Certaines graines supportent bien les feux (par exemple Isoberlinia doka). La plupart des arbres ne les supportent pas.

La protection des jeunes plantes est surtout difficile dans les zones d'élevage, notamment dans la zone sahélienne. Les chèvres sont surtout les ennemis des jeunes arbres. Il y a plusieurs méthodes de protection.

- (1) **Protections individuelles**  
 Certaines espèces présentant un intérêt quelconque pour le paysan (surtout les arbres fruitiers) sont protégées individuellement. La protection avec des briques est très efficace mais coûteuse. En plus ces briques s'effritent sous l'action de la pluie. L'utilisation des tiges du mil est beaucoup courante mais l'efficacité varie selon l'attention accordée à la construction. L'utilisation des tiges de coton ou du sorgho, tressées en panier sans fond d'au moins 1/2 m est courante, très efficace et peu coûteuse (photo 10). L'utilisation de la végétation naturelle (paniers de Combretum, branches épineuses) peut être efficace mais est à déconseiller dans les régions où il y a un manque de bois.
- (2) **Protection des terrains**  
 - Grillage. C'est une méthode coûteuse. La protection par le grillage n'est pas toujours garantie comme on pourrait penser parce que il est souvent démoli ou mal entretenu par manque de motivation des paysans. Dans les zones d'élevage (zone sahélienne) le grillage bien installé constitue quand-même le seul moyen pour arrêter le passage des animaux.



Photo 10: La protection d'un jeune manguiier par les tiges de coton et du sorgho et les branches des épineux.

- Haies mortes. C'est une technologie courante qui demande beaucoup de bois mort pour être efficace.
- Haies vives (voir Chapitre 3)

(3) **Gestion des animaux**

Le programme LUCODEB (Lutte Contre la Désertification au Burkina) qui encadre quelques villages dans le Plateau Central représente une nouvelle stratégie paysanne. Etre autres comme activité on peut citer la mise en stabulation les animaux domestiques. Toute la nourriture est récoltée et amenée aux animaux (paille, résidus de récolte, fourrage). Ceci demande beaucoup d'efforts. La stabulation en soi est intéressante pour les paysans parce que même la stabulation de la moitié du bétail fournirait un revenu par animal supérieur à celui du bétail en divagation. Même si faire paître les animaux en brousse (loin du village) est possible, cette pratique doit être intégrée dans la conception d'un plan d'aménagement du terroir villageois. La mise en stabulation ne semble pas possible dans la zone d'élevage (zone sahélienne). Il faut remarquer que les villages tests de ce programme ont reçu du matériel (charrettes, tonneaux) et des vivres comme mesures d'encouragement.

Pourtant les termites peuvent causer des dégâts importants aux plantations. On utilise parfois des produits toxiques pour protéger les jeunes arbres contre les termites. Ceci semble

une méthode qui n'est pas à recommander d'un point de vue de l'environnement. On peut remarquer que les termites généralement n'attaquent que les arbres qui sont dans une mauvaise condition, ou qui ont été plantés sur des sols non-appropriés, ou qui ont été plantés à la fin de la saison des pluies et qui manquent alors l'humidité. Les arbres en bonne condition ne sont jamais attaqués par les termites. Au lieu d'accuser et battre les termites, le forestier devrait d'abord se demander s'il a fait une plantation fiable et une bonne choix des espèces et des sites.

### 1.3 La plantation d'arbres

Depuis des années les activités des forestiers se sont concentrées sur la plantation d'arbres, surtout d'essences exotiques. La végétation naturelle a été détruite au profit des plantations artificielles. Depuis des années les forestiers ont mis trop d'attention sur les essences exotiques. Dans les pépinières sont élevées principalement les essences exotiques.

Les paysans préfèrent en général les essences exotiques et les arbres fruitiers. Ils trouvent que les essences locales ne poussent pas vite et qu'elles sont suffisamment disponibles dans la nature. Les perches d'Eucalyptus procurent un revenu important, la plantation de cet arbre peut donc être considérée comme une culture de rente. Actuellement la tendance est à la valorisation des espèces locales parce que ces arbres ont plus des valeurs écologiques.

Les expériences montrent que le taux de réussite d'une plantation d'arbres locaux est moins élevé que celui d'une plantation d'essences exotiques. Les arbres locaux en plantation s'accroissent généralement moins vite qu'en régénération naturelle.

Cela est dû à plusieurs raisons:

- \* le manque d'études des espèces locales d'où une mauvaise connaissance de leurs exigences (type de sol, besoins en eau...);
- \* le manque de maîtrise des techniques de plantation, surtout avec les espèces qui produisent une racine pivotante;
- \* le choix des espèces: il y a plusieurs espèces locales qui poussent très vite, mais qui ne sont jamais plantées parce qu'elles ne sont pas jugées assez utiles (surtout les arbustes Acacia spp., Guiera, Boscia, Ziziphus etc.).

Les plantations d'espèces locales par les services forestiers sont encore assez rares. On trouve des sites expérimentaux à Bagassi (Mouhoun) où des efforts sont faits pour réintroduire des essences locales dans les champs cotonniers (A.albida, néré, baobab). Il y a aussi des réalisations à Barami (arbres fourragers tels que Kaya, Pterocarpus) et dans certaines provinces la plantation de certaines espèces locales est entreprise, souvent en combinaison avec des essences

exotiques.

Les arbres fruitiers "purs" (manguier, citronnier, anacarde etc.) sont très recherchés mais sont exigeants. Ces espèces demandent une disponibilité d'eau élevée et des sols profonds. Plus on monte vers le nord, plus la présence des arbres fruitiers est limitée aux bas-fonds, aux mares et aux alentours des puits. Les arbres fruitiers sont souvent plantés dans les cours où ils reçoivent des soins culturaux. Parmi les arbres fruitiers le manguier est peu exigeant tandis que le bananier, le papayer et le goyavier sont plus exigeants. Les efforts de protection de ces arbres traduisent l'intérêt que les paysans leur portent.

Les arbres fruitiers demandent des soins particuliers, tels que la taille régulière, l'apport de fumier, la protection contre les vents forts. L'application de ces techniques d'entretien est encore à un stade embryonnaire.

#### 1.4 L'association arbres - cultures

L'association arbres-cultures est spécifique pour chaque arbre et chaque culture. Certaines espèces peuvent beaucoup gêner les cultures (p.e. le néré, le Ficus), d'autres beaucoup moins (p.e. karité, Pterocarpus) ou pas du tout (A. albida). Certaines cultures (p.e. le sorgho, coton, mil) souffrent plus de l'ombrage que d'autres (arachides). Certaines cultures préfèrent même l'ombrage, comme le tabac, le gombo, le manioc, la patate douce et d'autres légumes (photo 11). Dans les périmètres irrigués, les tomates, cultivées en saison sèche, peuvent profiter de l'ombre de l'A. albida. Plus que les paysans font à l'heure actuelle, les cultures sous et autour les arbres pourraient faire l'objet d'un choix délibéré (voir aussi Annexe 3).

Contrairement aux autres arbres dans le parc arboré l'A. albida ne gêne pas les cultures parce qu'il perd ses feuilles en hivernage. L'effet améliorant de cet arbre est étroitement lié au système agropastoral dans lequel les animaux se reposent sous cet arbre en saison sèche et alors fertilisent le sol. Cependant l'A. albida demande des sols profonds et relativement fertiles.

#### 1.5 La gestion rationnelle et l'entretien des arbres

Une gestion rationnelle et un entretien délibéré ont comme objectif d'obtenir et de maintenir un peuplement vital et productif (voir aussi Annexe 3). Les mesures à entreprendre sont diverses:

- (1) Coupe des vieux arbres (peu productifs et malades);
- (2) Desherbage autour des arbres fruitiers pour la protection contre le feu (pare-feu);
- (3) Stimuler la croissance des jeunes arbres par l'apport de fumier;

(4) La taille sélective et fréquente des grands arbres présente plusieurs avantages (photo 12):

- les arbres bien taillés peuvent produire plus de fruits parce que la taille peut stimuler les bourgeons et les boutons dormants,
- les arbres taillés gênent moins les cultures à cause d'une diminution de l'ombre,
- on peut stimuler la production des rejets (perches),
- par la taille délibérée on peut prolonger la vie de l'arbre.

## 1.6 Discussion et conclusions

Les objectifs recherchés par la protection et l'amélioration du couvert arboré dans les champs agricoles sont de trois ordres.

### (1) La diversification de la production

Ce sont surtout les produits non-ligneux des arbres qui constituent pour le propriétaire la raison principale de protection d'arbres dans son champ. Les arbres les plus recherchés varient selon les zones: les éleveurs s'intéressent à d'autres espèces que celles appréciées par les agriculteurs. L'intérêt de ces arbres est étroitement lié aux revenus qu'ils procurent. Le cas du manguier, avec tous les soins apportés, montre l'intérêt que les paysans portent à cette espèce. Cependant le karité est l'arbre le plus répandu dans les champs.

Les ligneux et les cultures annuelles utilisent en grande partie les mêmes ressources en eau et en éléments nutritifs, et peuvent donc entrer en compétition. Mais arbres ont des racines assez pivotantes ce qui limiterait cette concurrence. L'ombrage gêne la plupart des cultures, sauf dans le cas de l'A.albida. La plupart des arbres forestiers-fruitiers demandent des sols riches pour une bonne production de fruits. Cela implique que généralement une diversification de la production agricole dans les sols cultivables, provoque en même temps une baisse des rendements de cultures annuelles qui dépend de l'espèce, de la gestion (taille) des arbres et du type de sol. Le paysan doit considérer l'importance de cette baisse contre les avantages des arbres. L'orientation des ligneux sera fonction du degré de mécanisation de l'agriculture.

Pour fournir du bois, il faut se demander si ce n'est pas possible et plus rentable, d'utiliser des terrains non aptes à l'agriculture. Certaines arbres n'ont pas besoin de sols riches pour produire du bois.

### (2) Le maintien de la fertilité de sol

Le maintien de la fertilité du sol est un problème crucial au Burkina Faso. Par l'application de l'engrais chimique on risque l'acidification du sol comme démontré dans la zone cotonnière. Même avec l'application de l'engrais chimique, on

a estimé qu'il faut au moins 2,5 tonnes de fumier par an et par ha pour maintenir la fertilité et la structure du sol. Les arbres dans les champs contribuent peu: on a estimé que 15 pieds de karité sur un hectare produisent environ 500 kg de litière annuellement (Breman et al, 1984). La strate herbacée produit beaucoup plus de matière organique (3 à 5 tonnes par hectare annuellement).

Les légumineuses locales ont une capacité très faible ou nulle de fixer l'azote atmosphérique et les légumineuses introduites (comme le Leucaena) se développeraient mieux sur des sols profonds, humides et riches en phosphore. La capacité des arbres à pomper les éléments nutritifs en profondeur dans le sol vers la superficie, n'est jamais démontré dans la zone soudanienne ou sahélienne. Le cas de l'A.albida est exceptionnel. Son succès dépend quand même de quelques facteurs: un sol profond, une nappe phréatique pas trop profonde et la présence de bétail. La promotion de cet arbre est à recommander dans son propre milieu.

### (3) Protection contre l'érosion

Le rôle des arbres en ce qui concerne la diminution de l'érosion éolienne n'est pas bien connu, mais sans doute important. Si on ne peut pas conserver une certaine densité d'arbres dans le champ, la conservation des bandes boisées ou la plantation des rideaux d'arbres est nécessaire. Ces arbres contribuent aussi à la diminution des dégâts aux cultures dûs au vent.

Les arbres contribuent peu à la diminution de l'érosion hydrique. Les arbustes et les buissons à port érigé vers le bas sont les plus indiqués pour jouer ce rôle.

On peut définir les priorités suivantes parmi les actions à mener, par ordre d'importance décroissante:

- (1) La gestion des arbres existants pour améliorer leur vitalité et leur productivité, et pour assurer une meilleure intégration dans les systèmes d'utilisation de terre (surtout taille et débranchage rationnelle).
- (2) La régulation des défrichements; c'est toujours plus simple et moins coûteux de protéger les arbres existants que de les planter.
- (3) La protection de la régénération naturelle; on est sûr que les jeunes pieds protégés se trouvent dans leur propre milieu. Le nombre de pieds à protéger annuellement pour sauvegarder une certaine densité d'arbres forestiers-fruitiers par hectare n'est pas élevé, compte tenu de l'âge élevé que ces arbres peuvent atteindre.
- (4) La plantation d'arbres; la méthode est la plus coûteuse et demande beaucoup de travail. Il faut éviter des plantations monospécifiques parce qu'en cas de maladie tout le peuplement disparaîtra.



Photo 11: Les haricots poussent bien dans l'ombre des karités.



Photo 12: Ce nééré a été taillé et le houppier ne gêne plus le sorgho.

## 2. LES JACHERES AMELIOREES

### 2.1 Objectifs et intérêts

L'enrichissement ou l'amélioration des jachères par semis ou plantation d'arbres ou d'herbes, peut servir à atteindre plusieurs objectifs:

- \* rendre la jachère plus rentable pour l'exploitation du bois ou du fourrage (valorisation des jachères);
- \* accélérer la reconstitution de la fertilité du sol par l'introduction d'herbes comportant des graminées et des légumineuses;
- \* intéresser les paysans à protéger la jachère contre le passage de feux;
- \* empêcher les éleveurs de (sur-)pâture la jachère;
- \* empêcher la mise en culture des jachères améliorées par les migrants.

### 2.2 Remarques sur les objectifs

Pour bien jouer son rôle de reconstitution de la fertilité du sol, la jachère ne peut être exploitée que légèrement. Ceci semble être en contradiction avec l'objectif des techniques proposées pour enrichir ou améliorer les jachères qui visent essentiellement à augmenter l'exploitation. On suppose que l'introduction des légumineuses (soit arbres ou herbes) pourrait accélérer la reconstitution de la fertilité de sol. Il n'y a pas de résultats concrets et fiables pour justifier cette supposition qui semble peu réaliste, vu les problèmes avec la fixation d'azote par les légumineuses dans la zone semi-aride.

Assurer la protection de la jachère contre l'exploitation incontrôlée est souhaitable et important et justifie la plantation d'arbres, surtout dans les régions où le feu de brousse est fréquent. Le dernier objectif est également très important pour plusieurs paysans: là où le propriétaire a planté des arbres, le terrain n'est plus disponible pour d'éventuels exploitants.

### 2.3 Les réalisations physiques

Un site expérimental de jachère enrichie se trouve dans le département de Bagassi (Mouhoun): des plantations d'Eucalyptus dans une jachère. L'objectif est surtout de valoriser la jachère ainsi que de procurer un revenu monétaire au propriétaire.

La technique se trouve encore dans un stade expérimental.

### 3 LA HAIE VIVE

#### 3.1. Objectifs et intérêts

La haie vive est une formation dense et alignée d'arbustes à branches nombreuses et inextricables. La haie vive peut être considérée comme une forme de brise-vent. L'objectif principal d'une haie vive est la protection d'une étendue donnée contre le passage des animaux (et parfois aussi de l'homme). Des objectifs additionnels sont la substitution de l'utilisation des branches mortes, l'utilisation des sous-produits ligneux et non-ligneux et la délimitation des parcelles.

#### 3.2 Pratiques existantes

Les méthodes de protection utilisées varient en fonction des habitudes socio-culturelles des populations et des facteurs écologiques. La description d'un certain nombre de ces méthodes traditionnelles permettra de situer les possibilités pour améliorer cette technique.

La protection traditionnelle concerne les jardins et les vergers. En effet la protection se fait surtout par un système de haie morte (piquets de bois, tiges de mil etc.). Dans le plateau central on rencontre également des haies vives faites généralement à partir de boutures de Jatropha curcas. Ces genres de haies vives ne sont pas efficaces à cause de la nature même de Jatropha. Pour les rendre plus efficace, des branches mortes, des tiges de mil etc.. sont tressées entre les pieds de Jatropha. Selon les paysans la concurrence racinaire et les propriétés inhibitives du Jatropha ne permettent pas aux cultures de se développer normalement jusqu'à une distance de 2 m de cette haie. Une haie vive de ce type demande beaucoup d'entretien.

Des haies de Euphorbia balsamifera sont installées surtout dans la zone sahélienne dans les sols sablonneux (photo 13). Les plantes forment souvent des haies impénétrables même sans entretien. Cette haie diminue aussi l'érosion éolienne.

Des haies de Agave sisal sont installées surtout dans les régions (centre-)ouest et sud du pays, autour des jardins et des vergers (photo 14). Ce sont de véritables barrières mais ces plantes meurent après la floraison, donc au bout de 6 à 10 années. On observe quand-même une forte régénération. Le seul ennui avec ces haies c'est qu'elles servent d'abri aux serpents, selon les paysans.

Des plantations de Cassia siamea, neem etc. autour des vergers pour la délimitation servent également comme haies vives vu l'écartement entre les pieds, des fils et de fer barbelé sont parfois fixés sur les arbres, ou des branches d'épineux ou arbustes épineuses peuvent être associées avec ces pieds d'arbres.



Photo 13: Euphorbia balsamifera pour délimiter les champ  
diminue aussi l'érosion éolienne.



Photo 14: Une haie de Agave sisal autour d'un jardin

### 3.3 Remarques sur la technique

Les expériences acquises avec les haies vives au Burkina portent sur l'identification des espèces appropriées, les techniques d'installation et d'entretien (essais de Gampéla: Projet "haies vives"). On a réussi à identifier les espèces les plus appropriées. L'entretien consiste surtout à la taille de la partie aérienne mais pas de la partie racinaire. Cette dernière peut être nécessaire pour diminuer la concurrence racinaire entre les arbustes et les cultures. Des expériences d'autres pays montrent que la taille régulière de la partie aérienne diminue l'extension des racines traçantes.

L'efficacité d'une haie vive dépend non seulement de la densité de sa structure, mais surtout d'un entretien régulier. Les haies vives bien développées doivent être taillées au moins une fois par an. Une fois que les plantes deviennent trop hautes, la haie n'est plus efficace. Le produit de la taille est utilisé pour fermer les brèches. L'obstruction des brèches causées par exemple par des attaques de termites, est importante et demande beaucoup d'attention. La taille des arbustes est difficile si on ne dispose pas d'un sécateur.

### 3.4. Remarques sur les réalisations actuelles

La plupart des haies vives observées sont très jeunes. En effet l'installation de la plupart des haies vives ne remonte qu'à l'année 1988. L'année 1988 ayant été une bonne année au point de vue pluviométrique, les haies, même celles mises en place par semis direct, ont en général bien réussi. Les espèces utilisées sont surtout l'Acacia nilotica, l'Acacia seyal, le Bauhinia rufescens et dans les sols sablonneux le Prosopis juliflora. La croissance de toutes ces espèces peut être de 1 mètre par an. Il n'est pas efficace d'utiliser les espèces appetées pour construire une haie vive (Leucaena, Albizia...).

Ces jeunes haies souffrent de la "dent" de la chèvre. Cependant il est intéressant de noter que constituées essentiellement d'Acacia seyal ou d'Acacia senegal, elles y résistent puisqu'elles rejettent facilement, mais elles demeurent rabougries. Pour assurer dorénavant la bonne reprise et le bon développement des haies, les paysans les entourent de haies mortes ou de grillage offert par les services forestiers. Aucune évaluation de la fonction même de ces jeunes haies vives ne peut être donnée car elles sont toujours trop jeunes.

Les haies vives les plus âgées (1984) et bien développées existent dans la Province du Sanguié. C'est également dans cette Province que le jardinage et le maraîchage sont très développés. Même ces haies ne sont pas impénétrables pour les chèvres. En plus elles ne sont pas toujours bien taillées et généralement les paysans ne disposent pas eux-mêmes de sécateurs. Le produit de la taille sert toujours à fermer les

brèches. La réponse des maraîchers à ces moyens de protection provient du fait que la production des légumes est une source importante de revenus. Pourtant la plupart des haies vives rencontrées ont des brèches importantes et sont donc pas du tout fonctionnelles comme barrières contre les animaux.

Dans les Provinces du Sanguié et du Boulkiemdé on a procédé au semis direct de haies vives. La méthode consiste à creuser des poquets ou des tranches, à y déposer une poignée de compost ou de fumure animale ou d'ordures ménagères, et à y enfouir les semences après les deux premières pluies. L'essai installé dans la station expérimentale de Ramongho comporte 3 traitements en double lignes. Le taux de germination a été le suivant:

- 50% pour le semis direct avec fumure
- 37% pour le semis direct sans fumure
- 78% pour les plants mis en terre.

Les visites sur le terrain ont permis de voir que les haies vives bien développées se trouvent toujours sur les meilleurs sols et généralement près du village, là où on cultive continuellement, donc avec apport de fumure. Dans les autres cas, l'objectif de l'installation d'une haie vive était généralement différent: délimiter le champ ou la concession, ou la production de bois, ou la construction d'une bande contre l'érosion hydrique. Il faut remarquer que l'Acacia nilotica est aussi recherché pour ses produits utilisés dans la tannerie.

Il a été possible également de constater que les environs immédiats de la haie vive sont colonisés par les racines des arbustes entraînant ainsi une concurrence sérieuse avec les cultures agricoles, surtout en saison sèche (photo 15). Aussi les paysans prétendent ne pas développer trop d'efforts aux environs immédiats de la haie vive. Une étude a été menée sur la concurrence racinaire entre les arbustes et les cultures (Annexe 4).

Les haies vives installées autour d'une plus grande surface qu'un jardin sont plus efficaces du point de vue efforts par unité de surface. Dans les provinces de Boulkiemdé et de Sanguié on a fait des haies vives autour d'une partie d'une concession.

Dans les Provinces de Mouhoun et de Kouritenga des haies vives faites d'épineux constituent la clôture des enclos, mais cependant pour être efficace les arbres doivent atteindre au moins 2 à 3 mètres de hauteur et être très robustes.

En dehors des haies vives rencontrées autour des jardins maraichers celles rencontrées autour des champs céréaliers sont mal installées et mal entretenues. Elles sont probablement installées dans le seul but de délimiter le champ.

### 3.5. Conclusions

Les possibilités d'installer des haies vives efficaces sont limitées pour la plupart aux seuls terrains de cultures permanentes et importantes qui ont un intérêt réel pour le paysan et où les conditions physiques sont favorables pour le développement des arbustes. C'est également l'aspect de délimitation qui intéresse le paysan. Dans plusieurs provinces, la promotion des haies vives devraient être concentrée sur ces terrains. L'entretien des arbustes mérite plus d'attention. La période et la fréquence de la taille sont des aspects difficilement maîtrisables par les paysans.

Si possible, l'installation des haies vives doit s'orienter plus vers la protection des grandes surfaces (fermes). Ceci entre autres pour limiter les pertes de champ cultivable par la concurrence racinaire.

Les enclos pour les animaux demandent beaucoup de bois mort et il faut accorder plus d'attention aux possibilités de créer des haies autour des enclos. On devrait aussi installer des haies vives autour des puits et des points d'eau, le long des berges et le long des canaux d'irrigation.

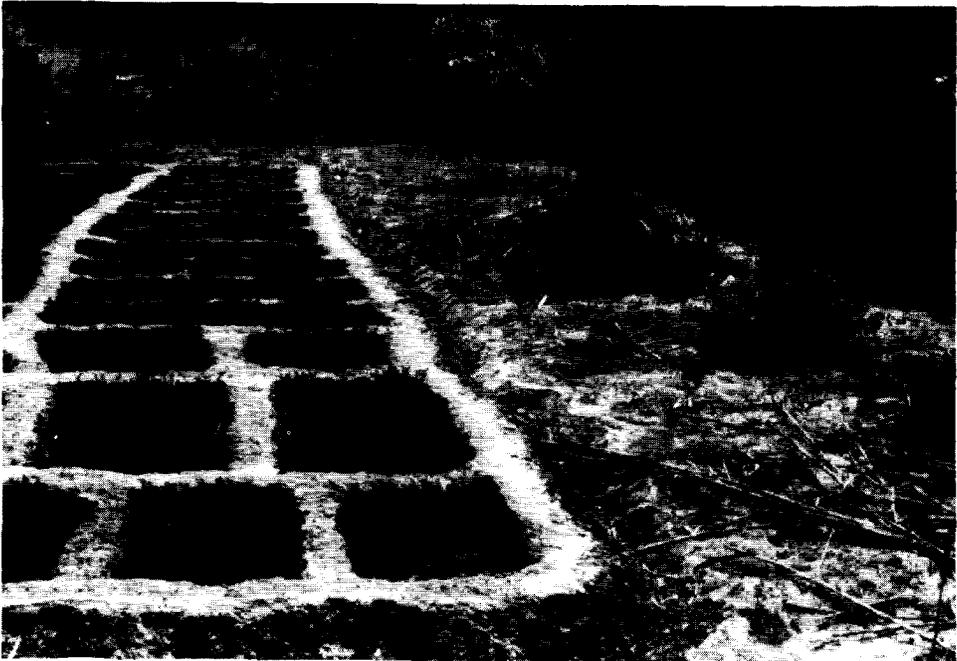


Photo 15: Le paysan respecte une zone d'environ 2 m à côté d'une haie vive où la concurrence racinaire diminue trop les rendements des cultures en saison sèche.

## 4 LES BRISE-VENT

### 4.1. Objectifs et intérêts

En principe, il y a une transition graduelle entre ce qu'on appelle haie vive et brise-vent, selon la hauteur des plantes.

Les brise-vent contribuent au ralentissement des vents forts, ce qui peut diminuer l'érosion éolienne et les dégâts mécaniques causés aux cultures. De plus, ils peuvent diminuer l'évapotranspiration ce qui, dans les régions (semi-)arides, peut contribuer à une augmentation de la production agricole. Les arbres fournissent également du bois et du fourrage.

Le brise-vent est fait par une ou plusieurs rangées d'arbres de telle sorte que les avantages mentionnés ci-dessus sont optimisés. Pour la construction d'un brise-vent les facteurs à considérer sont surtout: l'orientation et la structure de la plantation et le choix des espèces en vue de leur feuillaison et de leur adaptation au milieu naturel. Un brise-vent mal construit peut causer des tourbillons à l'intérieur de l'aire protégée et peut causer donc des effets négatifs aux cultures.

### 4.2 Pratiques existantes

Dans la société traditionnelle le brise-vent comme défini n'a pas été une pratique courante. Cependant il a été de coutume de conserver délibérément des bandes de boisement entre les champs pendant les défrichements. Les arbres sont multistrates et dispersés à l'intérieur de cette bande de boisement. Il est clair que ces bandes de boisement ont joué un rôle dans la diminution de la vitesse des vents, mais on ne sait pas quelles ont été les incidences de ces bandes sur la production agricole. Il n'est pas aisé de saisir le contenu de cette pratique car on ne sait pas toujours si cela a été une forme de jachère, une forme de délimitation ou une pratique de protection contre les vents. Cette pratique a disparu avec l'accroissement de la population, comme par exemple au Yatenga (Marchal, 1983). Dans les zones est et sud-ouest on peut toujours trouver des bandes boisées entre les champs.

Avec l'introduction du neem et du Cassia siamea, espèces résistantes et performantes, l'idée d'entourer les vergers avec une clôture vivante a été perçue comme une nécessité. Les propriétaires de vergers ont donc commencé à planter des neem ou des Cassia autour de leurs vergers (photo 16). Bien que l'idée qui a prévalu ici n'ait pas été celle du brise-vent, ces plantations ont joué tout de même le rôle de brise-vent car les propriétaires ont constaté que les vergers non entourés souffraient plus des méfaits du vent.

Les arbres dispersés dans les champs avec une certaine densité diminuent effectivement la vitesse des vents violents. C'est peut-être pourquoi la nécessité d'installer des brise-vents dans les systèmes traditionnelles n'a pas été perçue comme une nécessité par le paysan.



Photo 16: Les Cassia siamea autour d'un verger.



Photo 17: La vallée de la Maggia à Niger avec les fameuses brise-vents ont des conditions écologiques exceptionnelles.

### 4.3. Remarques sur la technique

Il y a plusieurs objectifs spécifiques attribués aux brise-vent.

- (1) Le ralentissement des vents violents pour limiter l'érosion éolienne. Il faut remarquer que:
  - \* Le problème de l'érosion éolienne se pose surtout en zone sahélienne car on y trouve peu de végétation naturelle et les sols sont légers (sablonneux).
  - \* Dans la zone soudanienne l'érosion éolienne est beaucoup moins importante que l'érosion hydrique
  - \* Les arbres dispersés dans les champs augmentent la rugosité du paysage, ce qui contribue déjà à ralentir la force du vent.
- (2) Le ralentissement des vents violents pour limiter les incidences négatives sur les cultures. Il faut remarquer qu'on trouve rarement des dommages importants causés aux cultures par le vent. L'harmattan souffle surtout en saison sèche, lorsque les cultures sont récoltées. Les vents violents en hivernage sont de moindre fréquence mais existent quand-même. Surtout les arbres fruitiers (par exemple les manguiers et les anacardes) sont sensibles aux vents violents parce que les fleurs et les jeunes fruits tombent facilement.
- (3) La diminution de l'évapotranspiration dans un champ. Ceci n'a un effet améliorant sur les cultures qu'en cas de manque d'eau, comme on en trouve dans la zone sahélienne. Il faut tenir compte du fait que les arbres sont aussi de grands consommateurs d'eau. L'effet résultant sur les cultures est difficile à prévoir et dépend largement de la pluviométrie.
- (4) La protection des habitations contre les vents et la poussière, par exemple par une ceinture verte (aspect sanitaire et hygiénique).

Malgré la perte de terrain et la diminution des rendements à proximité des arbres (dues à la concurrence racinaire et à l'ombrage), la quantité globale des denrées agricoles peut être supérieure dans les endroits protégés par les brise-vent en comparaison avec les terrains nus. L'accroissement des rendements observé dans la vallée de la Maggia à Niger (brise-vent de neem) est de l'ordre de 5 à 15% en comparaison avec les endroits non traités. Un tel accroissement se présente surtout en année sèche. Dans cette vallée, les conditions physiques sont favorables (nappe phréatique peu profonde, sol profond et fertile), ce qui fait que cet exemple ne peut pas facilement être appliqué ailleurs (photo 17). Les neems installés comme brise-vent sur des sols pauvres à la station de l'ICRISAT à Niger ont des racines assez traçantes ce qui entraîne une concurrence racinaire sur une largeur de 20 m à partir du brise-vent.

Les essais à Niger avec l'association des brise-vent d'Eucalyptus dans les rizières, ont montré que la diminution de la productivité du riz le long des rangées d'arbres dépend de la hauteur des arbres et du drainage du périmètre. Si les arbres ont une hauteur moyenne de 20 m, on aura une diminution de la production de riz de l'ordre de 40% dans une zone de 20m; si la hauteur est 8 m, on aura 25% de pertes dans une zone de 8 m. Si le périmètre est mal drainé, le riz produit mal, et la diminution par l'effet brise-vent est moins prononcée. Le facteur qui détermine ces effets est bien sûr la concurrence racinaire qui est plus forte quand les arbres sont plus développés.

Ce sont les espèces à croissance rapide qui ont toujours des systèmes racinaires traçants et étalés (photo 18). C'est pourquoi en général ces espèces ne sont pas indiquées pour former des brise-vent. On pourrait utiliser les espèces à croissance rapide pour l'effet brise-vent et pour la production à court terme avec les espèces à croissance lente garantissant l'efficacité et une production diversifiée pour le moyen et long terme. Dans ce cas on risque néanmoins que les espèces à croissance rapide ralentissent la croissance des espèces à croissance lente. Il faut donc avoir un espacement suffisant entre les arbres.

#### 4.4 Remarques sur les réalisations actuelles

Des essais de brise-vent existent dans et autour des champs mais ont été installés récemment, par exemple à Solenzo (Province de Kossi) autour les champs de coton et dans la zone AVV (bandes d'arrêts entre les champs). Les espèces utilisées sont généralement l'Eucalyptus et le neem et parfois le Cassia siamea. Il n'existe pas de brise-vent à l'image des brise-vent de la Maggia (Niger).

Les brise-vent ne sont pas toujours bien orientés et des lacunes demeurent au niveau de la structure même. En effet on rencontre toujours des brise-vent mono-spécifiques et souvent constitués d'une seule ligne, et mal entretenus. Aussi il n'est pas rare d'entendre les paysans dire que la production des perches est la point le plus important, ainsi que la délimitation des champs.

Les brise-vent sont aussi rencontrés autour des périmètres irrigués (photo 19) ou des vergers. Les brise-vent du projet fruitier dans le Bazéga sont constitués d'un étage d'Eucalyptus. L'inconvénient ici est la concurrence racinaire. En effet dans ce cas précis la zone de concurrence a une largeur égale à la moitié de la hauteur des arbres (environ 10 mètres). Pour remédier à cela des tranchées de 40 cm de profondeur ont été ouvertes le long du brise-vent afin de sectionner les racines superficielles qui concurrencent celles des arbres fruitiers, mais on s'est vite trouvé devant une autre dynamique des racines. En effet ni le sol, ni l'espèce utilisée n'ont fait l'objet d'une étude préalable. On a constaté les mêmes effets dans plusieurs autres cas avec les



Photo 18: Les racines traçantes de l'Eucalyptus camaldulensis.

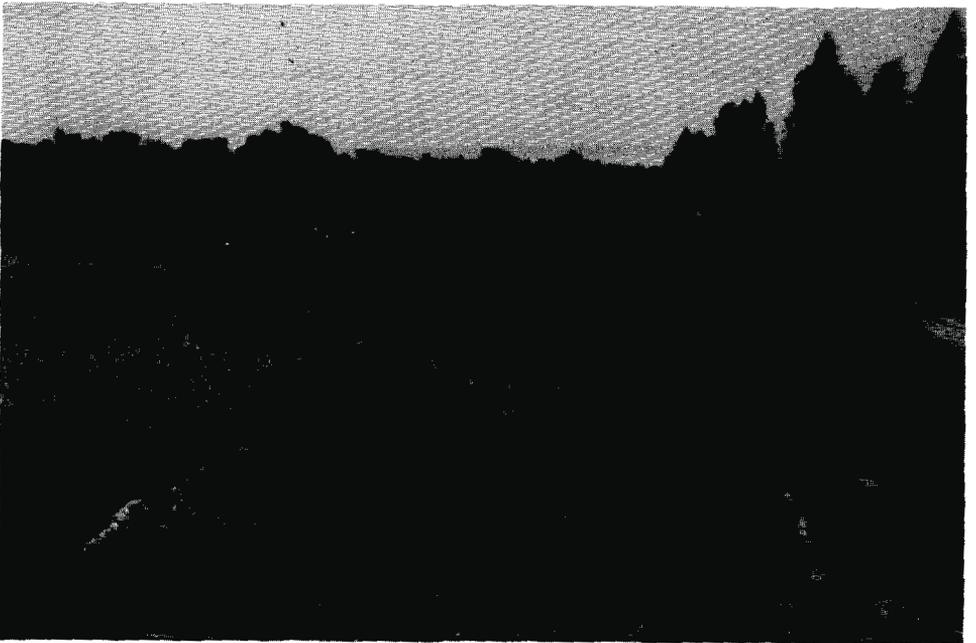


Photo 19: Le brise-vent autour d'un périmètres irrigués.

essences à croissance rapide. S'il est vrai que ces essences sont appropriées pour les brise-vent, il n'en demeure pas moins vrai que ces essences doivent être installées dans des conditions de milieu dans lesquelles la disponibilité en eau est suffisante.

#### **4.5. Conclusions**

Le ralentissement de la force du vent n'est pas à priori la raison principale qui amène à installer des brise-vent. Les objectifs principaux pour les paysans sont d'abord la production de bois de service et la délimitation des champs. Dans la plupart des cas, les conditions physiques au Burkina Faso ne permettent pas d'attendre des augmentations des rendements agricoles suite à l'installation des brise-vent.

L'installation des brise-vent doit tenir compte d'un certain nombre de paramètres: le sol, la disponibilité en eau et les objectifs recherchés. L'installation d'un brise-vent devrait se faire autour des points suivants:

- vergers de fruitiers (manguiers, citronniers....);
- périmètres irrigués, berges de cours d'eau et barrages (il faut remarquer que dans ce cas les dommages causés par les oiseaux qui se sont établis dans les arbres constituent un désavantage);
- jardins (cultures de contre-saison);
- les habitations, chemins de fer, parcs, routes etc.

A notre avis les pratiques traditionnelles comme par exemple la conservation de bandes boisées entre les nouveaux champs défrichés, méritent une attention particulière car leur rôle de protection est considérable.

### **5 CULTURES EN COULOIR**

#### **5.1 Objectifs et intérêts**

La culture en couloir, ou en allée, consiste à planter des haies d'arbres à l'intérieur des parcelles où l'on cultive également. Ces dernières se retrouvent ainsi dans des allées, ou en couloirs entre les haies; on parle aussi des cultures intercalaires. Cette technologie a pour objectif l'amélioration de la fertilité des sols par l'apport de matière organique issue de l'émondage ou du recepage régulier des arbustes. L'intérêt pour le paysan est également la diversification de la production sur son champ par la production du bois et du fourrage.

#### **5.2 Pratiques existantes**

La technique en tant que telle n'a pas été pratiquée au Burkina Faso, mais dans certaines zones on fait l'épandage des branches dans le champ pour recouvrir le sol afin de contribuer à la conservation et à l'amélioration de sol.

### 5.3 Remarques sur la technique

La technique de "culture en couloir", mieux connue sous le nom "alley cropping", est pratiquée dans les zones (sub-) humides, où on utilise surtout les légumineuses comme le Leucaena leucocephala, Gliricidia sepium et Flemingia congesta. Le principe améliorant de cette technique dépend largement de la capacité des arbustes à puiser avec leurs racines les éléments nutritifs lessivés en profondeur dans le sol. Les espèces légumineuses peuvent aussi fixer l'azote. Par la décomposition de la litière, les éléments nutritifs seront mis à la disposition des cultures. Cet apport de fertilité devrait maintenir la fertilité du sol. Le phosphate étant limitatif pour la croissance des légumineuses devra donc être régulièrement apporté.

La technique a été propagée afin d'arriver à une production agricole soutenue et elle a fait l'objet de beaucoup d'attention dans plusieurs pays tropicaux. Les résultats les plus récents (p.e Lal,1989) montrent que dans la zone semi-aride:

- \* il y a généralement une baisse significative des rendements céréaliers cultivés en association avec les arbustes; souvent on ne cultive pas dans une zone d'au moins 1 m à côté des arbustes (Cazot,1987).
- \* la litière des arbustes ne contribue guère à la fertilisation du sol; si les sols sont pauvres il y a peu d'éléments nutritifs à recycler par les arbustes;
- \* l'addition d'engrais chimiques en petites quantités est plus efficace et plus rentable que l'addition de litière ("mulch");
- \* la technique demande beaucoup de main d'oeuvre et est difficile à vulgariser compte tenu de sa complexité;
- \* la technique est efficace dans la lutte contre l'érosion hydrique sur pentes, mais il existe plusieurs autres techniques assez efficaces et moins compliquées pour freiner l'érosion.

Pourquoi cette technique est-elle moins efficace dans la zone (semi-) aride?

- \* Dans la zone (semi-)aride il y a peu d'éléments nutritifs lessivés en profondeur dans le sol et en conséquence les arbustes utilisent le même stock d'éléments nutritifs que les cultures annuelles.
- \* Pour fixer l'azote par les nodules de Rhizobium, les conditions écologiques sont peu favorables: manque de phosphate, manque de matière organique, acidité souvent élevé et sols secs pendant presque toute l'année. Même avec les espèces légumineuses locales on trouve rarement des nodules (Dommergues,1987), si non des essais avec l'inoculation existent mais n'ont pas donné des résultats (Cazot,1987).
- \* La production de feuilles est moins abondantes en zone (semi-) aride qu'en zone humide; l'apport de matière organique sera donc plus faible.

#### 5.4 Remarques sur les réalisations actuelles

Les essais de cultures en couloirs ont démarré en 1984 à la station expérimentale de Ramongho (Boulkiemdé). Les espèces utilisées sont le Leucaena leucocephala, le neem et l'Albizia lebeck. Les espèces exotiques sont souvent attaquées par des insectes et par des rongeurs et la région est en général trop sèche pour le Leucaena (pluviométrie 700 mm par an). Plusieurs espèces locales peuvent être plus indiquées mais par manque de connaissance réelle de ces espèces elles ne sont pas utilisées. Cependant on a recommandé de planter des espèces locales (nééré, A. albida...) tous les 10 pieds d'essences plantées actuellement.

A la station plusieurs écartements ont été testés (1x5, 1x10, 2x8); l'écartement le plus rapproché contribue plus à la production de bois et de litière donc aussi d'éléments nutritifs, l'écartement le plus ouvert laisse plus d'espace pour les cultures. La distance entre les arbustes est de 0.5 m. En absence d'une pente, les lignes sont orientées pour servir de brise-vent (perpendiculaire à la direction dominante du vent). Entre les lignes, on cultive le sorgho sans utilisation d'engrais ou fumure.

Les premières tailles ont eu lieu 2-3 ans après les plantations. A ce moment les arbustes avaient atteint une hauteur de 2 à 4 m. Compte tenu de la productivité des arbustes, une seule taille de la partie aérienne par an est suffisante. Cette taille a eu lieu avant l'hivernage (Avril), ceci pour minimiser l'effet ombrage et pour fertiliser le sol. On a laissé quelques lignes d'arbustes pour exploiter plus tard en hivernage parce que la feuillaison varie d'une espèce à l'autre. On pourrait tailler la moitié au début de l'hivernage et l'autre moitié en juillet/août.

Les arbustes sont taillées jusqu'à 1-1/2 m au dessus du sol, si le champ est pâturé après les récoltes. Il faut en tout cas couper à une hauteur d'au moins 10 cm pour éviter d'éventuels dégâts.

Les rameaux et les feuilles sont laissés sur le sol comme engrais vert, pour diminuer l'évaporation et pour améliorer la structure du sol et l'infiltration de l'eau. Ensuite les rameaux sont retirés puis utilisés comme combustible.

Les résultats ne permettent pas encore de tirer des conclusions sur l'efficacité de cette technique.

Quelques sites-pilotes ont été installés dans les Provinces du Boulkiemdé et de Sanguié (1987 et 1988). Les espèces utilisées sont le Neem ou l'Albizia avec un nééré ou A. albida entre 10 pieds. On trouve également un site-pilote à Samba dans la Province du Passoré. L'essai a été mis en place en 1987 mais par manque de suivi les résultats ne sont pas encore disponibles.

Tous les essais et sites d'expérimentation ont été cloturés; il semble impossible à obtenir des résultats avec ce système sans que les sites soient protégées contre les animaux. En général il semble que le système de culture en couloirs n'est applicable que dans un système d'agriculture et de maîtrise de l'espace assez avancée.

## 6. LES TECHNIQUES EN MATIERE DE SYLVOPASTORALISME

Pour améliorer le pratique existant de "l'exploitation pastorale des ressources forestières", certaines techniques et mesures sont connues. Leur application reste d'ailleurs à un stade embryonnaire. Les techniques et mesures à conduire dans les zones sylvo-pastorales sont les suivantes:

- 1/ La gestion rationnelle des ressources forestières
- 2/ L'exploitation rationnelle des ligneux fourragers
- 3/ La plantation des ligneux fourragers
- 4/ Les cultures fourragères

### 6.1 La gestion rationnelle des ressources forestières

#### 6.1.1 Capacité de charge et maîtrise des feux

Les mesures à entreprendre dans les zones encore boisées sont essentiellement le respect de la capacité de charge d'un terrain, surtout en saison sèche, et la maîtrise des feux.

Pour déterminer la capacité de charge, il faut estimer la biomasse végétale qui reste disponible à la fin de la saison sèche. Pour protéger les sols contre l'érosion il faut sauvegarder une biomasse minimale d'herbes. Les chiffres varient de 1 t/ha pour les sols sableux et au moins 2 t/ha pour les sols limoneux. Les plans d'aménagement des Forêts Classées sont basés sur la capacité de charge de ces forêts (photo 20).



Photo 20: Le fourrage des ligneux des formations forestières constitue une source de nourriture importante pour le bétail.

Ces plans ne sont pas encore mis en oeuvre et cela à cause de la difficulté d'inclure des mesures de contrôle efficaces et à cause du manque de connaissance d'expériences d'aménagement des services forestiers. Il est quand-même à noter que les calculs provisoires ont montré que la valeur pastorale de ces forêts est au moins assez élevée que la valeur forestière. Les deux types d'exploitation se marient très bien: l'un s'occupant de la strate ligneuse, l'autre de la strate herbeuse. La coupe sélective des ligneux qui fournissent un bon bois peut être une mesure pour stimuler la croissance des herbes et des ligneux fourragers. Des expériences cette technique n'existent pas pour le moment.

Les feux de brousse ont toujours eu une incidence négative sur le sol: perte de matière organique, perte d'éléments nutritifs, destruction des graines. Les feux précoces peuvent être envisagés comme moyen d'aménagement pour les zones sylvo-pastorales, notamment dans les savanes à graminées pérennes. Les avantages sont les suivants:

- \* destruction des pailles de mauvaise qualité;
- \* favoriser la repousse des graminées pérennes et la feuillaison des ligneux en fin de saison sèche;
- \* éviter que la végétation devienne trop arbustive, donc dense et impénétrable pour les animaux;
- \* destruction des parasites nuisibles.

La gestion des feux est très délicate, et avant d'autoriser l'utilisation des feux il faut maîtriser les schémas d'aménagement des terroirs villageois. L'application des feux peut contenir les étapes suivantes:

- \* les feux précoces pour établir une première trame de pare-feu, surtout dans les formations à graminées annuelles peu appréciées du bétail;
- \* les feux de pleine saison sèche, contrôlés par la trame pare-feu, assez tardifs pour brûler les pailles jusqu'à leur base et assez précoces pour qu'il reste assez d'humidité dans le sol pour autoriser une repousse convenable. Ces feux ont aussi comme but de déclencher le débourrement foliaire de certains ligneux;
- \* les feux tardifs sont à envisager pour les zones à élevage intensif, pour empêcher l'envahissement par les ligneux; les feux tardifs feront plutôt évoluer la végétation vers un ensemble pastoral, tandis que les feux précoces favorisent plutôt l'élément ligneux.

### 6.1.2 La mise en défens

La mesure essentielle à entreprendre dans les zones peu boisées est la mise en défens. Il faut remarquer que les zones purement sylvo-pastorales sont situées surtout dans les parties les plus arides du pays; ensuite la densité de la population est faible rendant difficile des mesures qui demandent d'efforts humaines.

La mise en défens est une technique qui vise essentiellement la restauration de la végétation et du sol d'un terrain dégradé en y interdisant temporairement toute activité humaine et animale tendant à la dégradation. La mise en défens a un caractère temporaire et non absolu, c'est à dire certains types d'exploitations légères peuvent être admises si la dégradation n'est pas totale (p.e. cueillette, ramassage de bois mort, pâturage léger...). Le pâturage léger au début de la saison des pluies pourrait aider à casser la croûte du sol par le piétinement, donc améliorer l'infiltration.

On pourrait aussi envisager la mise en rotation de certaines pâturages dégradés pour permettre les espèces préférées de se régénérer, ceci surtout au début de la saison des pluies.

L'association des villageois à la mise en défens est essentielle pour la réussite d'une telle approche. On pourrait installer un comité de gestion qui est responsable de la surveillance et de l'enlèvement des animaux en divagation. Il y a surtout des problèmes avec les villages voisins et les éleveurs Peulh. De plus en plus il faut essayer d'aménager de grandes superficies en associant plusieurs villages et les éleveurs eux-mêmes. Dans ce cadre le rôle des forestiers est important.

Il faut éviter que la mise en défens de certaines parties de la zone sylvo-pastorale entraîne une augmentation du niveau d'exploitation d'autres endroits non protégés. Souvent il faut donc diminuer les effectifs dans un terroir. Ceci peut se faire en association avec les mesures de mise en stabulation des animaux, comme action temporaire ou permanente (LUCODEB, voir 1.2)

## **6.2 L'exploitation rationnelle des ligneux fourragers**

Une exploitation rationnelle pour obtenir le fourrage aérien se fait par l'émondage et l'ébranchage (photo 21), restreints et sélectifs, des ligneux fourragers. Les recherches à Djibo ont montré que, faits correctement, la taille, l'élagage et parfois l'étêtage font du bien à certaines arbres (p.e. le Balanites aegyptica), surtout en ce qui concerne leur régénération et particulièrement en période de stress agro-climatique. L'interdiction totale de couper est un non sens technique préjudiciable aux arbres (Rochette, 1989). Des études au Mali et les informations données par des éleveurs indiquent qu'une exploitation partielle des arbustes chaque année ou une exploitation de toutes les branches une fois tous les 3 ou 4 ans est possible sans détruire les peuplements (Penning de Vries & Djiteye, 1982). Après l'émondage, les branches défeuillées doivent être déposées loin du tronc de l'arbre pour éviter un feu intensif autour du tronc. Il faut surtout éviter l'exploitation des arbres au début de la saison sèche quand les boutures sont plus susceptibles d'être détruites.

Il n'existe pas de méthodes d'aménagement rationnelle des ligneux, par exemple par l'ébranchage et l'émondage, ni le cadre pour une application et contrôle efficace.



Photo 21: Emondage anarchique d'Acacia seyal.



Photo 22: La culture de siratro à Barani.

### 6.3 Enrichissement par la plantation de ligneux fourragers

Le principe de l'agroforesterie dans les terres à pâturage est de s'efforcer à multiplier les arbres et arbustes fourragers, particulièrement ceux qui peuvent servir de banques de protéines pendant la saison sèche. Toutefois, la méthode la plus économique de multiplication de ligneux fourragers consiste à protéger les régénérations naturelles. Mais il y a deux raisons d'être prudent dans la stimulation d'un recouvrement d'arbres dans le but d'améliorer la production animale.

- (1) Le fourrage des ligneux ne contribue guère à l'élevage du bétail. Le fourrage ligneux contient des tannins et des polyphénols qui entravent la digestion.
- (2) Sur les sols sablonneux la concurrence entre la strate herbacée et la strate ligneuse est forte; sur les sols limoneux on trouve parfois des herbes très appréciées sous les arbres.

Il faut donc évaluer les avantages d'un enrichissement par une couverture ligneuse contre la perte de pâturages en herbes. Les pratiques de la constitution du foin, le stockage des résidus de récolte, les cultures fourragères et l'achat des sous-produits agricoles peuvent être plus rentables et plus intéressantes que l'utilisation du fourrage.

Les espèces locales les plus appréciées peuvent être regroupées en trois catégories:

- (1) ligneux à feuillage persistant: Maerua crassifolia, Boscia spp., Salvadora persica, Balanites aegyptica, Acacia raddiana, et plusieurs espèces de Capparidaceae.
- (2) ligneux à floraison précoce: Commiphora africana, Combretum aculeatum, Gardenia erubescens.
- (3) ligneux à feuillage émondé en saison sèche: Acacia albida, Acacia seyal, Pterocarpus lucens, Azelia africana, Terminalia spp., Khaya senegalensis, Grewia spp.

Il y a aussi des espèces exotiques qui produisent du fourrage de bonne qualité: Leucaena, Albizia lebbek. On sait peu sur ces espèces introduites: leur productivité à long terme, leurs exigences en éléments nutritifs, leur adaptabilité aux années sèches. En général de telles espèces demandent des conditions de sol assez favorables, alors que les sols des zones sylvo-pastorales sont assez pauvres.

Les paysans ne sont pas très motivés à planter des ligneux sur les terres non-cultivables comme le taux de survie d'arbres est bas, les arbres poussent lentement et sont souvent détruits par les termites (voir Chapitre III.1.2). Des projets ont réalisé des plantations sur les sols dégradés dans le cadre de la restauration des terrains dégradés (voir Chapitre 7).

Vu la faible participation des paysans à ces actions l'utilisation du grillage est souvent nécessaire, ce qui demande des investissements importants et non-rentables.

A Barani (Kossi), des plantations ont été effectuées dans le

but de fournir du fourrage (A.albida, Pterocarpus, Khaya) ou bien du bois (neem, Eucalyptus). Ces arbres sont plantés en association avec une culture fourragère (siratro) qui sera exploitée pendant environ 5 années après son installation. Après 5 années les arbres fourragers produiront du fourrage à leur tour. Les sols de ces sites sont profonds et sablonneux (anciens champs) et les sites sont protégés par le grillage. La croissance des arbres depuis leur plantation (1988) est bonne.

#### 6.4 Les cultures fourragères.

La recherche sur l'amélioration des pâturages et les cultures fourragères est encore à un stade embryonnaire. Les projets et les programmes de plusieurs départements ont propagé les cultures fourragères (siratro et dolique). Les paysans cultivent des superficies très limitées (photo 22). Une évaluation de la culture de dolique au Sanmatenga a fourni des conclusions suivantes:

- \* la production moyenne est de 1500 kg matière sèche par ha;
- \* la culture de la dolique demande de bonnes terres;
- \* la culture pure de la dolique n'est pas rentable en comparaison avec l'utilisation et le prix actuel des sous-produits agro-industriels, p.e. tourteau de coton;
- \* la dolique en association avec d'autres cultures peut être rentable;
- \* on peut bien associer les cultures fourragères aux actions anti-érosives.

L'introduction des légumineuses dans les pâturages (sols non-aptés à l'agriculture) ne reste pourtant pas sans problèmes:

- \* la faible capacité de concurrence avec les herbes sauvages nécessite un sarclage fréquent;
- \* le mode de germination qui est souvent très lent;
- \* le problème de protection des plantes très appetées contre la surexploitation.
- \* la nécessité de fertiliser le sol au phosphate afin d'obtenir une bonne production de fourrage.

#### 6.5 Conclusions

Même les actions dites sylvo-pastorales se concentrent généralement sur les sols cultivables: des cultures fourragères et des plantations d'arbres. La raison primordiale de ce choix est la faible productivité des sols dans la zone sylvo-pastorale: les interventions dans cette zone ne sont pas rentables et de ce fait n'attirent pas l'intérêt des paysans. La mise en défens a pour le paysan surtout le but d'une exploitation agricole dans l'avenir. Souvent les sols dégradés sont des sols qui ont été cultivés pendant des années.

Il n'y a aucun exemple d'aménagement rationnel de la zone sylvo-pastorale par les propriétaires eux-mêmes, si non que plusieurs plans d'aménagement existent sur papier. Comme cette

zone couvre une grande partie du pays, il faut accorder plus d'attention au développement des techniques applicables pour cette zone.

Il faut souligner que l'élevage et la foresterie peuvent être compatibles. Les animaux peuvent être considérés comme un outil de gestion pour valoriser les forêts, pour éviter l'embroussaillage, pour stimuler la productivité et la régénération de certaines espèces.

## **7. LA FORESTERIE COMME MESURE D'ACCOMPAGNEMENT DANS LES ACTIONS DE RESTAURATION ET DE CONSERVATION DES EAUX ET DES SOLS**

### **7.1 Objectifs et intérêts**

La restauration des sols dégradés a comme objectif la reconstitution de la productivité du sol. Les mesures de conservation des sols servent à diminuer les pertes du sol engendrées par l'érosion hydrique et éolienne. L'enherbement et la plantation des ligneux sont généralement intégrées dans ces actions dans l'esprit de reconstituer la végétation naturelle ce qui améliorerait l'effet de ces actions.

La végétalisation des diguettes et d'autres structures anti-érosives servent à renforcer ces structures anti-érosives (surtout les ouvrages en terre) et à bloquer des matériaux apportés par le ruissellement.

Les techniques de fixation et l'amélioration de la couverture végétale sur les sols sablonneux ont pour objectif de diminuer les mouvements des sables. Les dunes de sable doivent être stabilisées pour éviter leur progression vers les habitations et les champs.

### **7.2 Techniques existantes**

Jadis, avec la faible pression humaine, les terres étaient disponibles, et l'abandon des terres épuisées était la méthode existante pour permettre la reconstitution de la végétation et celle du sol. La restauration active des sols dégradés est une nécessité suite au manque de terres cultivables dans plusieurs régions, suite à l'accroissement important de la population.

Dans le plateau central du pays, où la densité humaine est la plus élevée, il existait plusieurs méthodes de restauration et de conservation du sol. Comme méthodes on rencontre les diguettes en terre et en pierres, le paillage (graminées sèches déposées sur le sol nu) et l'épandage des branches mortes (là où le bois est disponible). Ces techniques sont avant tout appliquées sur les champs des cases, sur les pentes à côté de ces champs et dans les bas-fonds.

La méthode Zaï consiste à creuser des poquets, à y déposer une poignée de compost, de fumure animale ou d'ordures ménagères, et à y enfouir les semences après les premières pluies. Elle

tire son origine de la région du Yatenga dans la partie nord du pays et vise une concentration des éléments nutritifs juste aux pieds des plantes culturales vivrières. Les poquets gorgés d'eau permettent d'obtenir un milieu favorable à la croissance des plantes.

Comme constructions anti-érosives végétales qui existaient depuis longtemps, les haies d'andropogonées sont les plus répandues (Andropogon gayanus). Pour le paysan l'intérêt de leur implantation est la délimitation des champs et la production de paille pour la confection des nattes. Le rôle anti-érosif de ces bandes de graminées est connu dans certaines régions (p.e. Pouytenga). On peut souvent observer la déposition de débris végétaux et du sol en amont de ces lignes.

Dans les provinces sahéliennes on peut trouver des lignes d'Euphorbes installées avec comme objectif la délimitation des champs. Ces haies servent aussi à stopper les dunes de sable (érosion éolienne) mais ne sont pas installées dans ce sens. Des branches d'épineux sont parfois délibérément laissées sur les sols sablonneux pour les stabiliser. Les espèces Leptadenia hastata et Leptadenia pyrotechnica poussent facilement sur les dunes de sable et contribuent à leur fixation. Pourtant ces espèces sont très appréciées par les animaux.

### 7.3 Remarques sur les techniques

Plusieurs techniques ont été testées et appliquées sur la restauration et la conservation des eaux et des sols, surtout dans la zone sahélienne après la sécheresse des années 1970. On peut distinguer des méthodes mécaniques et biologiques.

- (1) Méthodes mécaniques: des tracteurs avec hermes, des rouleaux, des charrues à disque et des sous-soleuses, travaillant le sol en bandes perpendiculaires à la pente, diguettes, demi-lunes, arêtes de poisson, billons cloisonnés, méthode Zaï (améliorée).
- (2) Méthodes biologiques: plantation d'arbres, semis d'herbes, paillage, épandage de bois mort, enherbement des ouvrages anti-érosives.

Ci-dessous quelques conclusions sont tirées à partir des études et des suivis, surtout en ce qui concerne les méthodes biologiques qui sont les moins coûteuses.

- \* La gestion des zones à aménager est une condition pour la réussite de telles actions. Surtout la protection contre le surpâturage par la mise en défens est une condition nécessaire (voir 6.1.2). Il faut souligner que la protection absolue contre chaque type d'exploitation n'est pas nécessaire ni souhaitable.
- \* Les sols légers (sablonneux) ont une capacité

d'infiltration d'eau élevée, ce qui cause généralement pendant la saison des pluies une régénération assez bonne de la végétation naturelle. Plus on descend vers le sud où la pluviométrie est élevée, plus les succès sur ces sols d'une mise en défens pour reconstituer la végétation naturelle sur ces sols sont élevés. D'ailleurs on pourrait "aider" ce processus naturel par la diffusion des semences.

- \* La plupart des sols étant limoneux une fois donc la végétation disparue il se développe une croûte imperméable. Dans ce cas un labour du sol est nécessaire pour arriver à une régénération de la végétation. Le labour du sol peut être limité (construction des diguettes, fossés) ou étendu (grattage ou sous-soulage des grandes surfaces). La période de labour de la surface du sol est importante: un traitement précoce ou juste avant l'installation des pluies donne de meilleurs résultats qu'un traitement tardif (après l'installation complète des pluies). Il faut faire des constructions anti-érosives avant le labour du sol pour éviter l'érosion hydrique accélérée. Un traitement en saison sèche provoque l'érosion éolienne pendant la période sèche qui reste.
- \* L'épandage de bois mort et le paillage ou le recouvrement du sol par des branches sont des méthodes assez efficaces pour protéger et restaurer les sols: en effet les matériaux d'origine végétale arrêtent le sable déplacé sous l'impulsion du vent, protègent le sol contre l'action du vent et fournissent de la matière organique après leur minéralisation (surtout par les termites). La végétation naturelle se reconstitue dans ces endroits enrichis par la décomposition de bois mort et de la matière organique. Pourtant c'est rare qu'on trouve de grandes quantités de bois mort pour appliquer cette méthode.
- \* Plusieurs projets ont fait des essais sur la végétalisation des diguettes (Projet PACILSS, Agro-écologie, Agro-foresterie...). On a trouvé qu'une bande d'herbes de 50 cm de large en amont et en aval de la diguette constitue l'optimum pour la stabilisation des diguettes en terre. Les facteurs déterminants sont le recouvrement direct et continu du sol et l'enracinement superficiel. Les herbes ne seront pas exploitées et ceci pour garantir un recouvrement toute l'année. Les arbustes sont moins efficaces pour stabiliser le dispositif anti-érosif parce que le recouvrement est moins direct. Par une taille régulière des plantes installées le long d'un dispositif anti-érosif, on obtiendra des arbustes dont le port sera érigé vers le bas donc un bon recouvrement de l'ouvrage anti-érosif. Les expériences menées à Ziga dans la province du Yatenga, montrent que l'enherbement en amont et la plantation des arbustes en aval des diguettes donne de

bons résultats.

- \* Plutôt le labour du sol (trouaison, construction des diguettes...) contribue à la reconstitution de la végétation sur les sols dégradés que la plantation des arbres. On peut souvent observer que les graminées s'installent dans les poquets, parfois aux dépens des arbres plantés. On pourrait stimuler la strate herbeuse en semant des espèces herbeuses proliférantes pérennes à croissance rapide.

## 7.4 Remarques sur les réalisations actuelles

### 7.4.1 Les sites aménagés et les techniques appliquées

Les sites visités montrent différentes techniques utilisées pour la restauration et la conservation des eaux et des sols. La plupart des sites sont protégés, soit par le grillage (p.e. Bissiga, You Anselma), soit par le gardiennage (p.e. Tougan). Le site à Kousgou (Oubritenga) ne connaissant pas de protection spéciale les résultats ne sont pas inférieurs que ceux des autres sites protégés. La plupart de ces actions sont menées dans la zone agricole, c'est à dire sur les terres cultivables. La restauration des sols dans la zone sylvo-pastorale peut se faire par l'extension des diguettes construites dans les bas-fonds vers les glacis dégradés. De ce fait, on agrandit chaque année la superficie cultivable (provinces du Sanmatenga et du Bam). Pour les paysans, cette approche semble plus acceptable que la restauration des sols dégradés loin des champs agricoles.

Les terrains sont traités une fois, souvent avec un tracteur, sans mesures d'accompagnement ou sans suivi. Des diguettes sont installées (le plus souvent en terre), il y a le sous-soulage du sol et il y a des plantations d'arbustes ou des cultures fourragères, soit le long des diguettes, soit dans des poquets. Les plantations servent surtout pour améliorer la participation des paysans. Plus on descend vers le sud, plus la pluviométrie augmente et plus les méthodes biologiques montrent des résultats intéressants, surtout en ce qui concerne la régénération de la végétation naturelle. Dans la zone sud-soudanienne même en semis direct les arbustes et graminées peuvent s'installer. A partir des bandes de végétation reconstituées il y a un envahissement des endroits non-traités et encore nus. Cela est un processus assez lent et pourrait être accéléré par la construction d'autres diguettes, poquets ou le labour du sol.

Les diguettes construites suivant les courbes de niveau représentent un moyen pour faciliter la reconstitution de la végétation, qui joue un rôle anti-érosif, même si les diguettes (en terre) venaient à disparaître après quelques années (photo 23). Plus on augmente l'intervalle entre les diguettes (c'est à dire l'impluvium), plus la disponibilité en eau par le ruissellement est importante diguettes.



Photo 23: Les herbes sauvages sont un meilleur mesure de stabilisation des diguettes que les arbustes.



Photo 24: La méthode Zaï au Yatenga: parfois on plante des arbustes dans les poquets.

Par contre, le grattage du sol ou la mise en place des poquets entre les diguettes diminue le ruissellement et facilite l'installation de la végétation entre les diguettes.

Les sites aménagés visités n'ont pas encore été mis à la disposition des agriculteurs ou éleveurs pour leur exploitation. Cette reticence s'explique pour le moment par le manque des voies et de moyens pour contrôler l'exploitation après l'ouverture. Il n'y a pas eu suivi spontané de ces actions dans les autres villages.

Une exploitation légère pourrait faire partie d'une régénération continue, une fois que la végétation s'est reconstituée partiellement. Les herbes fauchées et les branches des arbustes taillées peuvent être utilisées pour couvrir et donc régénérer le sol qui reste toujours nu.

Les réalisations à Ziiga (province du Yatenga) montrent l'interaction de différentes techniques sur un terroir villageois, pour reconstituer les sols dégradés. On utilise les diguettes, l'enherbement avec l'Andropogon gayanus, les haies des arbustes (le long des diguettes), le labour du sol, la plantation des essences locales et le gardiennage de bétail (Rochette, 1989).

Dans la région sahélienne et nord soudanienne (par exemple le village de Gourga au Yatenga) plusieurs espèces de ligneux sont réintroduites par la méthode Zaï (photo 24). Les semences des ligneux utiles pour les paysans ont été recoltées ailleurs, p.e. Boscia senegalensis, Acacia nilotica et Cassia sieberiana. Sur d'autres sites les arbres sont plantés dans des trous creusés (exemples de Louda, Sanmatenga; Bissiga, Oubritenga).

#### 7.4.2 La végétalisation des diguettes

Bien que la végétalisation des structures anti-érosives soit toujours recommandée, la majorité des ouvrages observés n'était pas encore végétalisée. Dans les endroits où on a planté des arbustes sur ou le long des diguettes (par exemple sur les sites réalisés par le FEER), la stabilisation de ces diguettes ne semble pas tellement efficace si elle n'est pas renforcée par une couverture herbacée, qui elle même doit être protégée contre les animaux. Les arbustes n'ont jamais été taillés et ont de ce fait le port érigé vers le haut et donc ne jouent pas un rôle effectif contre l'érosion (photo 25). Les espèces à croissance rapide telle que l'Eucalyptus, neem... ont des racines traçantes et sous des conditions sèches la concurrence avec la strate herbacée est élevée. Les espèces d'arbustes à planter seront de préférence les espèces locales, parce qu'elles ont des propriétés améliorantes pour le sol beaucoup plus que les espèces exotiques.

Les arbustes appetées (Leucaena, Albizia) sont broutées sévèrement et les diguettes en terre détruites par les animaux si le site n'est pas bien protégé.

Vu la forte disponibilité en eau en amont des structures anti-érosives, la survie et la croissance des plantes y sont toujours bonnes mais le problème d'asphyxie (manque d'oxygène dû à la stagnation d'eau) peut se poser, surtout sur les sols argileux et hydromorphes. La plupart des arbres ne supportent pas les inondations. Dans ce cas il vaut mieux situer la plantation en aval des ouvrages ou choisir des espèces qui supportent les inondations (p.e. Acacia nilotica var. adansonii, Acacia albida....).

### 7.4.3 La fixation des dunes

Il n'existe que quelques dunes de sable au Burkina Faso (p.e. la dune de Dori, Saouga et Oursi). On a remarqué que les dunes de sable de la mare d'Oursi, demeurées stables pendant plus d'un siècle selon la tradition, ont doublé de superficie de 1965 à 1975. La fixation des dunes de sable à Oursi a été entreprise de la façon suivante: plantation de Prosopis, Parkinsonia et Acacia raddiana en 1988, souvent sans palissades pour diminuer la vitesse du vent. Les palissades peuvent être faites à partir des tiges de mil, de branches mortes ou de boutures d'Euphorbia. Les jeunes plants ont été sévèrement broutés parce qu'il n'y a pas de protection spécifique contre le bétail. Les autres essences aptes à être plantées entre les palissades sont: Parkinsonia, Acacia raddiana, Prosopis, les deux variétés de Leptadenia, Calotropis procera. Ces espèces résistent mieux à la sécheresse. Les plantations ont été établies autour du village d'Oursi; pour la population locale, l'objectif principal est la protection du village contre l'envahissement des sables.

Pendant la saison des pluies on trouve la régénération naturelle sur les sols sablonneux dans la région, là où la pression du bétail est faible et là où il y a une protection contre le bétail. Une protection efficace contre le bétail (mise en défens) peut déjà provoquer une régénération sur les sols sablonneux. Le surpâturage est surtout à la base de la dénudation des sols sablonneux, donc c'est surtout ce problème qui doit être résolu.

### 7.5 Conclusions

Il existe des réalisations physiques quant à la restauration et la conservation des eaux et des sols, mais les sites restent généralement des surfaces très limitées. Une fois que les dispositifs sont mis en place l'action est considérée comme terminée, et il manque le suivi et l'évaluation des résultats. Surtout la restauration des sols doit être un processus de longue durée et doit comporter plusieurs phases. La programmation, le choix et l'écartement des dispositifs dépendent du terrain et de la zone climatique. On pourrait à cet effet envisager les phases suivantes:

- (1) garantir la gestion du site par la participation de la population;
- (2) construction des diguettes en terre ou des tranchées selon les courbes de niveau, labour du sol, parfois en utilisant la méthode Zaï, plantation des espèces locales le long des diguettes et dans les poquets. Espèces: A.nilotica, A.seyal, A.senegal, Parkinsonia, graminées pérennes.
- (3) installation des bandes de végétation, une exploitation légère, un épandage de paille ou de branches, la construction d'autres diguettes etc.

Compte tenu des contraintes qui se posent de plus en plus avec les méthodes mécaniques (couts élevés, manque de matériaux, y compris les pierres, main d'oeuvre...), l'attention doit être plus accordée aux méthodes biologiques. La plantation des ligneux en amont ou en aval des structures anti-érosives accélère surtout l'installation et la croissance des plantes. Cette plantation peut avoir plusieurs objectifs, soit la production du bois, soit assurer un rôle de protection ou de délimitation. Mais pour stabiliser les structures anti-érosives une couverture herbacée est plus efficace qu'une couverture ligneuse. La strate herbacée mérite plus d'attention. Les lignes d'Andropogon gayanus, une fois bien installées, sont efficaces comme structures anti-érosives sur les terrains à pente légère et peuvent assurer le rôle des diguettes.

## **8. FORESTERIE VILLAGEOISE ET METHODE TAUNGYA**

### **8.1 Introduction**

Les plantations villageoises entamées depuis 1978 étaient surtout des plantations pures. Pendant les dernières années, les projets et les programmes de foresterie villageoise ont contribué au développement de l'agroforesterie. En effet les cultures annuelles ont été associées à plusieurs plantations de grande envergure menées dans le cadre de ce projet (méthode taungya). Quant aux plantations individuelles, elles sont de plus en plus souvent installées sur les terrains agricoles de telle manière qu'elles pourront jouer aussi un rôle de service: protection contre les vents, haie-vive, protection des diguettes... Durant les dernières années plus d'attention a été accordée aussi aux forêts villageoises. Ces différentes techniques et approches sont développées dans les chapitres suivantes.

### **8.2 Les plantations villageoises**

Il faut remarquer que bien avant le démarrage des activités de foresterie villageoise il existait déjà des plantations d'arbres. Dans plusieurs régions densément peuplées on trouve des arbres qui ont été plantés depuis longtemps pour fournir du bois de service. On trouve des neem plantés délibérément

dans les champs dans plusieurs provinces du plateau central. Dans l'ouest du pays on rencontre le Cassia siamea qui a été planté pour délimiter les champs et les vergers et également pour fournir des perches. On rencontre des paysans qui avaient depuis longtemps leur propre mini-pépinière.

Depuis les années 1978-79, les actions de foresterie villageoise ont contribué à renforcer l'installation des pépinières, des plantations collectives, des plantations de bosquets villageois et des plantations individuelles.

Les plantations collectives généralement connaissent un taux de réussite moins élevé que les plantations individuelles; p.e. dans la province du Bam on trouve des taux de réussite de 30% et 70% respectivement. Ceci parce que généralement les plantations individuelles bénéficient davantage de soins culturels, donc le propriétaire y voit directement ses intérêts et généralement les raisons qui ont conduit ou guidé à prendre cette initiative sont propres au paysan lui-même. Plusieurs plantations collectives sont bien développées mais demeurent jusque là inexploitées. Les espèces utilisées sont presque toutes des espèces exotiques telles que l'Eucalyptus (plus de 50%), le neem et le Cassia siamea. L'exploitation faite de ces arbres est plutôt destinée à la fourniture de bois de service. La plantation et l'exploitation de ces arbres sont généralement faites par les hommes. Les essences locales susceptibles de fournir du bois n'ont commencé à attirer l'attention des services forestiers que depuis ces dernières années (il s'agit notamment des Acaciaceae).

La production du bois de chauffe n'est pas une priorité pour le paysan. Prioritaires sont surtout l'eau, le bétail et les cultures. Le bois de chauffe est ramassé et est considéré comme un produit gratuit. Les paysans demandent des essences à croissance rapide pour produire des perches qui représentent une valeur monétaire immédiate. La production de bois de service est devenue une culture de rente, les perches d'Eucalyptus fournissant beaucoup d'argent. C'est surtout autour des villes qu'on trouve des paysans qui plantent de grandes surfaces en essences exotiques. D'ailleurs, les propriétés pharmaceutiques sont très recherchées et sont souvent mentionnées comme argument pour planter l'Eucalyptus (feuilles bouillies contre le rhume etc.), et le neem (feuilles bouillies contre le paludisme et comme insecticide).

Dans la plupart des provinces les plantations actuelles sont plutôt orientées vers les plantations individuelles. Ces plantations se font le plus souvent sur les terres agricoles et bénéficient donc de fertilisants apportés au sol et de soins particuliers. L'écartement initial était de 4x4 m mais il ne favorise pas l'agriculture sur la même surface. Une association de l'agriculture avec des arbres sur le même terrain est quand même souhaitable, étant donné que cette combinaison apparaît comme un moyen rationnel de mise en valeur de la terre. Plusieurs régions au Burkina Faso

souffrent d'une forte pression sur les terres cultivables. C'est pourquoi les propositions suivantes sont faites, toujours selon les besoins des paysans:

- \* plantations avec écartement plus large (2x8 m, 2x10m), ou en ligne autour des champs ou des concessions;
- \* la suppression d'une ligne sur deux dans les plantations (4x4 m).

Dans ces cas, la densité des ligneux est réduite. La possibilité de cultiver entre les lignes dépend aussi du type de sol et de l'espèce utilisée (voir cultures en couloir). Avec l'utilisation de l'Eucalyptus on risque toujours de trop gêner les cultures entre les lignes (voir 8.3).

On peut conclure que les plantations d'essences exotiques à écartement 4x4 n'ont pas eu l'impact que l'on attendait sur l'environnement. Le bois de chauffe continue d'être prélevé essentiellement dans la végétation naturelle. L'impact global de ces plantations sur l'environnement est très limité du fait même de la faible envergure de ces plantations ponctuelles.

### **8.3 Les caractéristiques de l'Eucalyptus**

L'Eucalyptus est un arbre autour duquel on a toujours polémique. C'est un arbre miracle en ce qui concerne sa productivité sous des conditions assez mauvaises, surtout sur des sols assez pauvres et dégradés. Cependant l'arbre est très agressif, c'est à dire qu'on trouve peu d'autres plantes à côté de cet arbre dans les cas où le sol connaît un manque d'eau ou un manque de fertilité. Ceci est dû au fait que, comme les autres espèces exotiques à croissance rapide, l'arbre a un système racinaire assez traçante. En plus sa litière se décompose très lentement ce qui empêche le développement de la strate herbacée (ou plantes annuelles) (photo 25). C'est pourquoi généralement cet arbre n'est pas indiqué pour être associé avec des cultures, surtout quand les arbres ont atteint une bonne hauteur. Cependant à Kassou (Boulkiemdé) un paysan cultive sous les Eucalyptus depuis plusieurs années. Il semble donc que si les Eucalyptus sont régulièrement exploités et si le sol est régulièrement travaillé (tous les 1-2 ans après exploitation), le problème de l'appauvrissement du sol ne se pose pas tellement. Le type de sol joue un rôle important: on a trouvé que le problème de l'appauvrissement du sol (on parle souvent de la stérilisation du sol) par l'Eucalyptus se pose surtout pour les sols ferrugineux lessivés (Thiombano, 1984). Cet arbre rendra le sol impropre à la culture de certaines plantes, notamment le riz (Raison, 1988).

On peut donc conclure que c'est l'objectif de la plantation qui détermine si on peut utiliser l'Eucalyptus. Il faut souligner que la plantation de l'Eucalyptus en tant que telle n'a rien à voir avec la restauration des sols ou la protection de l'environnement. L'arbre est quand-même devenu une composante très importante dans le monde rural comme culture de rente.



Photo 25: Le sol sous une plantation d'Eucalyptus

#### 8.4 Le système taungya

Le système taungya est défini comme une méthode de plantation d'arbres forestiers en combinaison avec des cultures vivrières dans laquelle la phase agricole est plus courte que la phase forestière. Ce système a pour premier objectif l'entretien de la plantation, ce qui contribue à une meilleure croissance des ligneux tout en permettant au paysan de cultiver sur un terrain forestier. L'utilisation agricole à laquelle la terre est soumise ne continue pas pendant toute la période de développement des arbres forestiers, mais est limitée au laps de temps où la couverture des cimes n'est pas encore totale. Après l'exploitation des arbres on peut donc reprendre les cultures.

Bien qu'à priori les vergers ne soient pas destinés à produire du bois, il est intéressant de remarquer que dans chaque verger, on laboure entre les lignes des arbres. Les principaux objectifs visés par cette méthode et par le système taungya sont essentiellement les mêmes: augmenter la croissance des arbres, améliorer leur production (soit en bois, soit en fruits ou en fourrage) et la protection contre les feux. L'écartement des arbres fruitiers (généralement les manguiers) est tel que la couverture totale des cimes n'empêche pas la culture entre les lignes de la plantation. Quand-même, on trouve qu'à partir d'un certain âge des manguiers, la concurrence racinaire empêche la culture dans les vergers (cas d'Orodara dans la province de Kéné Dougou).

Plusieurs études menées à Gampéla (pluviométrie 650 mm) ont montré que la croissance d'Eucalyptus en association avec des cultures (sorgho ou arachide) est meilleure que sur les parcelles témoin non-cultivées et sans désherbage. A partir de la 3ème année après la plantation (hauteur des arbres 6 m), les récoltes des cultures annuelles diminuent considérablement et ne permettent plus une continuation de l'association des deux. Le désherbage simple et/ou le labour du sol contribuent déjà à une meilleure croissance des arbres. Les différences en hauteur mesurées à Gampéla sont de l'ordre de 100% en comparaison avec la plantation sur la parcelle témoin non-entretenu.

Des études menées au Niger (pluviométrie 470 mm) ont montré que la croissance des arbres est bonne en association avec les cultures et ce pendant la première année. On a obtenu des résultats comparables en Cameroun (Peltier et Eyog-Matig, 1988). Dans les zones sèches ou pendant les années sèches, la concurrence sera plus grande entre les cultures et les ligneux, ce qui limite donc l'application de ce système (Delwaulle, 1977).

Le système taungya est régulièrement appliqué dans les plantations 4x4 m (plantations collectives, péri-urbaines, ceinture verte) pendant les 2-4 premières années après l'installation. La participation des paysans à l'entretien des cultures ne pose pas de problèmes, quand il s'agit de péri-urbaine ou ceinture verte, si ces plantations se trouvent sur de bons sols et à proximité du village. Quand les sols sont pauvres, ou quand la plantation se trouve sur un terrain dégradé, les paysans ne sont pas intéressés à cultiver sur le terrain et en général la plantation manque d'entretien et les jeunes plantes en souffrent.

Partout, on peut observer que la croissance des arbres en association avec les cultures est meilleure que celle des arbres sans soins culturaux. Nous n'avons pas souvent observé la continuation du système taungya après la première exploitation. La question se pose de savoir s'il sera effectivement possible de pratiquer des cultures après cette première exploitation parce que sous les Eucalyptus âgés le sol est appauvri (voir 8.3).

Le pâturage dans la plantation, comme méthode d'entretien, n'est pratiqué nulle part. On pourrait cependant bien associer le pâturage une fois que les arbres ont atteint une certaine hauteur. On pourrait également faire des cultures fourragères sur le même terrain.

## **8.5 Forêts villageoises**

Une forêt villageoise est une forêt délimitée sur le terroir villageois, dont la gestion et l'exploitation sont placées sous la responsabilité directe des populations en vue d'une exploitation rationnelle des ressources forestières. Elles peuvent contenir des zones de mise en défens, ou être enrichies par des plantations collectives (MET, 1987).

Quelques conclusions à partir d'un inventaire fait sur les mises en défens existantes dans les provinces du Bazéga, Ganzourgou, Kadiogo et Oubritenga, ont permis de mieux définir les applications actuelles des "forêts villageoises" (Heringa, 1989).

- \* l'origine de l'action villageoise n'est pas généralement un manque de terre ou une contrainte majeure, parfois c'est l'agent forestier qui initie ces activités.
- \* la superficie protégée varie entre 2 ha et ca. 500 ha (Katabtenga: Pabré, Oubritenga).
- \* toutes ces mises en défens datent des 10 dernières années.
- \* le genre de protection concerne toujours la protection contre les feux et la coupe abusive du bois. L'interdiction de la coupe n'est souvent pas stricte, mais concerne surtout ou seulement quelques essences. La protection contre le bétail n'est pas toujours respectée. La mise en défens inclut parfois des champs, même si les défrichements sont interdits. Ceci est donc plutôt un cas d'agroforesterie. En aucun cas l'exploitation des terrains mis en défens n'est entièrement interdite.
- \* les objectifs pour les villageois sont les suivants, par ordre d'importance:
  - la pharmacopée, donc la diversité des plantes;
  - la conservation de la paille dans les forêts;
  - la production des fruits et de bois.
- \* la délimitation n'est que rarement bien matérialisée sur le terrain. Après quelques années de protection, la végétation commence à se distinguer de son environnement par son aspect plus dense. La protection contre les feux n'est actuellement pas assurée par les pare-feux.
- \* la protection peut être assurée par les brigades vertes, qui assurent la surveillance et par des panneaux interdisant l'accès ou une éventuelle exploitation.
- \* les relations entre les villages voisins sont délicates. Les villageois se sentent souvent incapable d'intervenir et de sanctionner les personnes qui ne respectent pas la mise en défens. Ils réclament pour cela l'intervention de l'agent forestier.

Il semble que l'acceptation d'une définition qui inclut une exploitation partielle ou légère pourrait motiver les villageois à mettre en place leurs propres forêts villageoises, de telle sorte que cela répond aux besoins des villageois.

Les forêts villageoises font l'objet de plus d'attention depuis ces 10 dernières années. Les résultats sont intéressants et les villageois sont motivés. Il semble que certaines villageois portent une valeur aux forêts villageoises qui est hors d'une fonction productrice; on remarque que c'est la nature-même qu'on veut préserver, avec ces animaux et ces plantes. Une telle opinion semble une véritable point de départ pour les forestiers pour sauvegarder l'environnement et il faut faire tout pour extensifier les actions dans ce domaine. Chaque type de protection, même partielle, doit être encouragée.

***PARTIE IV***

***CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS***

## 1. CONCLUSIONS

### 1.1 L'agrosilviculture (association cultures - arbres)

(1) La production constitue pour le paysan l'essentiel de la plantation et de la protection des arbres. Cette optique se présente sur le terrain de la façon suivante.

- \* Dans les systèmes agroforestiers existants, le choix des arbres à protéger (surtout le karité et le néré) est essentiellement déterminé par l'utilisation multiple de leurs produits non-ligneux.
- \* Actuellement, le choix des arbres à planter porte surtout sur des essences exotiques à croissance rapide, telles que l'Eucalyptus et le neem, dans le but de produire à court terme des perches. C'est devenu une culture de rente. C'est généralement accepté que ces espèces, surtout l'Eucalyptus, ne sont pas indiquées pour l'agroforesterie. Les arbres fruitiers sont aussi plus demandés, à cause de leurs fruits qui peuvent également être commercialisés.
- \* L'orientation des plantations est déterminée surtout par un souci foncier sans tenir compte de la direction dominante des vents ou de la pente du terrain (cas des haies vives et brise-vent).
- \* Le choix des sites: les plantations individuelles se trouvent généralement sur de bons sols, à proximité ou dans les champs, ce qui permet effectivement d'obtenir de bons produits, mais ce qui n'est pas sans incidences négatives sur les rendements agricoles.

(2) L'association des arbres avec les cultures par des techniques agroforestières est souvent justifiée par des raisons qui ne sont pas correctes ou pas encore vérifiées au Burkina Faso.

- \* Protection contre l'érosion hydrique: quel rôle peut jouer l'arbre pour diminuer l'érosion hydrique, surtout en rapport avec la strate herbacée et d'autres mesures comme le paillage, l'épandage du bois mort, les diguettes....?
- \* Stabilisation des structures anti-érosives: les résultats provisoires montrent que dans ce sens l'enherbement est plus efficace que la plantation des ligneux.
- \* Protection contre l'érosion éolienne: la concurrence entre un brise-vent et les cultures peut être assez importante. Ceci dépend du type de sol et la disponibilité d'eau. Un brise-vent mal construit ou mal entretenu peut avoir un effet négatif sur les cultures. Les "parcs" existants auront probablement un effet plus positif sur le ralentissement des vents forts qu'un brise vent même.
- \* L'amélioration de la fertilité du sol et donc l'augmentation des rendements agricoles:
  - Est-ce que les arbres dans la zone semi-aride peuvent fonctionner comme de véritables "pompes" d'éléments

nutritifs dans le sol, étant donné que les études provisoires montrent que la plupart des arbres dans cette région ont des racines surtout traçantes et la plupart des sols y sont peu profonds?

- Est-ce que la restitution de l'azote dans le sol est assurée, étant donné qu'avec la plupart des arbres (légumineuses) on ne trouve pas de nodules, même sur l'arbre miracle Acacia albida?

- Est-ce que le recyclage d'éléments nutritifs par la décomposition de la litière sera significatif, étant donné que la litière est souvent broutée par les animaux (Acacia spp.) ou bien se décompose très lentement (p.e. karité, Eucalyptus, Gmelina)?

\* L'idée de l'augmentation des rendements agricoles par l'introduction des arbres sur les champs est fondée surtout sur les constats avec l'Acacia albida, tandis qu'avec la plupart des arbres les rendements agricoles sont plus faibles sous le houppier. Même si les cultures produisent d'avantage sous l'Acacia albida, ceci est dû au fait que dès le départ, le sol était meilleur, et on ne peut pas dire que l'augmentation de productivité est causée par la présence des grands Acacia albida.

(3) La présence des arbres dans l'espace agricole avant tout diminue les risques plutôt qu'à augmenter les rendements: les arbres jouent avant tout un rôle de production et de service dans le domaine agricole. En principe il y a une concurrence entre les arbres et les cultures annuelles surtout dans la zone (semi-) aride où il y a un manque de disponibilité en eau dans la plupart des sols au cours de l'année. La diminution des risques de production peut être allégée par la diversification de la production dans le temps et dans l'espace, et par l'accroissement de la stabilité du système de production (rôle protecteur des arbres). Il deviendra quand-même plus difficile d'introduire des arbres dans un monde rural qui commence à ressentir la terre agricole comme un bien devenu rare, sauf dans le cas où les arbres apportent des produits rentables ou bien là où ils sont utilisés pour délimiter les champs.

(4) En matière d'agroforesterie plusieurs techniques nouvelles ont été introduit, sans tenir compte des techniques existantes depuis longtemps au Burkina Faso, qui ne demandent qu'à être améliorées. La vulgarisation des techniques existantes améliorées sera sans doute plus facile parce que elles sont plus maîtrisables et mieux connues.

Par exemple la méthode de culture en couloir n'est indiquée au Burkina Faso, que dans les zones humide, les bas-fonds et les vallées. La technique même demande beaucoup de soins et une connaissance profonde de son fonctionnement. La technique ne s'est avérée productive dans les zones sémi-arides. Des études en Inde montrent bien le contraire. Ces considérations indiquent que pour le moment cette technique ne mérite pas d'attention.

(5) Au Burkina Faso, il y a pourtant actuellement des initiatives très encourageantes qui méritent d'être plus développées. On peut en citer quelques-unes:

- (1) la protection de la régénération des essences naturelles et la gestion active pour améliorer la croissance des arbres locaux (taille, labour du sol, apport de fumure).
- (2) la conservation ou la plantation des rideaux d'arbres ou des bandes boisées dans ou autour des champs. Ceci peut servir à plusieurs fonctions: brise-vent, haie vive, barrière contre l'érosion, délimitation des champs.
- (3) l'enrichissement et l'amélioration des jachères par des ligneux ou par des herbes pérennes en vue de la protection contre les feux et contre l'exploitation incontrôlée par l'homme et son bétail.
- (4) il existent plusieurs exemples de mise en défens (forêts villageoises) effectives; les initiatives locales sont très intéressantes mais la reconstitution du sol dégradé demande quand même des mesures d'accompagnement.

## **1.2 Le sylvopastoralisme (association élevage - arbre)**

Peu d'actions en matière de sylviculture sont réalisées au Burkina Faso dans les zones pastorales. Le sylvopastoralisme est encore à un stade de degré inférieur par rapport à l'agrosylviculture. Les réalisations dans le domaine du sylvopastoralisme sont caractérisées par les aspects suivants.

(1) La mise en défens (ou en rotation) d'un terrain: elle est essentielle pour y mener des actions de régénération et de protection de la végétation naturelle. L'organisation de la population pour la mise en place d'une mise en défens est difficile. Généralement la mise en défens ne concerne pas une protection absolue mais plutôt une exploitation légère (ceuillette, fauche de foin, ramassage de bois mort). Même un broutage léger (avec gardiennage) est à préférer: les animaux améliorent la distribution des semences et augmentent le taux de germination de plusieurs semences arbres, et contribuent à casser la croûte d'un sol dégradé et à l'améliorer par les déjections.

(2) L'introduction des cultures fourragères: elle peut contribuer à nourrir le bétail et diminuer les risques de surpâturage de la végétation naturelle en saison sèche. Comme les cultures fourragères demandent de bons sols et des soins culturaux on les trouve surtout sur de bons sols. Ces cultures peuvent également être des arbustes comme le pois d'Angole et des Acacias (et *Leucaena* dans le sud du pays).

(3) La plantation: vu la pauvreté et le degré de dégradation des sols dans la zone sylvo-pastorale, les possibilités d'y planter des arbres sont limitées. Les plantations dans cette zone ont échoué souvent par manque d'eau ou par manque de protection contre le bétail. Dans cette zone c'est surtout la gestion de la végétation naturelle existante qui est efficace et rentable.

(4) Les feux de brousse: le problème est délicat à résoudre dans le cadre du développement du sylvopastoralisme. Sans protection contre les feux, une mise en défens n'est pas efficace. Les techniques comme les pare-feux exigent trop de soins et ne sont pas toujours efficaces (p.e. cas de Dinderesso). Pour les éleveurs les feux de brousse sont nécessaires pour détruire les parasites et les insectes, pour éviter l'embroussaillage et pour stimuler les repousses en saison sèche.

(5) La mise en stabulation des animaux: c'est une optique prometteuse, mais il faut tenir compte des contraintes suivantes:

- \* les villages-tests ont tous reçu du matériel pour encourager les paysans;
- \* les villages-tests ont souvent dû diminuer leur cheptel, surtout le gros bétail;
- \* l'interdiction complète de pâturage ne semble pas réaliste et n'est même pas optimale pour la végétation dans la zone sylvopastorale; mieux vaut accepter le pâturage avec gardiennage;
- \* absence de réalisation de parcours pour les éleveurs transhumants.

## 2. RECOMMANDATIONS

(1) Face aux nombreuses contraintes que connaît le pays, les anciennes pratiques en matière d'agrosylviculture et de sylvopastoralisme sont en perte de vitesse. Cependant, il y a plusieurs initiatives prometteuses pour résister aux problèmes de la désertification. Mieux que de suivre des recommandations générales et des actions stéréotypées, le forestier doit s'orienter vers la réhabilitation et l'amélioration des systèmes et des pratiques existantes et suivre les initiatives des paysans en répondant à leurs besoins réels.

(2) Il faut limiter l'attention accordée aux plantations d'arbres, en faveur des actions orientées vers la protection des arbres et des formations forestières et leur régénération naturelle. Le contrôle et le suivi des défrichements rationnels ont une grande importance. Certaines zones ne devraient jamais défrichées compte tenu de leur susceptibilité élevée pour l'érosion. L'installation et la gestion des forêts villageoises mérite beaucoup plus d'attention que le grand intérêt que les villageois en accordent.

(3) Les activités forestières ou sylvicoles doivent être intégrées dans le développement de l'agriculture et de l'élevage. L'arbre est une composante importante dans cette approche intégrée. Dans le processus de la stabilisation de la production agricole, le critère fondamental pour la mise au point des techniques agroforestières est la conservation des sols et le maintien de sa fertilité. Le choix des technologies agroforestières, le choix des espèces, le choix de

l'orientation des rideaux d'arbres etc. doivent avant tout s'orienter vers les possibilités de diminuer les pertes, de conserver et de recycler les éléments nutritifs et la matière organique, afin d'aboutir à une production soutenue à long terme. Les essences à croissance rapide ne sont pas indiquées pour jouer un tel rôle.

(4) Plusieurs nouvelles techniques agroforestières ne sont applicables que sur de bons sols (profonds, humides), là où le paysan a ses cultures importantes. Cela pour des raisons écologiques et socio-économiques. Les techniques agroforestières demandent des efforts additionnels et des soins particuliers qui ne seront rentables pour le paysan qu'en cas d'association avec des cultures importantes. Aussi des soucis fonciers y sont très importants. Ces applications (comme: haie-vive, brise-vent, culture en couloir, cultures fourragères) devraient donc se concentrer sur ces types de terrain.

(5) L'objectif de production de bois par la plantation d'arbres exotiques doit être concentré dans des endroits où les arbres peuvent profiter d'un surplus en eau et/ou éléments nutritifs dans le sol: périmètres irrigués, bas-fonds, vallées, le long les diguettes. Dans ces endroits la concurrence racinaire entre les arbres et les cultures n'est pas importante. Les activités qui visent l'accroissement de la production par l'introduction des arbres, seront concentrées sur ces zones à productivité élevée.

(6) Le choix d'espèces est extrêmement important. C'est à déconseiller de n'utiliser que des espèces à forte croissance juvénile car elles ont une faible longévité, leur résistance à la sécheresse reste aléatoire, leur système racinaire est compétitif avec celui des cultures annuelles, leur alimentation en eau et en éléments nutritifs est forte et plusieurs espèces (p.e. Eucalyptus, Cassia siamea) ne se régénèrent pas naturellement. La préférence des paysans pour les essences exotiques semble surtout être orientée vers les possibilités de gagner de l'argent à court terme. Pour protéger l'environnement il faut limiter la plantation de ces espèces.

(7) Plusieurs fonctions attribuées aux arbres concernent essentiellement la forêt: p.e. un arbre isolé ne joue pas un rôle anti-érosif. Les actions en matière d'agroforesterie doivent toujours être évaluées en tenant compte des effets sur la strate herbacée. Les deux strates se trouvent souvent dans une situation de concurrence quant aux ressources en eau et en éléments nutritifs. Les actions menées par les forestiers, s'occupant de l'environnement en général, donc de toute la végétation naturelle, doivent plus encore qu'actuellement s'orienter vers la gestion de la végétation entière, c'est à dire non seulement des ligneux, mais aussi la strate herbacée. La strate herbacée constitue une ressource importante contre l'érosion, au moins assez importante que la strate ligneuse, vu son rôle protecteur et producteur du fourrage.

(8) Plusieurs activités doivent être orientées vers les zones pastorales qui occupent une part importante du territoire. Sur les sols pauvres et les terrains non-aptés à l'agriculture les activités doivent se concentrer sur le rôle protecteur de l'arbre, ce qui veut dire qu'en général les activités ne seront pas rentables à court terme. Donc c'est surtout l'Etat qui doit définir et initier des actions. L'aménagement des zones sylvo-pastorales est à la base de la productivité même des terrains cultivables par l'apport d'eau et d'éléments nutritifs. Les actions doivent se concentrer sur la gestion de la végétation existante (p.e. forêts villageoises, forêts classées) et la restauration des zones dégradées (p.e. mise en défens).

(9) Pour diminuer l'érosion hydrique et éolienne une couverture directe du sol (strate herbacée, résidus de récolte, paillage etc.) est plus efficace que la présence d'arbres.

(10) Dans l'approche d'une gestion et d'un aménagement des terroirs villageois les techniques agroforestières contribuent surtout à la stabilisation de la production et à la protection de l'environnement. On ne peut pas attendre grand chose du rôle producteur d'arbres vis à vis des problèmes alimentaires qui prévalent dans la région.

(11) La législation n'est pas optimale pour mettre en oeuvre une gestion optimale des ressources forestières. La législation a surtout un caractère d'interdictions absolues, alors que la gestion des ressources forestières demande une législation souple qui permettrait une exploitation rationnelle et une utilisation rationnelle des outils comme les feux de brousse et le pâturage.

(12) Une zonification du pays est nécessaire pour déterminer les objectifs prioritaires à exécuter dans chaque région. La zonification peut se faire selon:

- (a) les zones climatiques: sud-sahélienne, nord-soudanienne et sud-soudanienne, et
- (b) l'utilisation dominante des terres: pastoralisme ou l'agriculture, et
- (c) le niveau d'exploitation en rapport avec les potentialités: zones dégradées, - saturées ou - sous-exploitées.

Une telle zonification a été élaborée ci-dessous (Chapitre IV.3).

(13) Compte tenu des insuffisances de la connaissance des systèmes et des techniques agroforestières au Burkina Faso, des thèmes de recherche ont été proposés dans le Chapitre IV.4.

### 3. PRIORITES DES ACTIONS PAR ZONE ECOLOGIQUE

#### 1. REGION SUD-SAHELIENNE

pluviométrie 300-600 mm par an; utilisation de terre essentiellement pastorale.

##### 1.1 AIRES SYLVOPASTORALES

###### 1.1.1 ZONES DEGRADEES

Priorité: PROTECTION ET REGENERATION

Toutes les actions pour la restauration des sols dégradés doivent être associées avec la mise en défens.

###### Sols légers

- La mise en défens pendant plusieurs années peut assurer la régénération de la végétation naturelle. Ce processus peut être accéléré par la plantation ou le semis des ligneux ou des herbes (espèces ci-dessous).

- Installation des brise-vents autour des périmètres irrigués (Eucalyptus, neem).

- Fixation des dunes de sable (espèces ci-dessous).

###### Sols lourds

- La restauration des sols dégradés nécessite des travaux à mener pour briser la croûte superficielle qui se forme surtout sur les sols limoneux, tels que le grattage, scarifiage ou le sous-soulage du sol en combinaison avec la construction des diguettes et des demi-lunes, l'épandage de bois mort et le paillage. Si la régénération naturelle est faible, il faut associer à ces actions la plantation et la semis des ligneux et herbes.

###### Terrains en pentes et berges

- Pierres alignées en association avec la plantation des arbustes en courbe de niveau, pour former des haies denses qui peuvent freiner l'érosion.

- Paillage, branchage etc. (voir ci-dessus)

###### Espèces

Surtout des espèces fourragères: Acacia albida, Acacia seyal, Acacia raddiana, Acacia nilotica, Balanites aegyptica, Maerua crassifolia, Boscia spp., Salvadora persica, Commiphora spp., les Capparidaceae.

Les herbes seront surtout des graminées pérennes et des herbes proliférantes (selon leur milieu).

###### 1.1.2 ZONES EXPLOITEES MAIS TOUJOURS EQUILIBREES

Priorité: GESTION ET AMENAGEMENT DE L'EXPLOITATION

Les actions ne varient pas selon le type de sol:

- Gestion rationnelle des ligneux fourragers par la coupe en rotation ou la coupe partielle des espèces telles que Acacia seyal et Acacia albida.

- Délimitation des zones pastorales ou la charge de bétail

sera fonction de la capacité de charge.

- Fauchage des graminées pérennes.
- Installation des forêts villageoises (mise en défens).

## 1.2 TERRES AGRICOLES

### 1.2.1 ZONES DEGRADEES

Priorité: RESTAURATION ET MISE EN VALEUR

Ces actions doivent être associées avec la mise en défens, ou bien la mise en stabulation des animaux

- Construction des diguettes (en pierres), suivi d'enherbement et de végétalisation; le paillage et le labour du sol seront effectués entre les diguettes. Les haies arbustives bien entretenues peuvent aussi servir comme constructions anti-érosives. Espèces: A.nilotica, A.seyal, Ziziphus, Balanites; pas d'essences exotiques!.
- Réintroduction des arbres "forestier-fruitiers" dans les champs agricoles, surtout les espèces fourragères. Espèces: Baobab, Piliostigma, Balanites, Sclerocarya birrea, tamarinier, A.albida, Pterocarpus.
- Cultures fourragères sur les sols sablonneux (siratro).

### 1.2.2 ZONES EXPLOITEES MAIS TOUJOURS EQUILIBREES

- Contribution au maintien de la fertilité du sol par la protection d'une certaine densité d'arbres (espèces locales!) dans ou autour des champs. Technique: protection de la régénération naturelle ou plantation d'espèces locales.
- Installation des haies vives autour des périmètres irrigués, jardins, puits et autour des enclos d'animaux. Espèces: sur sols humides: A.nilotica, A.seyal; sur sols sablonneux: Prosopis juliflora; sur sols secs et autour des enclos: Jatropha, Euphorbia, Ziziphus.
- Plantation d'arbres fourragers et cultures fourragères comme support à l'élevage en saison sèche. Ligneux: A.seyal, A.albida; cultures: siratro, dolique.
- Plantation d'essences exotiques pour la production de bois dans les endroits à forte disponibilité d'eau: bas-fonds, autour des mares, aménagements hydro-agricoles. Orientation surtout perpendiculaire à la direction du vent pour servir de brise-vent. Espèces à planter: Eucalyptus, neem, en association avec quelques espèces locales.

## 2. REGION NORD SOUDANIENNE

pluviométrie 600-900 mm par an; utilisation de terre essentiellement agricole, association avec l'élevage.

### 2.1 AIRES SYLVOPASTORALES

#### 2.1.1 ZONES DEGRADEES

Priorité: PROTECTION ET REGENERATION

Toutes les actions pour la restauration des sols dégradés doivent être associées avec la mise en défens.

#### voir 1.1.1

Remarques. Par rapport à la région sud-sahélienne, la région nord-soudanienne représente quelques différences:

- \* à cause de la pluviométrie plus élevée :
  - la régénération naturelle de la végétation est plus forte,
  - il y a plus de possibilités pour des cultures fourragères,
  - il y a d'autres espèces locales qu'on peut planter: Anogeissus, Kaya, raisinier...
- \* à cause de la densité humaine et donc des besoins en bois plus élevés, les espèces à planter seront surtout celles qui fournissent du bois à haute valeur calorifique.
- \* à cause de la faible disponibilité de bois mort: l'épandage de bois mort n'est généralement pas possible. Il y a par contre plus de possibilités pour le paillage.

#### 2.1.2 ZONES EXPLOITEES MAIS TOUJOURS EQUILIBREES

Priorité: GESTION ET AMENAGEMENT DE L'EXPLOITATION

Les actions visent le maintien des ressources en bois

- Valorisation des espèces locales à croissance rapide, exploitation rationnelle des formations naturelles (coupe en rotation).
- Mise en place des forêts villageoises, avec toute fois une exploitation rationnelle des ressources en bois et en fourrage.
- Enrichissement des jachères, surtout pour un contrôle strict de l'exploitation par les migrants.
- Protection des sols marginaux contre les défrichements anarchiques.
- Contrôle des feux
- Dans les environs des grandes villes: plantation d'essences à croissance rapide, avec la méthode taungya. Espèces: Eucalyptus, neem, Terminalia.

## 2.2 TERRES AGRICOLES

### 2.2.1 ZONES DEGRADEES

Priorité: RESTAURATION ET MISE EN VALEUR

Ces actions doivent être associées avec la mise en défens, ou bien la mise en stabulation des animaux

#### voir 1.2.1

Remarques. Vu la pluviométrie plus élevée dans cette zone, les constructions anti-érosives doivent être plus résistantes. Pour éviter le problème d'asphyxie les arbres peuvent aussi être plantés en aval des diguettes.

Les espèces "forestières-fruitières" à planter dans cette zone sont entre autres karité, néré, A.albida, tamarinier, raisinier, Baobab.

La protection des berges demande une attention particulière.

### 2.2.2 ZONES EXPLOITEES MAIS TOUJOURS EQUILIBREES

Priorité: GESTION ET AMELIORATION

- Contribution au maintien de la fertilité du sol par la protection d'une certaine densité d'arbres dans ou autour des champs. Technique à entreprendre: protection de la régénération naturelle de toutes les espèces locales.

- Installation des haies vives autour des périmètres irrigués, jardins, puits et autour des enclos d'animaux. Espèces: A.nilotica, A.seyal, Bauhinia, Ziziphus, Prosopis.

- Cultures fourragères comme support à l'élevage en saison sèche: par exemple siratro, dolique, Stylosanthes.

- Plantation d'arbres fruitiers là où il y'a une disponibilité en eau (bas-fonds, autour des mares...); amélioration des techniques d'entretien des arbres fruitiers; association des cultures annuelles dans les vergers. Espèces: manguiier, goyavier, anacarde et autres

- Plantation d'essences exotiques pour la production de bois dans les endroits à forte disponibilité d'eau. Arrangement spatial: perpendiculaire à la direction du vent pour servir de brise-vent. Espèces à planter: Eucalyptus, neem, en association avec espèces locales.

- Plantations individuelles pour satisfaire les besoins individuels en bois; rideaux d'arbres autour des champs, à écartement large dans les champs (par exemple 2x10), de préférence perpendiculaire à la direction dominante du vent. On pourra planter aussi bien des espèces introduites que locales.

### 2.2.3 ZONES SOUS-EXPLOITEES

Priorité: AMENAGEMENT ET MISE EN VALEUR

#### voir 3.2.3

Remarque. Dans cette région les zones sous-exploitées sont assez rares.

### 2.3 AUTOUR DES GRANDES VILLES

Plantations de grande envergure, en appliquant la méthode taungya, surtout sur les terrains non-cultivables et dégradés, en association avec les actions de restauration des sols.

## 3. REGION SUD SOUDANIENNE

pluviométrie 900-1200 mm par an; utilisation de terre essentiellement agricole.

### 3.1 AIRES SYLVOPASTORALES

#### 3.1.1 ZONES DEGRADEES

Priorité: PROTECTION

Remarque: les zones dégradées sont assez rares dans cette région.

- La protection concerne surtout la lutte contre les feux incontrôlés.

#### 3.1.2 ZONES EXPLOITEES MAIS TOUJOURS EQUILIBREES

Priorité: GESTION ET AMENAGEMENT DE L'EXPLOITATION

- Valorisation des espèces locales à croissance rapide, exploitation rationnelle des formations naturelles (coupe en rotation).
  - Mise en place des forêts villageoises, avec une exploitation rationnelle des ressources en bois et en fourrage.
  - Enrichissement des jachères, surtout pour un contrôle de l'exploitation par les migrants.
  - Protection des sols marginaux contre les défrichements anarchiques: pentes, sols gravillonnaires, berges.
  - Contrôle des feux
  - Dans les environs des grandes villes: plantation d'essences à croissance rapide, associées avec la méthode taungya.
- Espèces: Eucalyptus, neem, Gmelina, Cassia siamea, Terminalia.

### 3.1.3 ZONES SOUS-EXPLOITEES

Priorité: AMENAGEMENT ET MISE EN VALEUR

Exécution des plans d'aménagement qui tiennent compte de la capacité de charge de la région, de la productivité annuelle en bois des formations naturelles et de la protection des bandes boisées entre tous les défrichements.

### 3.2 TERRES AGRICOLES

#### 3.2.1 ZONES DEGRADEES

Priorité: RESTAURATION ET MISE EN VALEUR

Remarque: les zones dégradées sont assez rares dans cette région.

L'accent sera mis sur la lutte contre l'érosion hydrique. A cause de la pluviométrie élevée, la régénération naturelle, surtout en ce qui concerne le tapis herbacé, ne pose pas de problèmes.

Dans la zone cotonnière l'acidification des sols est un problème spécifique qui n'est pas facile à résoudre.

#### 3.2.2 ZONES EXPLOITEES MAIS TOUJOURS EQUILIBREES

Priorité: GESTION ET AMELIORATION

- Contribution au maintien de la fertilité du sol par la protection d'une certaine densité d'arbres dans ou autour des champs. Technique: protection de la régénération naturelle de toutes les espèces locales.

- Installation des haies vives autour des périmètres irrigués, jardins, puits et autour des enclos d'animaux. Espèces: A.nilotica, A.seyal, Bauhinia, Ziziphus, Prosopis.

- Plantations des ligneux fourragers et de cultures fourragères: Leucaena, Albizia, siratro, dolique, Stylosanthes.

- Plantation d'arbres fruitiers là où il y a une disponibilité en eau (bas-fonds, autour des mares...); amélioration des techniques d'entretien des arbres fruitiers; association des cultures annuelles dans les vergers. Espèces: manguiier, goyavier, anacarde, citronnier, papayer, oranger, bananier...

- Plantation d'essences exotiques pour la production de bois dans les endroits à forte disponibilité d'eau. L'arrangement spatial: surtout perpendiculaire à la direction de vent. Espèces: Eucalyptus, neem, Cassia siamea, Gmelina, teek.

- Plantations individuelles pour satisfaire les besoins individuels en bois; rideaux d'arbres autour des champs et à écartement large dans les champs (par exemple 2x10), de préférence perpendiculaire à la direction dominante du vent. Espèces: une diversité d'espèces exotiques et d'espèces locales pour fournir différents produits recherchés tout au long de l'année.

- Installation des systèmes de cultures en couloir sur les champs intensément cultivés et bien aménagés ainsi que dans des vallées et bas-fonds (par exemple les rizières). Ecartement 1x5à8; espèces: neem, Leucaena, Albizia...
- Sur les pentes et dans les ravins il faut des constructions anti-érosives pour empêcher la perte accélérée du sol.

### 3.2.3 ZONES SOUS-EXPLOITEES

Priorité: AMENAGEMENT ET MISE EN VALEUR

- Régulation stricte des défrichements: suivre des règles et normes qui déterminent la densité minimale d'arbres à conserver dans les champs, ou les dimensions des bandes boisées entre les champs, et l'association des plantations de ligneux à croissance rapide pour satisfaire les besoins en bois de chaque exploitant.

### 3.3 AUTOUR DES GRANDES VILLES

Plantations de grande envergure, avec la méthode taungya, surtout sur les terrains non-cultivables et ceci pour la production de bois de service. La production des formations naturelles en bois de chauffe est assez élevée.

## 4. THEMES DE RECHERCHE

### 4.1 Introduction

Les thèmes prioritaires pour la recherche agroforestière, comme ressorties lors du séminaire "Priorités nationales de recherche en agroforesterie au Burkina Faso" sont les suivants:

- (1) Etude des systèmes agroforestiers traditionnels
- (2) Etude de l'amélioration biologique des sols
- (3) Etude de l'influence de l'arbre sur l'économie de l'eau, du sol et sur la protection des sols contre l'érosion
- (4) Etude de la contribution de l'arbre dans la production animale et dans la protection des cultures contre le bétail

Les thèmes de recherche considérés prioritaires par l'équipe sont présentés ci-dessous, en indiquant leur correspondance avec les thèmes du séminaire entre parenthèses.

### 4.2 Thèmes dans le domaine de l'agrosylviculture

#### Thème 1 (1) L'interaction entre les arbres et les cultures

L'influence de l'arbre sur les cultures annuelles dépend de plusieurs facteurs, tels que l'espèce, l'entretien de l'arbre (taille), le type de culture, le type de sol, la pluviométrie. La connaissance de ces facteurs contribuera à mieux estimer l'impact de certains arbres sur le champ en ce qui concerne l'augmentation de la productivité par les produits ligneux et l'influence sur les rendements agricoles.

#### Thème 2 (1) Les soins cultureux apportés aux arbres

Il y a des régions où certains arbres sont bien entretenus (taille, élagage). Les raisons avancées pour tailler les arbres ne sont pas toujours claires. Comme technique agroforestière la taille des arbres est importante pour améliorer la vitalité et la productivité des arbres, et pour diminuer l'effet ombrage sur les cultures annuelles. L'étude cherche à déterminer les facteurs qui amènent le paysan à pratiquer une telle gestion, et l'influence de telles mesures sur la production de l'arbre et des cultures.

#### Thème 3 (2) La régénération des espèces locales

La protection de la régénération naturelle des espèces locales est plus facile et plus efficace que la plantation de ces espèces. Pourtant il y a des endroits où la régénération naturelle de certaines espèces est forte, tandis qu'ailleurs la même espèce ne se régénère pas. Cette étude doit déterminer les facteurs (sociologiques, écologiques, climatiques) qui déterminent la régénération naturelle.

**Thème 4 (2) La propagation des espèces locales par des méthodes simples**

Certains paysans ont planté des espèces locales depuis des années sans aucune intervention des forestiers. Apparemment il existe des techniques traditionnelles en la matière, pratiquées depuis longtemps. La connaissance et l'amélioration de ces techniques contribueront à rendre les paysans moins dépendants de la livraison des plants de pépinières. L'étude est surtout un inventaire et un suivi des paysans qui ont entrepris des actions forestières eux-mêmes.

**Thème 5 (1) L'influence de l'exploitation (pâturage, coupe de bois) sur la reconstitution de la fertilité de sol**

L'objectif principal de la jachère est la reconstitution de la fertilité du sol. Pourtant les jachères sont exploitées, parfois très intensément, ce qui diminue le processus de reconstitution de la fertilité à cause de l'exportation des matières organiques et des éléments nutritifs. Il faut déterminer l'influence d'une telle exportation, c'est à dire la compatibilité d'une telle exploitation avec l'objectif de reconstituer la fertilité du sol.

**Thème 6 (4) L'influence de la taille sur la pérennité des arbustes**

L'entretien des haies vives est important pour son bon fonctionnement, mais pourrait aussi fortement améliorer la pérennité des arbustes et diminuer le développement du système racinaire. En général, la taille des ligneux allonge la vie de la haie. En vue des efforts nécessaires pour implanter une haie vive, il faut faire tout pour allonger sa longévité. L'étude sera menée sur l'influence de la fréquence et l'intensité de la taille sur la haie, y compris le développement du système racinaire.

**Thème 7 (4) L'association des espèces pour une haie efficace**

D'habitude on installe des haies monospécifiques. Quelques espèces sont plus efficaces pour former une haie vive, d'autres sont moins appetées ou plus résistantes à la sécheresse ou aux maladies et aux attaques des termites. Une association d'espèces peut donner des haies plus efficaces et plus durables que des haies monospécifiques.

**Thème 8 (3) L'influence d'un brise vent sur la production fruitière d'un verger**

La seule technologie traditionnelle des rideaux d'arbres se trouve dans la zone (sud-)ouest où les lignes d'arbres sont implantées autour des vergers. Un tel "brise-vent" est très efficace pour protéger les fleurs pendant la floraison. On dit qu'il y a également des inconvénients (concurrence racinaire, élévation de chaleur). Un inventaire systématique sur cette technique fournira des informations qui pourraient être améliorées pour une amélioration de cette technologie.

**Thème 8 (3) Les brise-vent dans les aménagements hydro-agricoles**

C'est surtout dans les aménagements hydro-agricoles que les brise-vent peuvent jouer un rôle important dans la protection des cultures contre le vent (action mécanique), en combinaison avec la production du bois, en utilisant des ressources en eau suffisamment disponibles. Un inventaire sur les réalisations, les problèmes, les avis et les attitudes des propriétaires, leurs modes d'exploitation, leur efficacité etc. fournira des données qui permettront d'améliorer les recommandations pour cette technologie de l'agroforesterie.

**Thème 9 (3) Evaluation de l'utilisation des ligneux dans les actions de restauration des sols dégradés**

Les plantations d'arbres peuvent être associées avec des actions qui visent à restaurer les sols. Il y a une diversité énorme dans les types de plantations, en ce qui concerne le choix des espèces, l'écartement, les méthodes de plantation (trous, tranchées, en aval, en amont...), les méthodes de protection etc. On peut observer que souvent ces plantations ne contribuent guère à l'objectif de la restauration des sols. L'étude devrait fournir ces informations qui permettent de mieux définir le rôle des arbres dans les actions qui visent la restauration des sols.

**Thème 10 (3) La régénération naturelle dans le terroir des villages LUCODEB**

Il y a quelques villages où le système de mise en stabulation des animaux existe maintenant depuis quelques années. L'objectif était entre autres la protection des plantations et la régénération naturelle. Un inventaire de la régénération naturelle dans cette région non pâturée, en comparaison avec une région témoin (pâturée) permettra de définir la période nécessaire pour reconstituer la végétation naturelle, et de spécifier les espèces auxquelles il faut faire attention.

**Thème 11 (1) Etude sur les systèmes racinaires des essences à croissance rapide**

Il y a des données qui indiquent que les espèces à croissance rapide ont des systèmes racinaires traçants qui gênent donc fortement les cultures annuelles. Cela dépend du type de sol, de la pluviométrie et de la profondeur de la nappe phréatique. Cette étude sur le système racinaire de quelques arbres permettra de mesurer l'influence de ces arbres sur la production végétale dans leurs environs immédiats selon le type de sol etc.

### 4.3 Thèmes dans le domaine du sylvopastoralisme

#### Thème 12 (4) Les haies comme enclos pour le bétail

Dans la zone sahélienne (pastorale) les quantités de bois mort utilisé pour construire des enclos sont énormes. Le bois à utiliser doit être plus gros et plus solide. Une haie vive comme enclos pourrait donc fortement contribuer à l'économie du bois. Les espèces à utiliser seront des espèces non appetées. Quelques essais doivent être mis en place et être suivis intensément pour déterminer leur efficacité.

#### Thème 13 (4) Etude sur l'émondage et l'ébranchage des arbres fourragers

Cette étude sera d'une longue durée, c'est à dire que l'étude devrait fournir des données sur les effets à long terme d'un certain type d'exploitation d'arbres fourragers. Dans une zone d'essai plusieurs arbres seront traités de façon spécifique et l'effet sur la survie et la productivité sera suivi.

#### Thème 14 (1) L'utilisation des ligneux par les éleveurs

Les éleveurs protègent en plus sur leurs champs d'autres arbres que les agriculteurs ne protègent pas, notamment ceux qui produisent du fourrage. Parfois il existe des techniques pour stimuler la régénération naturelle de ces espèces fourragères, leur exploitation rationnelle et leur propagation. Cette étude fera surtout un inventaire des techniques traditionnelles, dont les résultats nous permettront de mieux définir les actions à entreprendre dans le domaine sylvopastorale.

#### Thème 15 (4) Etude sur les possibilités de pâturage dans les plantations 4x4

L'entretien des plantations 4x4 contribue fortement à la croissance des arbres. Pourtant cela demande beaucoup d'efforts qui ne seront pas rentables pour les paysans sur les sols pauvres et non-cultivables. Dans ce cas on pourrait associer le pâturage léger dès que les arbres aient atteint une certaine hauteur. On pourrait enrichir la strate herbacée avec des cultures fourragères.

***PARTIE V***

***REFERENCES***

- Anderson, D. 1987. The economics of afforestation. A case study in Africa. The World Bank, Occasional Paper number 1. 86 pp.
- Baumer, M. 1987. Agroforesterie et désertification. ICRAF/CTA. 260 pp.
- Bonkougou, E.C. 1987. Monographie du Néré (*Parkia biglobosa*), espèce agroforestière à usage multiples. IRBET, Ouagadougou.
- Bonkougou, E.C. 1987. Monographie du Karité (*Butyrospermum parkii*), espèce agroforestière à usage multiples. IRBET, Ouagadougou.
- Bonkougou, E.C. 1988. Monographie d'*Acacia albida* (Del.). IRBET, Ouagadougou.
- Bounis, G. 1983. Etude des réalisations agroforestières de l'AVV en Haute Volta. Bilan et Perspectives. ESAT de Montpellier, France.
- Breman, H., Geerling, C., Kessler, J.J. & F.W.T. Penning de Vries. 1984. Le rôle agro-sylvo-pastoral de la strate ligneuse au Sahel. Centre de Recherche Agrobiologique (CABO), Wageningen, Pays-Bas.
- Breman, H. & N. Traoré (eds.). 1986. Analyse des conditions de l'élevage et propositions de politiques et de programme. Burkina Faso. OCDE/CABO, Wageningen, Pays-Bas. 202 pp.
- Cazet, M. 1987. Plantations en lignes et cultures intercalaires sur les sols sableux dégradés de la zone centre nord du Sénégal. Direction des recherches sur les productions forestières (DRPF). Dakar. 50 pp.
- CILSS. 1983. Comptes-rendus du séminaire sur l'agroforesterie au Sahel (Niamey, Niger, 1983). CILSS/Club du Sahel/AID, Washington.
- CTFT, 1988. *Faidherbia albida* Del. Monographie. Centre Technique Forestier Tropical. Nogent-sur-Marne, France 72 pp.
- Dambia, T.E. 1987. Consommation du bois de feu dans le village de Séguédin. Mémoire de fin d'études. IDR, Université de Ouagadougou.
- Delwaulle, J.C. 1977. Plantations forestières en Afrique Tropical sèche. CTFT, Nogent sur Marne, France.
- Dommergues, Y.R. 1987. The role of biological nitrogen fixation in agroforestry. In: H.A. Steppler & P.K.R. Nair (eds.). Agroforestry, a decade of development. ICRAF, Nairobi.
- Dianda, M. 1987. Isolement de souches de microorganismes symbiotiques, tests d'infectivité et d'effectivité sur *Acacia albida* (Del.). IDR, Ouagadougou. 56 pp.
- ENDA, 1987. Haies vives et brise vent au Sahel. ET No.147F. ENDA, Dakar.
- Giffard, P.L. 1977. Recherche complémentaires sur *Acacia albida* (Del.). Revue Bois et Forêts des Tropiques No.135. pp 3-20.
- Guinaudeau, C. 1987. Les brise-vent au Sénégal. Les techniques d'implantation, méthodes et outils de sensibilisation, programme de formation. FAO, Dakar.
- Heermans, J. & G. Minnick. 1987. Guide to forest restoration and management in the Sahel based upon case studies at the national forest of Guesselbodi. Niger. Ministry of Hydrology and the Environment, Niamey. 198 pp.

- Heringa, A. 1989. Etude sur les mises en défens. Rapport provisoire.
- Hien, F. 1984. Contribution à l'agroforesterie en Haute-Volta. Mémoire de fin d'études. ISP, Ouagadougou. 160 pp.
- Hien, F. 1986. L'agroforesterie au Burkina Faso. Evolution et perspectives. Quelques techniques applicables. Ministère d'Environnement et Tourisme, Direction Forêts et Reboisement, Ouagadougou. 8 pp.
- Hien, F. & Zigani, G. 1987. La haie vive. Manuscript Report. IDRC, Canada.
- Huxley, P.A. (ed.) 1987. Plant research and agroforestry. ICRAF, Nairobi. 618 pp.
- Kang, B.T., C.F. Wilson & T.L. Lawson. 1984. Alley cropping: a stable alternative to shifting cultivation. IITA Special Publications, Ibadan, Nigeria.
- Kapp, G.B. 1987. Agroforstliche Landnutzung in der Sahel-Soudan zone. Verlag, Munchen. 397 pp.
- Kessler, J.J. & F.M.A. Ohler. 1987. Interventions dans les pays Sahel: une approche écologique. Centre de Recherche Agrobiologique (CABO).
- Maïga, A. 1987. L'arbre dans les systèmes agroforestiers traditionnels dans la province de Bazéga. CNRST/IRBET. Ouagadougou. 84 pp.
- Marchal, J.Y. 1983. Yatenga: la dynamique d'un espace rural Soudano-Sahélien. Travaux et Documents de l'ORSTOM 167. ORSTOM, Paris. 873 pp.
- Marchal, J.Y. 1986. Vingt ans de lutte ant-érosive au nord du Burkina Faso. Cahier ORSTOM sér. Pédol. vol. XXII (2) 173-180.
- Marz, U. 1986. Wood consumption in traditional systems in the Sudano-sahelian zone in Burkina Faso. Quarterly J. of Int. Agric. 25(1) pp 49-58.
- Maydell, H.-J. von. 1986. Trees and shrubs of the Sahel. Their characteristics and uses. GTZ, Eschborn, W-Germany. 525 pp.
- Mietton, M. 1986. Méthodes et efficacité de la lutte contre l'érosion hydrique au Burkina Faso. Cahier ORSTOM sér. Pédol. vol. XXII (2) 181-196.
- Ministère d'Environnement et Tourisme. 1987. Manuel d'agroforesterie. MET, Direction de la Production, Ouagadougou. 29 pp.
- Niguan, B.H. 1986. Evaluation des plantations FEER sur sites anti-érosifs dans les provinces du Bazéga et de l'Oubritenga. IDR, Ouagadougou.
- Ohler, J.M.A. 1986. The fuelwood production of wooded savanna fallows in the Sudan zone of Mali. Agroforestry Systems 3:15-23.
- Oumarou, S. 1987. Contribution à l'étude des peuplements naturels d'Acacia albida (Del.) du Burkina Faso. IDR/CNSF, Ouagadougou.
- Pare, P.S. 1988. Contribution à l'étude sur l'utilisation qualitative et quantitative des espèces ligneuses dans deux villages du Boulkiemdé et Sanguié. IDR Mémoire d'études. Université de Ouagadougou.
- Parkan, J. 1986. Développement des ressources forestières. Burkina Faso. FAO, Rome. 99 pp.

- Pelissier, P. 1980. L'arbre dans les paysages agraires de l'Afrique noire. In: ORSTOM série Science Humaine, vol 17 3-4. L'arbre en Afrique Tropicale - la foresterie et la sîège. ORSTOM, Paris. pp 131-136.
- Peltier, R. et O. Eyog-Matig. 1988. Les essais d'agroforesterie au Nord-Cameroun. Revue Bois et Forêts Tropiques 217: 3-31.
- Penning de Vries, F.W.T. & M.A. Djitèye (Eds.), 1982. La productivité des pâturages sahéliens. Une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle. Agric. Res. Rep. 918. Pudoc, Wageningen. 525 pp.
- PRECOBA, 1986. Projet de reboisements communautaires dans le bassin arachidier du Sénégal (PRECOBA). Etude sociologique. La motivation et les actions des populations à l'égard de l'arbre. Fatick, Sénégal.
- Programme Allemand CILSS, 1986. Résultats de la campagne 1984-1985. Lutte contre la désertification. PA/CILSS, Ouagadougou. 115 pp.
- Projet Agro-écologie. 1986. Philosophie et principes d'intervention après 4 ans d'expériences. ORD du Yatenga. 65 pp.
- Projet Agro-foresterie, 1987. Rapport d'activités de la campagne 1986. PAF/OXFAM, Ouahigouya.
- Raison, J-P, 1988. Les "parcs" en Agfrique: etat des connaissances et perspectives de recherches. Encyclopedie des techniques agricoles en Afrique tropicale. 79 pp.
- Robinson, P.J., 1986. The dependence of crop production on trees and forest land. In: R.T. Prinsley & M.J. Swift (Eds.). Amelioration of soil by trees, a review of current concepts and practices. Commonwealth Science Council, London. p. 104-120.
- Rochette, R.M. 1989. Le Sahel en lutte contre la desertification. GTZ/CILSS/PAC. Ouagadougou, Burkina Faso. 592 pp.
- Roose, E., 1981. Dynamique actuelle de sols ferralitiques et ferrugineux tropicaux de l'Afrique occidentale. Travaux et Documents de l'OSTROM 130. OSTROM, Paris. p. 369.
- Samyn, J.M. & A Zongo. 1984. L'agroforesterie face aux grands problèmes du Burkina Faso. Quelques applications possibles. Ministère d'Environnement et Tourisme, Ouagadougou.
- SAED. 1984. Enquête sur "bois collectifs familiaux" de la Forêt Classée de Tiogo (Boulkiemdé). Société Africaine d'Etudes et de Développement, Ouagadougou.
- Stigter, C.J. 1985. Wind protection in traditional microclimate management and manipulation - examples from East Africa. Progres in Biometeorology Vol. 2 pp. 145-154.
- Thiombiano, L. 1984. Première approche de l'influence du reboisemnet en Eucalyptus camaldulensis sur des sols de Gonsé. Thèse Univ. de droit, déconomie et des Sciences, Aix-Marseille III, France. 142 pp.
- Tran van Nao, 1982. Agrosylviculture: production combinée de la nourriture et du bois. FAO, Rome.

- Weber, F.R. 1986. Reforestation in arid lands. VITA. Virginia, USA. 171 pp.
- Wiersum, K.F. 1988. Soil erosion and conservation in agroforestry systems. Dept. Forest Management, Agricultural University, Wageningen, Pays-Bas.
- Wischmeier, W.H. & D.D. Smith. 1978. Predicting rainfall erosion losses, a guide to conservation planning. Agricultural Handbook No. 537. US Department of Agriculture, Washington, USA.
- World Bank. 1985. Desertification in the Sahelian and Sudanian zones of West Africa. The World Bank, Washington. 60 pp.
- Zigani, N.S. 1981. Impact socio-économique d'une opération de reboisement. Étude du cas du projet de reboisement de Wayen. Univ. Paul Valéry, Montpellier, France. 91 pp.
- Zimmerman, R.C. 1983. Introduction aux systèmes agrosylvicoles. Associates in rural development, Burlington, USA. 33 pp.

***PARTIE VI***

***LES ANNEXES***

**ANNEXE 1: LES SITES VISITES (PAR PROVINCE)**

Province	dates de visite	page
Province de Bam	18-19/10/88	101
Province de Bazéga	22-23/11/88	102
Province de Zoundweogo	29/11/88	103
Province de Ganzourgou	31/11-1/12/88	104
Province de Sourou	21/12/88	105
Province de Sanmatenga	13/10/88; 22-23/12/88	105
Province d'Oubritenga	10/01/89; 25/09/89	107
Province de Nahouri	12/01/89	108
Province de Sanguié	16/01/89	108
Province de la Kossi	18/01/89	109
Province de Mouhoun	17-20/01/89; 13/02/89	110
Province de Houet	15-16/02/89	111
Province de Sissili	7-8/02/89	112
Province de Yatenga	23-24/01/89	113
Province de Boulgou	1-2/03/89	115
Province de Kouritenga	4/04/89	116
Province de Seno	6-8/03/89	116
Province de Oudalan	9/03/89	117
Province de Boulkiemdé	22/9/88; 23-24/03/89	118
Province du Passoré	27-28/09/89	119

l'installation du grillage. Le manque de suivi par les services techniques et le manque d'intérêt portés à ce site par les paysans ont entraîné au délabement de ce site, ce qui s'est traduit par un échec.

Par contre, le village a réalisé une mise en défens ; non loin de ce site, où la régénération des essences locales est très forte, les villageois ont exprimé leur volonté de maintenir cette mise en défens comme leur propre forêt naturelle.

#### 2.4. Projet fruitier de Bazéga

Il s'agit d'un grand verger avec une gamme variée d'arbres fruitiers. Le sol à cet endroit est très peu profond avec une couche imperméable à 60 cm de profondeur. Pour marquer les limites de cette grande surface, il a été planté tout autour 3-4 rangées d'Eucalyptus. Aujourd'hui, cette plantation d'Eucalyptus joue pleinement un rôle de brise-vent et ses actions bénéfiques sont connues des agents travaillant sur place. En effet, les Anacardes qui se trouvent hors de la surface protégée par les Eucalyptus souffrent des vents secs (harmattan), les fleurs abondantes sont vite séchées si bien que la fructification est toujours aléatoire. Mais on a constaté également que toutes les technologies n'ont pas été observées (distance entre la première ligne du brise-vent et celle des arbres fruitiers) si bien qu'on a assisté à une concurrence racinaire, ce qui, bien sûr s'est résulté par la mort des arbres fruitiers très proches des Eucalyptus. Il a d'ailleurs été entrepris par la suite l'élimination des lignes d'arbres fruitiers proches des Eucalyptus. C'est ainsi qu'il a été constaté que seules les lignes d'arbres fruitiers se trouvant à 15 m des Eucalyptus ont un comportement normal. Pour les arbres fruitiers se trouvant à 9 m la fructification est précoce ; et ceci s'explique par une modification du régime (eau), en effet, le cycle de disponibilité de l'eau a changé pour ces arbres fruitiers.

### 3. PROVINCE DE ZOUNDWEGO (Manga)

#### 3.1 Village de Yargo (département de Béré)

Intégrer l'arbre à la production agricole, voilà le schéma qui nous ait présenté par le président du groupement villageois. Les actions entreprises :

- Introduction des arbres et des arbustes dans le système cultural à des fins de protection et de production (haies vives, brise-vents, végétalisation des diguettes)
- La protection de la régénérescence naturelle de l'A. albida dans les champs. La protection du site se fait par le grillage.

Le brise-vent (1986) est constitué de deux rangées d'Eucalyptus (4x2 m) sur le côté Nord du champ avec une largeur totale de presque 100 m. Il répond à deux soucis majeurs : la protection contre les vents violents et la production de perches (et de bois de chauffe).

La haie vive (1986) est installée de part et d'autre de la diguette en terre. Elle est constituée de chaque côté de la diguette d'une ligne d'arbustes (Leucaena, Acacia nilotica, Prosopis) aux écartements de 50 cm sur les lignes avec de nombreuses branches souvent inextricables ; sur les versants

de la diguette pousse l'Andropogon. Cette haie vive a déjà subi une taille et le produit de la taille a servi de fourrage, le reste de bois de chauffe ; l'Andropogon a été récolté pour la confection de hangars et des toits de cases. Le village connaît aussi des fosses fumières et la traction animale.

#### 4. PROVINCE DE GANZOURGOU (Zorgho)

##### 4.1. Village de Kabouda (département de Meguet)

Dans ce village, on travaille sur la régénérescence naturelle de l'Acacia albida. Le travail consiste à observer sur des champs de paysans des rejets d'A.albida à partir de la souche mère enfouie dans le sol. Lorsque ces rejets atteignent une certaine hauteur, le plus robuste est retenu, conservé et protégé par un marquage (numéro) et les autres coupés et déposés autour du rejet retenu. Le Ziziphus est également conservé de la même manière. A travers ce département, on peut constater dans les champs la régénération de l'A.albida. Les rejets atteignent une hauteur de 2 m en 2 années. Il faut souligner que dans la région, les paysans ne portaient pas une grande valeur à cet arbre.

##### 4.2 Village de Bogtédou (22 kms à l'Ouest de Zorgho)

Les abords extérieurs de l'aire de maraîchage sont plantés d'une ligne de Jatropha protégée par une haie morte, délimitant ainsi l'espace maraîcher. A l'intérieur du jardin comme pour marquer la limite entre les différents blocs alloués aux différents légumes sont installées des haies vives (juillet 1988) constituées de Prosopis et d'Acacia nilotica. La réussite de ces haies vives tient plus de l'entretien ; en effet, partout dans le jardin sont creusées des tranchées le long de ces haies vives pour assurer l'irrigation. Mais ce qu'il y a lieu de déplorer ici c'est l'entretien en matière de taille ; en effet, il n'est pas facile de se déplacer actuellement entre les différents blocs car le port du Prosopis est étalé à la base.

##### 4.3. Village de Wayalgui (environ 20 kms au Sud de Zorgho)

Ce village se trouve dans la zone du projet UPI (Aménagement des Vallées des Voltas). Entre les champs, des bandes d'arrêts sont réservées (largeur environ 8 m). Presque tous les ligneux ont été coupés avec l'installation de ce village. Les bandes d'arrêts sont constituées uniquement que d'herbes. En 1988, on avait commencé à planter des Eucalyptus (écartement 6x3, 3 rangées) dans ces bandes avec deux objectifs: brise-vent (diminution de la force des vents) et production de bois de chauffe.

Il y a quelques remarques à faire sur cette action:

- (1) Pourquoi n'avait-on pas épargner quelques arbres locaux dans ces bandes au lieu de tout détruire et replanter ?
- (2) Les jeunes pieds poussaient mal parce qu'il n'y avait pas d'entretien
- (3) Il valait mieux planter différentes espèces, surtout inclure quelques essences locales
- (4) L'écartement 6x4 est trop faible pour installer un brise-vent.

## 5. PROVINCE DE SOUROU (Tougan)

### 5.1. Village de Daka (environ 10 kms de Tougan)

Il y a dans ce village quelques diguettes en terre qui disparaissent chaque année. Ceci est dû au fait que l'Acacia albida, utilisé pour la végétalisation est détruit par des termites ; quant à l'Andropogon, il est brouté par les animaux. Devant cette destruction, aucun effort n'est fait pour végétaliser les diguettes. Chaque année donc, les paysans remontent la terre pour renforcer l'ancienne diguette. Les champs ainsi mal protégés sont sujets à l'érosion éolienne et hydrique. Pour maintenir la fertilité des sols, le paillage et la fumure sont pratiqués. Dans les champs, on peut observer des rejets naturels de l'A.albida. Apparemment, ils ne sont pas fortement broutés.

### 5.2 Ville de Tougan

Il s'agit de la récupération d'une surface (20 ha), en fait d'anciens champs impropres à l'agriculture. On peut voir que les ravins sont en train d'être nivelées.

Techniques de prévention: pour cela la DPET (Direction Provinciale de l'Environnement et du Tourisme) a pris des mesures de DRS/CES en installant des diguettes en pierres impressionnantes (procédé mécanique) et en plantant en 1984 parallèlement aux diguettes des lignes d'A.nilotica distantes les unes des autres de 12 m.

On peut constater que les diguettes en pierre sont installées là où la pente est abrupte, celles en terre là où la pente est plus douce. Les diguettes en terre présentent des ruptures dues aux fortes pluies en 1988. Plusieurs herbes se sont installées autour des ligneux plantés.

D'autres espèces (neem, Eucalyptus, A.albida, A.seyal) étaient plantées entre les diguettes. Les arbres sont toujours dans de meilleures conditions juste en amont les diguettes là où l'eau stagne.

Le terrain est protégé contre le bétail par gardiennage. Par conséquent, la régénération naturelle est forte (Piliostigma, Guiera, etc) et dépasse même en nombre et en hauteur les arbres plantés.

A présent, on peut pratiquer des cultures annuelles et les paysans sont invités à cultiver. Les arbres comme l'Eucalyptus plantés en 1984 sont grands et robustes là où la terre est travaillée (entretien). Il faut souligner que même la lutte anti-érosive est bien développée, si bien que la régénération du sol est bien visible, mais la méthode appliquée est trop coûteuse pour être appliquée au niveau de tout le village.

## 6. PROVINCE DE SANMATENGA (Kaya)

### 6.1. Village de Péotenga

Dans le cadre des réalisations du projet LUCODEB (Lutte Contre la Désertification au Burkina), différentes actions ont été menées en vue de DRS/CES, ceci par:

- la stabulation des animaux
- la plantation de brise-vents
- la construction de diguettes et le paillage.

La stabulation des animaux: depuis fin 1987, les animaux sont parqués sous des hangars entourés d'une clôture en terre. Les toits des hangars sont de véritables banques de foin (résidus de récoltes). La clôture en terre est elle-même entourée d'une haie-vive (A.nilotica) plantée en quinconce, ce qui remplacera plus tard la clôture en terre parce que ceci demande un entretien constant donc un effort physique.

La stabulation des animaux est une action très intéressante en vue de la lutte contre la divagation des animaux mais pendant les discussions, quelques éléments de critique apparaissaient:

- le travail de ramassage journalier du fourrage est dur
- on ne sait jamais si en fin de saison sèche, il y aura suffisamment de nourriture
- le village connaît seulement de petits ruminants mis en stabulation ; la stabulation des boeufs est plus difficile
- le village a reçu du matériel, de l'argent et des vivres comme encouragement
- la collaboration des villages voisins et des éleveurs Peulhs doit être garantie.

Les brise-vents composés d'Eucalyptus avec un écartement 4x2m, installés sur le côté aux vents dominants. Cette installation s'explique par le fait que l'exploitation est faite de parcelles contiguës autour des cases. Les diguettes et le paillage: les diguettes en pierres et le paillage avec la fumure mis en tas dans les champs sont des techniques pour récupérer les sols. Le village montre une approche intégrée pour l'aménagement de leur terroir, en vue de la lutte contre la désertification, ce qui semble réaliste et convaincant.

Il faut remarquer que cette approche par le projet LUCODEB a été un échec dans d'autres villages, surtout par le manque de nourriture en saison sèche.

#### 6.2. Village de Tiou-Towoko (département de Pissila)

Plantation collective de 3 ha réalisée en 1980-81-82. Cette plantation est constituée de neems, avec un écartement de 4x4 m, d'Eucalyptus, de quelques nérés, de Parkinsonia et de Cassia siamea et à l'intérieur de la plantation, cultures de mil, haricot et pois de terre (méthode Taungya). Le grillage a été enlevé cette année pour être utilisé ailleurs. Le terrain présente aussi une forte régénération naturelle. Le but de la plantation est de reconstituer le couvert végétal; pour cela aussi, il existe des mises en défens. Dans la mise en défens, on ne coupe plus de bois mais le bétail des éleveurs et des villages voisins ne respectent pas cette mise en défens. C'est pourquoi, on a, à cette occasion, demandé l'aide de la DPET.

#### 6.3. Village de Dablo

Plusieurs espèces ont été plantées en amont des diguettes construites dans cette région par le projet PEDI. Les espèces utilisées sont Parkinsonia, A. nilotica, A. seyal, Prosopis et Ziziphus. Les A. nilotica donnent des meilleurs résultats. L'objectif n'est pas seulement de fournir du bois, mais principalement le renforcement des diguettes et de bloquer les matériaux amenés par les crues. Toutes les plantes étaient plantées en 1988 et restent encore petits. Plusieurs plantes ont été sévèrement broutés.

## 7. PROVINCE D'OUBRITENGA (Ziniaré)

### 7.1 Village de Dapelgo

Champ collectif (3 ha) à côté du village, entretenu par 5 personnes et protégé par le grillage (FEER). Le côté au vent est protégé par un brise-vent constitué d'une seule ligne d'Eucalyptus.

Il y a également une diguette en pierres (construction simple) et une diguette en terre végétalisée par A.nilotica, Bauhinia et Ziziphus (1984). La diguette en terre n'était pas stabilisée par une telle végétalisation, ce qui se traduit par la disparition et le détachement de cette diguette.

Objectif de la plantation de toutes ces essences: production de perches et bois de chauffe et stabilisation des diguettes et diminution de l'action du vent. Le site est mal entretenu, le grillage étant tombé et le bétail pâturant dans les résidus de récolte laissés sur les champs.

### 7.2. Village de Roangdoaga

Même type d'aménagement qu'à Dapelgo, sauf qu'ici les plantations sont plus anciennes et que la protection par le grillage est plus efficace (site loin du village). Les diguettes en terre sont bien couvertes par des graminées, se développant à cause de la protection efficace du grillage. Également, des arbustes épineux sont plantés le long des diguettes ; ils ne sont pas entretenus comme haie-vive. Dans les champs, il y a la régénération naturelle (A.albida, néré).

### 7.3 Village de Bissiga

La forêt classée de Bissiga est estimée à 3.200 ha. A l'intérieur de la forêt, il y a des formations de glacis et le but de l'aménagement de ce site est la récupération de ces glacis.

Cette technique de récupération est traduite dans un premier temps par la protection de la zone à récupérer en l'entourant de grillage, ensuite au sous-soulage et enfin à la plantation. Toutes ces différentes opérations ont été réalisées par l'ONG LVIA (Italie) conjointement avec la DPET. Les essences plantées sont l'Eucalyptus et le neem avec écartement 4x4 m. Il a été construit des diguettes en pierres alignées par le Bauhinia et du Jatropha, mais on constate que la reprise de ces Bauhinia n'est pas bonne. On peut constater la reconstitution de la couverture herbacée là où des branches mortes ont été laissées sur le sol.

Le grillage est ensuite déplacé lorsque la reprise des plantations est jugée satisfaisante. La réussite dépend surtout des actions mécaniques (sous-soulage) sur un tel terrain et la protection efficace contre chaque exploitation.

### 7.4 Village de Kousgou

Dans un site d'environ 10 ha le projet LVIA a mis en place en 1987 plusieurs dispositifs pour récupérer les terrains dégradés. Des diguettes en terre en courbe de niveau, de 5 à 10 mètres entre elles; parfois grattage du sol entre les diguettes, parfois cultures fourragères entre les diguettes. Les cultures fourragères (dolique) n'ont pas réussi. Les plantations d'arbres le long les diguettes (A.nilotica, A.seyal, A.senegal, Parkinsonia, Bauhinia, Jatropha,

Eucalyptus et neem) et la plantation d'Andropogon gyanus ont bien réussi, même en semis direct. L'équipe conclut que les espèces exotiques et le Jatropha ne sont pas indiqués pour un tel site, vu entre autres la faible croissance de la strate herbacée sous ces arbres.

La régénération naturelle des herbes sur et le long les diguettes est assez forte et suffit pour une bonne protection de la diguette et pourrait même jouer un rôle anti-érosif quand la diguette aurait disparu. Les arbustes pourraient être taillés et les branches utilisées comme paillage sur les endroits qui restent encore nues.

C'est assez remarquable que le site ne soit pas protégé par du grillage; la protection dépend entièrement du gardiennage par les paysans. On peut observer plusieurs traces de bétail, mais cela n'a pas empêché un bon développement des ligneux.

## 8. PROVINCE DE NAHOURI (Pô)

### 8.1. Village de Langouerou (14 kms de Pô), Village de Lô-Sino (6 kms de Tiébélé)

Dans ces villages, le système d'aménagement des terres est le même. Présence de diguettes en terre sur les champs. Ces diguettes sont végétalisées (A.nilotica, Bauhinia) et enherbées (Andropogon et Cenchrus). Le paillage est pratiqué et les tiges sont ramassées après pour être broutées données aux animaux domestiques et ensuite brûlées. Quelques essences exotiques tels que l'Eucalyptus, le neem sont plantés dans les sites pour fournir du bois de service. Les sites sont protégés par le grillage. Les paysans expriment leurs intérêts par la construction des diguettes en vue de rendement agricoles plus élevés dans les sites traités. L'enherbement des diguettes est forte (surtout les herbes naturelles) et stabilise les diguettes.

## 9. PROVINCE DE SANGUIE (Réo)

### 9.1 Ville de Réo

Le long de la route Koudougou-Réo, les paysans pratiquent en saison sèche le maraîchage et le jardinage, ce qui s'explique par la présence d'une nappe phréatique superficielle, donc la présence de nombreux puits. La vulgarisation et l'acceptation de la haie-vive s'expliquent par cette spécialité de la région.

L'équipe s'est rendue dans ladite province en Janvier 1989 donc pendant les cultures de contre-saison (maraîchage), les cultures pratiquées sont: le haricot vert, le chou, les carottes, les oignons, la pomme de terre, le maïs.

Pour marquer les limites de la surface d'exploitation, il a été installé en 1984 une haie vive en quinconce composée uniquement d'A.nilotica. Cette haie vive se porte bien et est bien entretenue (taillée). Un autre jardin est entourée par une haie vive de Bauhinia. Le produit de la taille sert à fermer les brèches ou à former une haie morte autour de la haie vive. Les haies jouent leur rôle de protection et de délimitation. Dans les endroits secs, les haies ne sont pas bien développées (1 à 2m). Les plantes à proximité de la haie

vive observée se développement difficilement (concurrence racinaire).

### 9.2. Département de Didir

La ligne d'arbres constituée de Cassia siamea est installée sur limites du verger de manguiers et sert en même temps de support au fil de fer. Le Cassia (10 ans) subit une taille régulière. Le produit de cette taille est utilisé pour la cuisson des aliments. La ligne de Cassia joue donc un double rôle: protection et service. Les manguiers (greffés) plantés en ligne (1979) n'ont jamais été taillés (10 x 10 m) entre les lignes de plantation le propriétaire cultive du mil, du sorgho, du maïs, de l'arachide, du haricot, du gombo, etc. Après la récolte des céréales, il couvre le sol avec les tiges (paillage) pour maintenir l'humidité car, dit-il, il peut semer plus tôt à cause de l'humidité sous les tiges.

### 9.3. Village de Walguira

Champs individuels avec procédé de défrichement traditionnel. Sur conseil des agents forestiers, les souches sont maintenues. En effet, ces souches rejettent ce qui permet un bon recouvrement du sol après les cultures. Une autre partie de ce champ sert de témoin. Des diguettes en pierres sont construites dans le champ et végétalisées par du neem. La protection contre le bétail pose de sérieux problèmes.

## 10. PROVINCE DE LA KOSSI (Nouna)

### 10.1 Département de Barani

L'élevage des bovins et de petits ruminants est pratiqué avec pour rôle de procurer essentiellement de la viande et du lait. La semi-stabulation tend à s'installer dans cette région à cause de la dégradation du milieu et du manque de pâturage. Pour ce faire, un projet pilote de cultures fourragères a été initié à Barani. Chaque agro-pasteur possède une aire (1 ha) entourée de grillage. Les aires sont des anciens champs avec un sol profond et sablonneux. A l'intérieur, est cultivé le Siratro depuis l'année passée qui pourrait être fauché tous les (3) trois mois. Les champs sont bien entretenus mais parfois le Siratro n'est pas encore fauché par manque de temps. De véritables banques fourragères existent dans le village. Il est important de souligner qu'ici le Siratro fauché n'est pas exposé au soleil pour ne pas diminuer sa valeur nutritive. Les éleveurs affirment avoir constaté que le Siratro a une valeur nutritive exceptionnelle car les vaches donnent plus de lait, le pelage (la robe) des animaux est très brillant signe de santé.

Puis, dans les aires, des ligneux fourragères ont été plantés en 1988: Moringa, Pterocapus, Khaya, Baobab, neem et Eucalyptus. On prévoit donc qu'après environ 5 années, le Siratro ne produira plus et on obtiendra du fourrage à partir des arbres. En même temps, les arbres fournissent du bois.

### 10.2 Village de Solenzo

Dans cette région cotonnière, près de 50% des paysans pratiquent la culture attelée et 35% paysans possèdent un tracteur. Les défrichements excessifs et la motorisation

entraînent la disparition des arbres et l'érosion des sols. Les bandes de végétation ont été installées en 1988 dans les parcelles de cinq exploitants motorisés. La plantation servira plusieurs objectifs: brise-vents, bois de chauffe et de service et apport de matières organiques.

Les arbres sont disposés à des écartements différents selon le sens du labour afin de permettre aux tracteurs d'effectuer librement les mouvements sans les déraciner. C'est ainsi qu'on a fait des écartements de 5x5 dans le sens du labour (Eucalyptus) 4x4 au bord des allées (Cassia siamea, Gmelina et l'A. nilotica) et du 3x3 au bout du champ correspondant au sens du vent (neem). Les arbres fruitiers ont été livrés sur la demande des paysans mais ne sont pas pris en compte dans le plan d'installation des brise-vents à cause de la lenteur de la croissance de certains et de l'insuffisance de la taille des autres. Les paysans étaient assez réticents à accepter l'A. nilotica dans leur champ sous prétexte qu'il pourrait leur causer des dommages au niveau de leurs engins en creusant les pneus.

## 11. PROVINCE DE MOUHOUN (Dédougou)

### 11.1 Département de Soukuy (6 kms au Nord de Dédougou)

Une ligne d'arbres (Cassia siamea) a été plantée du côté Ouest du verger à proximité de la route. Les objectifs étaient multiples: protection contre l'intrusion des personnes, production de bois et protection contre les vents. Le dernier objectif n'a pas été atteint parce qu'une telle ligne n'a pas été plantée du côté Est du vent vu que le propriétaire voisin n'était pas d'accord. Selon le propriétaire, il croit qu'à côté de cette ligne de Cassia, les cultures ne produisent pas. Il affirme aussi que les manguiers ne poussent pas dans une zone de 5 à 10 m, à côté de la ligne de Cassia. Chaque année, il cultive sous les manguiers (haricots, mil, arachides) comme méthode d'entretien et de protection contre le feu. Il dit que ces cultures ne produisent pas bien à cause de l'ombrage.

### 11.2 Village de Kaho (Département de Bagassi)

Deux types de réalisation existent dans ce village:

- champ individuel avec plantation d'arbres
- jachère enrichie

Dans les champs individuels, les paysans ont planté des essences tels: le manguiers, l'Eucalyptus, l'A.albida, le néré. Il est important de noter ici que les paysans ont une préférence pour l'A.albida à cause des effets positifs qu'on lui connaît. Les A.albida sont protégés par des tiges de coton, protection efficace et peu coûteuse. Les manguiers sont également protégés de la même manière. Les Eucalyptus sont plantés regroupés en petits bosquets espacés dans le champ ceci pour réduire l'effet ombrage sur les cultures annuelles. Ce type de plantation permet l'exploitation en tout temps sans causer de dégâts à l'étage inférieur (annuelle). Le coût des engrais ne permet pas de l'utiliser comme seul moyen de fertilisation aussi il y a la fumure insuffisante à cause du faible cheptel bovin. On a commencé à construire des fosses fumières.

Dans les jachères enrichies, on a planté des Eucalyptus

(écartement 10 x 10 m) en 1988. Les jachères n'ont pas été brûlées (Février 1989) et tout le monde porte un intérêt pour sa protection contre le feu et le bétail.

### 11.3 Village de Bounou (Département de Bagassi)

Plusieurs espèces ont été plantées en différents endroits avec un écartement 4x4: Eucalyptus, néré, Cassia, manguiers et flamboyant. Il n'existe aucune forme de protection de ces sites, ce qui s'explique par la sensibilisation de la population. Comme la population se compose de plusieurs ethnies, une telle réussite est vraiment impressionnante. Les plantations servent toujours pour revaloriser et protéger les terrains. Les plantations devront à long terme être éclaircies pour cultiver entre les lignes. Malgré le broutage de plusieurs arbres, l'initiative est très innovative.

## 12. PROVINCE DE HOUET (Bobo-Dioulasso)

### 12.1 Village de Dinderesso

Plantation d'anacardes et d'Eucalyptus. Des pare-feux ont été construits et les paysans sont autorisés à cultiver sur ces pare-feux ceci pour encore mieux prévenir un éventuel feu. Entre les lignes de plantation, on pratique également des cultures.

### 12.2 Village de Koumbia (40 kms à l'Est de Bobo)

Plantation périmétrale autour d'un champ (4 ha) d'Eucalyptus, de Cassia siamea et de Gmélina. Outre son rôle de protection et de délimitation, cette plantation fournit également des perches et du bois de chauffe. A l'intérieur du champ, on rencontre des manguiers ; on note également quelques (25) pieds d'A.albida morts par manque d'eau.

Les cultures pratiquées sont le coton (3 ha), le maïs (1 ha), le mil (1 ha). Le coton occupe une place privilégiée dans l'exploitation. La rotation pratiquée concerne le coton, maïs et mil mais avec un arrangement spatial tel que le coton occupe toujours une surface plus importante. La fumure du champ est d'origine organique et minérale. Mais la fumure organique est insuffisante à cause du faible cheptel bovin.

### 12.3 Département de Houndé

L'entretien avec l'agent forestier de ce département a bien montré les difficultés rencontrées dans la zone cotonnière. Les gens ne pensent qu'à l'argent que leur procure le coton, ils coupent les arbres dans leurs champs et ne s'intéressent pas à la plantation d'arbres. En ce qui concerne le maintien de la fertilité du sol, les paysans semblent être plus réceptifs aux actions proposées, surtout en ce qui concerne les effets fertilisants de l'A.albida. La région ne connaît pas (encore) un manque de bois de chauffe.

### 13. PROVINCE DE SISSILI (Léo)

#### 13.1 Village de Fido

Parc à essences locales constitué de nérés (14 ans), de Ceiba (7 ans), de Bombax C. (7 ans) et de Vitex.

La réalisation de ce parc remonte à 1975, Adama Nebié, le propriétaire a procédé par semis direct en ligne ; dans chaque pocket, il a semé 3 graines ensuite il a repiqué ; l'écartement entre les lignes est difficile à apprécier dans l'ensemble. L'idée de la réalisation de ce parc tient de ce qu'il a vu au Maroc pendant sa carrière militaire (en 1952). En effet, dit-il, au Maroc, ses camarades marocains après la libération ont entrepris la plantation d'arbres fruitiers aussi à leur retour. Adama Nébié a entrepris de réaliser ce qu'il avait vu mais cette fois avec une espèce qui est d'une portée économique importante dans la sous-région. Pour minimiser au maximum les effets de feu et entretenir la plantation dans des conditions normales (disponibilité d'humidité et d'eau), il a cultivé du mil entre les lignes pendant 10 ans mais il a cessé parce que l'effet ombrage ne permet plus de cultiver selon lui. Au total, il existe 957 pieds de néré. Il a exploité depuis 1980 du néré, mais la production a juste suffit pour la consommation domestique. L'objectif de cette réalisation est la commercialisation. D'autres paysans ont suivi cet exemple, mais à des échelles plus réduites.

#### 13.2 Département de Léo (secteur # 3)

Le groupement TUNSIDA (suivez la vérité) a entrepris la plantation d'Eucalyptus depuis 1986 (2 ha). Il s'agit d'une plantation en ligne. Les plants proviennent de la pépinière du groupement (2 ha). Chaque année, il y a extension de la surface. Le président du groupement pense que tant qu'ils pourront étendre la surface ils le feront. Le groupement possède sa pépinière qui a fourni pour la période 1987-1988 des plants pour 2 ha. Pour l'entretien des lignes de plantations, on pratique la culture de mil. La plantation est protégée par le grillage et une haie de Cassia siamea installée sur les côtés au vent. L'objectif de la plantation est la fourniture de perches. La région ne connaît pas un manque de bois de chauffe, mais surtout un manque de bois de service. Les perches d'Eucalyptus seront traitées avec de l'huile de vidange contre les termites et autres insectes.

#### 13.3 Village de Bagoussio (40 kms au Nord de Léo)

Il s'agit d'un Champ Ecole (1,5 ha) (site de démonstration) réalisé par le groupement villageois (80 personnes) sous l'encadrement d'un agent du CRPA. Ce groupement villageois comprend des Nuni (autochtones) et des Mossi.

Objectif: enseigner à toute la communauté villageoise le système d'utilisation des terres (agro-foresterie) afin d'éviter le défrichement continu, donc la gestion de leur environnement.

Le système mis en place comprend deux volets:

##### a) Volet agricole

La mission s'étant rendue sur les lieux en période morte, il n'est donc pas possible d'observer la fertilité des sols qui selon les Nuni est basse. Quant aux Mossi, les sols sont

fertiles mais s'épuisent vite. Les jachères étant de plus en plus réduites peuvent expliquer cette appréciation. Pour ce faire, des fosses fumières sont construites car l'engrais chimique à lui seul ne suffit pas et est surtout inaccessible. Comment concilier élevage-agriculture ? Impossible, selon les paysans, car le piétinement des animaux a un impact négatif, ensuite le séjour (paccage) des animaux sur le champ entraîne le développement de mauvaises herbes qui poussent en même temps que le mil donc concurrence ; c'est le Striga (herbe) qui marque le terme de la fertilité du sol.

Le champ expérimental est divisé en deux blocs :

- un bloc traité en engrais chimique
- un bloc traité en engrais organique (à partir de la fosse fumière)

Les rendements sont plus intéressants dans le bloc traité à l'engrais chimique mais la contrainte aussi est là : le budget. Pour lutter contre l'inondation des semis on pratique le buttage.

#### b) Volet reboisement

- Une haie vive est installée à l'intérieur du champ pour délimiter les blocs et protéger les cultures annuelles. Elle est constituée uniquement de Cajanus cajan plantés en quinconce ; cet arbuste donne aussi du fourrage

- Une brise-vent constitué de manguiers et d'autres espèces étaient plantés en 1988 et donc ne joue pas encore de rôle. Il est également enseigné la méthode de régulation de l'écoulement de l'eau par la plantation de l'Andropogon. Quelques arbres sont laissés délibérément sur le champ.

## 14. PROVINCE DE YATENGA (Ouahigouya)

### 14.1 Village de Nogo

Réalisation d'une plantation d'Eucalyptus en Août 1987 par le FEER. entre les lignes de plantation sont construites des diguettes en pierres en forme de demi-lune. Il a été également cultivé en 1987-88 de l'arachide, du gombo, des pois de terre, de la dolique. Le Cenchrus a été cultivé le long des diguettes pour les renforcer. Ce site est protégé par le grillage. Les arbres ne sont pas encore exploités.

### 14.2

### 14.2 Village de Loango

Les champs sont des parcelles contiguës autour des cases. La lutte contre l'érosion donc les mesures de conservations de sols est basée sur la construction de diguettes en pierres suivant les courbes de niveau à travers les champs et végétalisées par des essences différentes (A.albida, A.nilotica et Prosopis). Pour l'entretien des diguettes, les tiges de mil au voisinage des diguettes sont coupées à la hauteur du genou d'une personne, ceci forme une sorte de haie morte solidement enracinée dans le sol.

Présence de jeunes plants dans les champs : Eucalyptus, A.albida et pour cela le pâturage n'est pas permis dans les champs. Pour la fertilisation des champs, le compostage est pratiqué dans le village. En ce qui concerne l'élevage, le problème de la divagation des animaux est maîtrisé. A travers tout le village c'est la semi-stabulation, les animaux sont parqués sous des hangars (entourés d'un mur) sur lesquels sont

stockés le fourrage ; des abreuvoirs sont également aménagés. Tous les déchets issus de ces enclos après nettoyage sont versés dans les compostières. Le fourrage utilisé est composé de résidus de récolte, d'herbe fauchée, de gousses de Piliostigma et d'A.albida préalablement pillées. Les animaux sont conduits dans les pâturages naturels aménagés entre les champs une fois par semaine.

#### 14.3 Village de You-Ansolma

Site expérimental de défense et de restauration des sols (1986) exécuté par le projet Agro-Ecologie en collaboration avec la DPET. Plantation d'essences fourragères et cultures de graminées pour production de fourrage aux villages de You et Ansolma. Le sous-soulage a été pratiqué pour augmenter l'infiltration de l'eau et la reconstitution de la végétation. Plusieurs espèces locales se régénèrent.

#### 14.4 Village de Gourga

La conservation des sols et l'amélioration de la fertilité constituent les éléments essentiels à considérer dans la méthode Zaï. Partout dans le champ sont creusés des pockets dont les dimensions varient suivant qu'on y sèmera du mil ou bien des graines de ligneux. Après cette première étape, la 2e étape est entamée mais pas aussitôt après la première, elle consiste à verser dans chaque pocket une quantité importante de compost produit par le paysan lui-même (présence de compostière dans le champ ou du fumier. Mais dans le champ visité (voir Yacouba Sawadogo), c'est le compost qui est utilisé. La terre ainsi préparée (et améliorée), on attend les premières pluies pour semer (mil, arachide, petits pois, etc.) et aussi semer les graines de ligneux (Piliostigma, Ziziphus, Balanites, A.seyal, A.nilotica, Guiera, Leptadenia, Calotropis, Cassia sieberiana). Toutes ces espèces citées étaient rares ou avaient disparu dans la région (par exemple le Piliostigma). Les graines semées viennent des villages très éloignés, les graines d'A.nilotica par exemple ont été récoltées à Bani au Nord du Yatenga. Le but de la plantation est de reconstituer le couvert végétal aujourd'hui disparu. La germination de certaines espèces est faible. Les résidus de récolte (tiges de mil) sont utilisés pour protéger les jeunes plants. Ces tiges peuvent tenir pendant plusieurs hivernages.

#### 14.4 Village de Ziiga (Projet Recherche et Développement)

##### (1) Volet Elevage

La quasi-inexistence des pâturages aériens (baobab, Bombax, A.albida, Pterocarpus) et la faible valeur nutritive des résidus de récolte et des pâturages herbacés (Loudetia togoensis, Andropogon spp.) obligent la valorisation des résidus de récolte pour pallier à cette carence nutritive.

Il s'agit d'apporter à la paille une valeur azotée disponible pour l'animal par son traitement. Cependant, la délicatesse de ce complément dans l'alimentation du bétail en milieu rural repose sur plusieurs facteurs, à savoir:

- l'approvisionnement en eau potable pendant la saison sèche
- la mise en place d'infrastructures même élémentaires

pour permettre la stabulation libre des animaux.

#### (2) Volet Agro-foresterie

Il s'agit d'un site de démonstration de 107 ha aménagé au pied d'une colline. L'objectif est de montrer aux paysans comment récupérer un terrain dégradé. Pour ce faire, des diguettes en terre sont construites selon les courbes de niveau à travers tout le site. Il a été semé tout le long des diguettes des *Andropogon* pour renforcer les diguettes. Le site n'est pas protégé par du grillage mais apparemment les villages voisins et les éleveurs respectent la mise en défens. Le long des diguettes des ligneux ont aussi été plantés pour fournir du bois (espèces locales et introduites). La récupération du sol entre les diguettes se fait par différentes méthodes: labour et méthode Zaï.

A côté de ce site, les paysans de chaque quartier du village ont réalisé des champs où ils appliquent directement ce qui leur est enseigné sur le site de démonstration.

#### 14.5 Village de Kiré

La pénurie quantitative et qualitative de fourrage a conduit à la stabulation des animaux dans de grands enclos construits en terre. Les boeufs ne sont pas mis en enclos mais sont attachés ou conduits dans les champs. Le hangar sur lequel sont déposées les fanes d'arachide, de haricot, de Siratro, des gousses d'*A.albida* et résidus de récolte est construit au milieu de l'enclos et où sont installés des mangeoirs et des abreuvoirs. Le dolique est cultivé mais ne produit pas bien car les sols sont trop pauvres. Hormis les résidus de récolte, les autres herbes sont fauchées à l'état vert et conservées.

### 15. PROVINCE DE BOULGOU (Tenkodogo)

#### 15.1 Village de Toghin

Les champs sont contigus aux cases et de ce fait l'habitat est de type dispersé. Les espèces ligneuses sont très variées mais l'*Eucalyptus* est le genre dominant suivi du neem. L'*Eucalyptus* se rencontre sous forme de lignes isolées entre les champs, le long des routes. Les autres espèces (*Lannea*, baobab, néré, *A.albida*, anacarde, manguiers, karité) sont dispersées dans toute l'exploitation.

Il est étonnant que plusieurs espèces aient été plantées et survivent même sans protection. Les intérêts des paysans se montrent clairement par la protection très efficace des pieds de manguiers et d'anacarde (par des branches épineuses, tiges de mil et briques). Il faut dire que dans la région la nappe phréatique est élevée (3 à 8 m), ce qui est bénéfique pour la plantation d'arbres fruitiers.

L'utilisation des ligneux concerne le bois de service (constructions, tuteurs) pour le neem et l'*Eucalyptus* mais également pour leurs propriétés pharmaceutiques, les fruits et feuilles pour l'alimentation. Chaque arbre est planté ou conservé pour des buts très spécifiques.

### 15.2 Village de Pousoaka (12 kms à l'Ouest de Tenkodogo)

Il s'agit ici d'un site de démonstration de bergerie individuelle. La bergerie est entourée de grillage, à l'intérieur du grillage, il a été confectionné des hangars. Tout le long du grillage, il a été planté en quinconce de l'A.nilotica sous forme de haie-vive qui remplacera le grillage plus tard. Des espèces fourragères (Cajanus cajan et Leuceana) sont également cultivées pour les suppléments fourragers ; des abreuvoirs sont installés dans la bergerie et ils sont alimentés par une pompe manuelle.

Le parcours libre du bétail pendant l'hivernage et après les récoltes se fait sous gardiennage.

## 16. PROVINCE DE KOURITENGA (Koupela)

### 16.1 Village de Nakalbo (près de Koupela)

Plantation villageoise (5 ha) réalisée en 1987, constituée d'Eucalyptus, d'A.nilotica, de Prosopis juliflora et de neem avec un écartement de 4x4 m en 1988, il y a eu un regarnissage car la reprise n'a pas été très bonne ; en effet la concurrence des mauvaises herbes n'a pas permis aux jeunes plants de se développer ; aussi pour limiter ces dégâts, il était prévu d'inviter les paysans à cultiver entre les lignes de plantation, mais par manque d'engrais cela n'a pas été possible. La croissance des ligneux plantés est donc très pauvre, surtout en comparaison avec les ligneux plantés dans un champ voisin.

Objectif: Créer une zone de pâturage (élevage, spécialité de la province) qui sera plus tard améliorée par des essences fourragères (Leucaena, Albizia, A.seyal, A.albida, etc.) créer également une zone d'ombrage et surtout une source de bois de chauffe. La carence en bois de chauffe dans la région est criarde. Le terrain était un champ abandonné à cause de l'épuisement du sol.

### 16.2 Village de Linoghin

Cette région connaît un fort manque de terre et essentiellement un manque de bois. Plusieurs espèces ont été distribuées par le service et sont plantées par des individus. On connaissait déjà le neem et l'Eucalyptus; le Leucaena et l'Albizia sont introduits comme arbres légumineux pour la fertilisation du sol. Ces espèces sont très appréciées et leur protection est très difficile. Les paysans dans cette région montrent quand même un esprit innovateur et sont conscients de leur situation. On a construit des lignes d'Andropogon contre l'érosion, on a transplanté des pieds d'A.nilotica pour les aligner le long des diguettes et on a construit plusieurs fosses fumières.

## 17. PROVINCE DE SENO (Dori)

### 17.1 Village de Djomga (7 kms au Nord de Dori)

Les cultures pures sont plus pratiquées que les associations de cultures. La fumure est le seul apport fertilisant des sols ; elle est insuffisante à cause du faible cheptel bovin. Le rôle fertilisant de l'A.albida est bien connu ; en plus,

les arbres sont beaucoup taillés pour fournir du fourrage. L'élevage est pratiqué. Malgré la pénurie de pâturages, les paysans tiennent à l'élevage surtout pour l'obtention du fumier. Le libre parcours pendant l'hivernage se fait sous gardiennage. La pénurie aussi bien quantitative que qualitative de fourrage est la contrainte principale de l'élevage. Les ligneux sont présents autour de l'habitat. Les arbres en plantations groupées sont essentiellement des *Prosopis*. Les champs sont largement garnis d'arbres (*A.albida*). Les paysans souhaiteraient avoir beaucoup d'autres espèces dans les champs.

Le problème essentiel est la divagation des animaux parce que chaque plantation est entourée de grillage et montre une forte régénération des essences locales (*A.albida*, *Balanites*, *Leptadenia*). Par contre, les villageois croient que le manque de pluie est la contrainte majeure. Il nous semble que dans cette région (sol sablonneux), une simple mise en défens suffit pour régénérer la végétation.

### 17.2 Village de Oulo

Il s'agit ici d'une plantation collective de *Prosopis* et d'*A.nilotica* avec comme objectif la récupération des terres. Ces essences réussissent très bien et le site est devenu une vraie forêt.

Ensuite, plusieurs jardins ont été entourés avec des haies vives qui fonctionnent aussi comme brise-vents parce que les plantes (*Prosopis*) ne sont pas taillés. Il y a une réelle volonté manifeste de ne pas donner de fourrage du *Prosopis* aux animaux afin qu'ils ne s'habituent pas à cette espèce introduite.

### 17.3 Village de Oulfo-Alfa (50 kms à l'Ouest de Dori)

Plantation collective de 1984 avec plusieurs espèces (*Prosopis*, *A.senegal*, *A.nilotica*, *Ziziphus*, *Bauhinia*). La régénération naturelle est forte (*A.albida*, *Balanites*), mais seulement sur les sols sablonneux. Plusieurs objectifs étaient envisagés par cette plantation:

- la production de bois
- la production de fourrage
- la récupération de terre.

Le terrain est entouré par le grillage. On pense à mettre en stabulation les animaux (programme LUCODEB) pour régénérer leur terroir sans l'utilisation de grillage.

## 18. PROVINCE DE OUDALAN (Gorom-gorom)

### 18.1 Village Oursi

Fixation des dunes pour protéger le village contre l'envahissement des sables. Les espèces plantées sont *Parkinsonia*, *Prosopis* et *A.raddiana*. Tous ces jeunes plants sont sévèrement broutés par les animaux. Il n'y a pas une protection spécifique du site ou des plantes. Les plants sont encore trop petits pour jouer un rôle de fixation des sables. Un peu plus loin du village, la régénération naturelle de *Leptadenia* spp. est forte. Près du village, les sables sont nus.

## 19. PROVINCE DE BOULKIEMDE (Koudougou)

### 19.1 Village de Ramongo

Station expérimentale de Ramongo. Cultures en couloirs avec différentes espèces (neem, Leucaena, Albizia). Différents écartements (1x5, 1x8, et 1x10) et techniques d'exploitation sont observés pour suivre les comportements des cultures annuelles (en général mil). Par suite d'expériences, le Leucaena n'est plus préféré parce qu'il est trop appeté et attaqué par les insectes et ne supporte pas la sécheresse. L'espèce Glyricidia est introduite l'année passée pour être testé.

Plusieurs sites expérimentaux ont été installés au niveau des villages pour tester le système de cultures en couloir. Nous avons visité de tels sites à Kokologho et à Tiogo.

A Kokologho, l'Albizia a été planté dans un écartement 1x10 avec entre chaque 10 pieds un A.albida. Le semis direct de Piliostigma est testé dans le même champ. Le champ est protégé par le grillage. Plusieurs plants d'Albizia sont attaqués par des vers blancs.

A Tiogo, les neems ont été plantés en lignes avec entre chaque 10 pieds de neem, un pied de néré ; l'écartement est de 1x5. Le site n'est pas protégé, ce qui est étonnant parce que les plantes ne sont pas broutées. Il semble que la protection se fait essentiellement par gardiennage.

### 19.2 Village de Kassou

Plantation individuelle (14 ans) constituée d'Eucalyptus, d'Albizia de neem, de Cassia siamea, manguiers et d'une haie vive d'A.nilotica. L'aire d'exploitation (8 ha) est aménagée en blocs :

- Bloc 1: Albizia- Manguiers- A. albida: 10 Albizia alternent avec en A.albida avec un écartement 2x10; entre ces lignes les manguiers sont plantés (5 m de chaque rangée) avec une distance de 5 m entre eux.

/- Bloc 2: L'Eucalyptus a été exploité 2 fois en 10 ans; donc tous les 5 ans. Cet age d'exploitation a permis de constater que le tapis herbacée se reconstitue rapidement. Contrairement à ce que l'on peut observer dans les plantations âgées et non-exploitées, l'exploitant a cultivé 3 ans entre les lignes de plantation et 2 ans après la première exploitation ; aujourd'hui, il ne fait que labourer entre les lignes pour entretenir la plantation. Ce labour se fait soit par tracteur (quand disponible) soit en faisant appel à la main-d'oeuvre. La source d'argent pour ce travail provient de la vente des perches.

- Bloc 3: Cassia siamea: au début la reprise était médiocre (dépérissement) mais par la suite, avec la culture de mil, les Cassia ont commencé à se développer normalement et aujourd'hui la taille et le fut sont impressionnants.

La haie vive est constituée d'A.nilotica. Cette haie-vive (150 m) a été réalisée en 1988, pour son entretien, il faut 20 fûts d'eau par semaine.

Selon l'exploitant, pour un rendement agricole durable et satisfaisant, l'association cultures/ligneux est plus indiquée avec les essences tels que le neem et le Cassia siamea à

condition d'exploiter chaque fois que le besoin se fera sentir. L'exploitant soutient qu'il a constaté effectivement que le rendement agricole est plus satisfaisant avec ces essences qu'avec l'Eucalyptus.

A la question de savoir: "entre une plantation pure d'Eucalyptus et de manguiers et une association cultures/ligneux, que préfère-t-il ? Sans hésiter, il a répondu: "association cultures/ligneux" avec l'avantage prédominant de la diversification de la production

#### 19.3 Village de Goundy (10 kms à l'Ouest de Koudougou)

Verger dans un bas-fonds, sol profond, nappe phréatique à 6 m. Un brise-vent a été installé avec les anacardes et *Leucaena* pour protéger le verger à manguiers, papayers, citronniers, etc. Le *Leucaena* est sévèrement brouté et on conclue que cette espèce n'est pas indiquée pour construire un brise-vent. Une haie-vive a été installée en 1988 sur un côté de la concession avec le but final d'entourer la concession entière avec une haie vive. Les espèces utilisées sont *Ziziphus* et *A.nilotica* ; le *Ziziphus* ne pousse pas bien parce que l'endroit est très humide.

#### 19.4 Village de Kordié (20 kms au Nord de Koudougou)

- Premier site: Au lieu de défricher en coupant tous les petits arbres, plusieurs jeunes pieds sont épargnés. Une exploitation légère de bois est prévue en respectant un certain nombre de gros arbres et petits arbustes. Le champ a été cultivé (mil) en 1988 première année après le défrichement.

- Deuxième site: Les neems ont été plantés en amont des diguettes en pierres installées suivant les courbes de niveau sur une pente légère. L'installation des diguettes a mené à un accroissement des rendements agricoles sur ce champ. L'équipe était étonnée par la grande variation en hauteur des neems plantés. Plusieurs facteurs semblent expliquer ce comportement:

- la structure du sol
- le moment de la plantation avant ou après la construction des diguettes
- la disponibilité d'eau en amont la diguette
- la hauteur initiale des jeunes plants plantés.

## 20. PROVINCE DE PASSORE

### 20.1 Village de Boulgin

Dans les champs des diguettes en pierres ont été construites, sur les limites des champs, renforcées par la plantation des ligneux (uniquement l'*Acacia nilotica*) et l'*Andropogon gayanus* le long ces diguettes. L'objectif de la plantation des ligneux était l'installation des haies vives, mais les plantes sont encore loin de jouer un tel rôle, vu leur faible croissance. Le propriétaire justifie le choix des espèces par le fait que tous fournissent des produits recherchés. Le propriétaire avait protégé également des arbres sur les champs, tels que les nérés et neem.

## 20.2 Village de Samba

Près du village de Samba des sites expérimentales de cultures en couloirs ont été mis en place en 1988. Il y a trois essais suivant la toposéquence, c'est-à-dire une sur le plateau, une sur le glacis et une dans le bas-fond. Les ligneux plantés sont A.nilotica, A.senegal, Leucaena et le neem; elles sont plantées en lignes (6 m entre les lignes) dans différentes parcelles avec quelques réplifications. Sur les champs on trouve toujours des arbres dispersés (karité, néré...). La plantation sur le glacis n'a pas réussi. La plantation sur le plateau était associée avec les cultures de sorgho et du mil, ce qui ne permet pas un comparaisn des rendements entre les différents parcelles. Popurtant la variation des rendements dans les sites sont très grandes. La plantation dans le bas-fond a bien réussi et le propriétaire est encouragé à continuer. Les plantations sont protégées par le grillage mais à l'heure actuelle l'état du grillage laisse à désirer. D'un point de vue scientifique il serait difficile d'obtenir des résultats fiables, vu la grande variation sur les terrains et la présence des arbres dispersés.

## ANNEXE 2: ESPECES A PLANTER AU BURKINA FASO, LEUR EXIGEANCES ET UTILISATION

Espèces mentionnées dans le texte avec leur noms "populaires".

Acacia albida = A. albida  
Acacia nilotica = A. nilotica  
Acacia raddiana = A. raddiana  
Acacia senegal = A. senegal  
Acacia seyal = A. seyal  
Adansonia digitata = baobab  
Albizia lebeck = Albizia  
Anacardium occidentale = anacarde  
Azadirachta indica = neem  
Balanites aegyptica = Balanites  
Bauhinia rufescens = Bauhinia  
Bombax costatum = Bombax  
Borassus aethiopium = rônier  
Butyrospermum paradoxum = karité  
Eucalyptus camaldulensis = Eucalyptus  
Euphorbia balsamifera = Euphorbia  
Hyphaene thebaica = doum  
Jatropha curcas = Jatropha  
Khaya senegalensis = Khaya  
Lanea microcarpa = raisinier  
Leucaena leucocephala = Leucaena  
Mangifera indica = manguier  
Moringa oleifera = Moringa  
Parkia biglobosa = néré  
Parkinsonia aculeata = Parkinsonia  
Piliostigma reticulatum = Piliostigma  
Prosopis juliflora = Prosopis  
Tamarindus indica = tamarinier  
Ziziphus mauritiana = Ziziphus

et les herbes:

Andropogon gayanus = Andropogon  
Dolichos lablab = dolique  
Macroptilium purpureum = siratro

**Texte explicative pour tableau 1**

- 1: sols hydromorphes
- 2: sols inondables
- 3: à nappe proche
- 4: à grande variation de nappe
- 5: sols secs
- 6: sommet de pente
- 7: long de pente
- 8: bas de pente

**Les zones climatiques:**

- A: Sud Sahélienne
- B: Nord Soudanienne
- B: Sud Soudanienne

**Aptitude indiqué comme suivante:**

- x: adapte
- o: pouvant convenir
- : inadapté

TABLEAU 1

texture de sol disponibilité d'eau	argileux- limoneux					limono- sableux					sables			ZONE			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	A	B	C	
<i>Acacia albida</i>	x	o	x	o		x	o	x	o		o	o	x	o	x	o	
<i>Acacia nilotica</i> (adans.)@	o		o	o	o	o		x	o	o					x	o	
<i>Acacia nilotica</i> (tomen.)@	x	x	x	o		x	x	x	o						o	x	x
<i>Acacia raddiana</i>				o	o				x	x	o	o	x		x	o	
<i>Acacia senegal</i>			o	o			x	x	x		o	o	x		x	o	
<i>Acacia seyal</i>	o	x	o			o	x	o				o	o	x	x		
<i>Adansonia digitata</i>		x	o	o		x	o	o				o	o	x	o		
* <i>Albizia lebeck</i>		x					x						o	o	x	o	
* <i>Anacardium occidentale</i>							x		o			x		x	x		
<i>Anogeissus leiocarpus</i>		x					x		o			o	o	x	o		
* <i>Azadirachta indica</i>		x	o	o			x	o	o			o	x	o	x	x	
<i>Balanites aegyptiaca</i>		o	o	o			x	o	x	o	o	x		x	o		
* <i>Bauhinia rufescens</i>			x	o	o		x	o	o			o	o	o	x	o	
<i>Bombax costatum</i>							x	o	o			o		x	x		
<i>Borassus aethiopum</i>		x	x				x	x				o		o	x		
<i>Butyrospermum parkii</i>		o	o				x	x	o			o		x	x		
* <i>Cassia siamea</i>		o	o				x	o				o		o	x		
<i>Combretum macrostachya</i>						o	x	x	x			o	x	o	x	o	
<i>Diospyros mespiliformis</i>			o	o	o		x	o	o			x		x	x		
* <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	x	o	x	o	o	x	o	x	o	o				o	x	x	
<i>Euphorbia balsamifera</i>							o	o	o	o	x	x		x	x	x	
<i>Ficus</i> spp.							x	o				o		x	x		
<i>Hyphaene thebaica</i>		x					x	o	o			o	o	x	o		
* <i>Jatropha curcas</i>							x	o	o			o	o	x	x		
<i>Khaya senegalensis</i>		x	o				x	o				o		x	x		
<i>Lannea acida</i>							x	o	o			o	o	o	x	x	
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>											o	x	x	x	o		
* <i>Leucaena leucocephala</i>			x	o			x	o				o		o	x		
* <i>Mangifera indica</i>							x	o	o					o	x		
<i>Mitragyna inermis</i>	o	o	x			o	o	x						x	x		
<i>Moringa oleifera</i>		o					x	o	o			x	o	x	o		
<i>Parkia biglobosa</i>			o	o			x	x						x	x		
* <i>Parkinsonia aculeata</i>	o		x	o	o	o	x	o	o			o	x	o	x		
<i>Piliostigma reticulatum</i>			o				x	o	o			o	o	x	x		
* <i>Prosopis juliflora</i>							o	o	o	o	o	x		x	o		
<i>Pterocarpus erinaceus</i>		x					x	o	o			o		x	x		
<i>Pterocarpus lucens</i>							o	x	o	o	o	x	o	x	o		
<i>Sclerocarya birrea</i>							x	o	o	o	o	x	o	x	o		
* <i>Tamarindus indica</i>			x	o	o		x	o	o			o		x	x		
<i>Terminalia avicennioides</i>							x		o	o	o	x		o	x		
<i>Ziziphus mauritiana</i>		x	o	o		o	x	o	o	o	o	x	o	x	o		

@ variété *adansonii* et variété *tomentosa*

\* espèce introduite / exotique

**Texte explicative pour tableau 2**

BCh: Bois de chauffe  
 BSe: Bois de service  
 Cro: Croissance rapide en stade juvénile  
 Pha: Produits pharmacopées  
 Fou: Fourrage  
 Fru: Fruits consommables  
 Omb: Ombrage en stade adulte  
 B-v: Utilisation comme brise-vent  
 H-v: Utilisation comme haie-vive  
 C-c: Utilisation pour culture en couloir  
 Con: Racines traçantes / concurrence avec annuelles  
       (x = pas de concurrence)  
 N-f: Fixation d'azote atmosphérique

Potentialités indiquées comme suivante:

x: usage principal  
 o: usage secondaire  
 -: sans usage ou usage marginal  
 .: usage inconnu

**Sources:**

- Guinaudeau, C. 1987. Les brise-vent au Sénégal. Les techniques d'implantation, méthodes et outils de sensibilisation, programme de formation. FAO, Dakar.
- Maydell, H.-J. von. 1986. Trees and shrubs of the Sahel. Their characteristics and uses. GTZ, Eschborn, W-Germany. 525 pp.
- Plusieurs observations et informations obtenues au Burkina Faso.

TABLEAU 2

TYPE D'UTILISATION	BCh	BSe	Cro	Pha	Fou	Fru	Omb	B-v	H-v	C-c	Con	N-f
<i>Acacia albida</i>	0	0	-	x	x	-	x	0	.	0	x	0
<i>Acacia nilotica</i> (adans.)	x	x	x	-	0	-	0	0	x	0	-	.
<i>Acacia nilotica</i> (toment.)	x	x	0	-	0	-	0	0	x	0	-	.
<i>Acacia raddiana</i>	x	0	0	-	x	-	x	.	.	.	x	.
<i>Acacia senegal</i>	x	0	0	-	0	-	0	.	0	.	-	.
<i>Acacia seyal</i>	x	0	0	-	x	-	0	.	x	.	-	.
<i>Adansonia digitata</i>	-	-	-	x	0	x	x	.	-	-	-	-
* <i>Albizia lebeck</i>	0	-	0	-	x	-	.	0	-	x	.	0
* <i>Anacardium occidentale</i>	0	0	.	-	-	x	x	0	.	-	-	-
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	0	0	-	0	0	0	x	.	.	.	.	-
* <i>Azadirachta indica</i>	x	x	x	x	-	-	x	x	.	x	-	-
<i>Balanites aegyptica</i>	x	0	.	x	x	0	.	.	.	.	.	-
* <i>Bauhinia rufescens</i>	0	-	x	0	x	-	-	.	x	0	-	-
<i>Bombax costatum</i>	x	0	.	0	0	0	0	.	.	.	.	-
<i>Borassus aethiopiun</i>	0	x	-	0	-	x	-	.	-	-	x	-
<i>Butyrospermum parkii</i>	0	0	-	0	0	x	x	.	.	.	.	-
* <i>Cassia siamea</i>	x	x	x	-	0	-	0	x	.	.	-	-
<i>Combretum macrostachya</i>	x	-	0	0	0	x	.	.	.	.	.	-
<i>Diospyros mespiliformis</i>	x	x	.	0	0	0	x	.	.	.	.	-
* <i>Eucalyptus camal.</i>	x	x	x	0	-	-	0	0	-	-	-	-
<i>Euphorbia balsamifera</i>	-	-	0	-	-	-	-	0	x	-	.	-
<i>Ficus</i> spp.	0	-	-	0	0	0	x	.	.	-	-	-
<i>Hyphaene thebaica</i>	0	x	-	0	-	x	-	.	-	-	x	-
* <i>Jatropha curcas</i>	-	-	0	-	-	-	-	0	x	-	-	-
<i>Khaya senegalensis</i>	0	x	0	x	x	-	x	0	-	.	.	-
<i>Lannea acida</i>	0	0	.	0	-	x	0	.	.	.	.	-
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	0	-	0	-	0	-	.	0	.	.	.	-
* <i>Leucaena leucocephala</i>	0	0	0	-	0	-	.	0	-	x	.	0
* <i>Mangifera indica</i>	0	0	-	x	0	x	x	0	-	-	0	-
<i>Mitragyna inermis</i>	x	x	.	x	-	-	0	.	.	.	.	-
<i>Moringa oleifera</i>	0	-	0	x	x	0	0	.	-	-	.	-
<i>Parkia biglobosa</i>	0	0	-	x	-	x	x	.	.	.	.	-
* <i>Parkinsonia aculeata</i>	0	-	x	-	-	-	-	0	0	-	.	-
<i>Piliostigma reticulatum</i>	0	0	.	0	0	-	.	0	.	.	.	-
* <i>Prosopis juliflora</i>	x	0	x	-	0	-	0	x	0	0	0	.
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	x	0	.	0	x	-	0	0	.	.	.	-
<i>Pterocarpus lucens</i>	x	-	0	0	x	-	0	.	.	.	.	-
<i>Sclerocarya birrea</i>	x	0	-	0	0	x	0	.	.	.	.	-
* <i>Tamarindus indica</i>	0	0	-	x	x	x	x	0	-	-	-	-
<i>Terminalia avicennioides</i>	0	0	.	0	0	-	0	.	.	-	-	-
<i>Ziziphus mauritiana</i>	0	0	0	0	0	0	x	0	0	x	.	-

\* espèce introduite / exotique

## ANNEXE 3 ETUDE DE L'INFLUENCE DU KARITE ET DU NERE SUR LE SORGHO

### 1. Introduction

Presque partout au Burkina Faso on trouve des arbres sur les champs, surtout le karité, le néré et l'Acacia albida. L'influence de l'Acacia albida sur les cultures est bien connue et la plus souvent positive. L'étude de Maïga (1987) sur 208 arbres (dont 77 A.albida, 72 karités et 59 nérés) avait indiquée que le karité et le néré ont des influences négatives sur la croissance et les rendements des cultures de mil qui se trouvent sous leurs houppiers (Tableau 1).

Tableau 1: Rendements du sorgho ou du mil (kg/ha) sous (P1, P2) ou en dehors (P3, P4) du houppier de l'arbre de Acacia albida, Butyrospermum parkii (karité) ou Parkia biglobosa (néré).

	sorgho						mil					
	P1	P2	moyen	P3	P4	moyen	P1	P2	moyen	P3	P4	moyen
<u>A. albida</u>	1411	1601	1506	1118	898	1008	845	1028	937	908	869	889
karité	239	460	350	460	617	539	356	478	417	595	645	620
néré	312	550	431	789	920	855	244	588	416	605	757	681

Cette étude vise à identifier les facteurs écologiques (eau, éléments nutritifs, lumière...) et socio-culturelles (labour, fertilisation...) qui déterminent cette influence négative sur le mil. Pour cela quelques arbres avec des cultures de sorgho blanc dans le champ ont été suivis pendant la saison de pluie. Les sites d'expérimentation ont été choisis sur le terroir du village de Oula dans la Province du Mouhoun (Département de Tchériba). L'étude a été menée en hivernage 1989 par un étudiant Burkinabè et un étudiante Hollandaise.

Les essais ont été installés dans un bas-fond et sur un plateau. Le bas-fond est caractérisé par des sols brun-eutrophes avec une texture limono-argileux et une profondeur de plus de 1 m; le sol est fertile car bénéficiant d'un apport annuel d'éléments nutritifs (alluvions) par les crues. Le plateau a des sols gravillonnaires avec une texture sablo-argilo-limoneuse et une profondeur de 70 cm; la fertilité du sol est faible. La pluviométrie dans la région est de 800 mm par an. Le tableau 2 indique les 18 arbres étudiés et leurs caractéristiques principales. Tous ces arbres se trouvent hors de l'influence d'autres arbres et les champs où ils se trouvent sont tous cultivés avec du sorgho blanc.

Tableau 2: Les karité and néré étudiées avec leurs caractéristiques principales.

site et espèce	N	hauteur (m)		longuer (m)		recouvrement (m <sup>2</sup> )	
		sous-parcelle		sous-parcelle		sous-parcelle	
		moyen	$\sigma$	moyen	$\sigma$	moyen	$\sigma$
bas-fond karité	8	13.0	3.0	2.2	1.0	90.1	41.4
néré	5	14.0	1.6	2.9	1.1	165.8	51.3
plateau - karité	5	10.0	1.3	1.8	0.4	61.4	12.1

## 2. Méthodologie

Les mensurations ont été faites dans des parcelles installées sous le houppier de l'arbre et hors du houppier. Les parcelles ont été installées selon les 4 directions du vent; chacune a une longueur égale à deux fois la distance moyenne mesurée à partir du tronc jusqu'à la limite de houppier pour chaque direction du vent, et une largeur égale à 1 mètre. Les parcelles sont divisées en 5 sous-parcelles égales en partant du tronc de l'arbre (figure 1). Généralement les sous-parcelles 1 et 2 se trouvent sous le houppier, la sous-parcelle 3 à la limite de la couronne et les numéros 4 et 5 hors du houppier. Il y a des sites témoins dans le bas-fond et sur le plateau (loin d'un arbre).

Plusieurs mensurations ont été faites.

### (1) Echantillons de sol

Juste après les premières pluies, pour 6 arbres (K4, K7, N5, N8, Kp4, Kp5) et les témoins des échantillons de sol ont été pris au milieu des 5 sous-parcelles dans la direction Est, à deux différentes couches de profondeurs (0-5 cm et 5-20 cm). Les échantillons sont analysés au BUNASOL.

### (2) Mensurations du taux d'humidité

À la fin de la saison de pluie, pour ces 6 arbres des échantillons de sol ont été pris au milieu des 5 sous-parcelles dans la direction Est, à deux différentes couches de profondeur (0-30 et 30-60 cm). Les échantillons sont pesés, séchés et repesés pour déterminer le taux d'humidité.

### (3) Mensuration de l'ombre

Ce travail a consisté à suivre les déplacements des contours de l'ombre de chaque arbre à 3 périodes par jour: 9 heures le matin, 12 heures à midi et 16 heures le soir. Ce travail a été fait à trois différentes périodes pendant la saison de pluies: début (Juin, milieu (Août) et fin (Octobre). Avec ces données le pourcentage d'ombre pendant la saison de pluies a pu être calculé pour chaque sous-parcelle.

### (4) Mensurations de croissance et rendements des cultures

Au cours de la saison de pluies les cultures de sorgho blanc ont été suivies dans les sous-parcelles à deux reprises: au début de croissance (Juillet) et à la fin de croissance (Septembre). Les paramètres suivants ont été mesurés:

- la hauteur et le diamètre des plus grandes plantes dans les deux ou trois poquets les plus proches du milieu de chaque sous-parcelle et les témoins.
- la densité des poquets et le nombre des plantes par poquet sur une superficie de 1 m<sup>2</sup> au milieu de chaque sous-parcelle et les témoins.
- L'incidence des maladies par sous-parcelle et témoin.

En Novembre le sorgho a été récolté par m<sup>2</sup> dans le milieu des sous-parcelles et des témoins.; les tiges et épis pesés sur place. Quelques épis et tiges ont été séchés pour déterminer le pourcentage de matière sèche.

Pour compléter les observations des enquêtes ont été menées dans le village sur les observations des paysans concernant l'influence de l'arbre sur les cultures.

### 3. Résultats

#### (1) Caractéristiques chimiques du sol

Le tableau 3 indique quelles analyses ont été faites et quelles sont les interprétations des valeurs trouvées (du couche de 0-5 cm) selon la classification de l'ORSTOM.

Tableau 3: Les résultats des échantillons de sol

	Bas-fond				témoin	Plateau		
	karité		nééré			karité		témoin
	sous	hors	sous	hors		sous	hors	
Matière organique	+	+	++	+	+	+	+	+
Azote total	++	++	++	++	+	+	+	0
pH	+	+	++	+	0	+	+	+
Potassium disp.	+	+	++	+	+	0	-	-
Potassium total	0	0	0	0	0	0	0	0
Phosphore ass.	--	--	0	-	--	--	--	--
Phosphore total	+	+	++	++	+	0	0	-

Valeur indiquée comme très basse (--) à très élevée (++) .

Le sol sous les néérés est donc plus fertile que le témoin, tandis que pour les karités la fertilité est peu élevée.

#### (2) Taux d'humidité du sol

Le taux d'humidité dans les échantillons varie entre 16% et 28% dans le bas-fond et entre 8% et 20% sur le plateau, mais il ne présente pas une différence significative entre les endroits sous et en dehors de l'houpplier. Pourtant les taux d'humidité dans les parcelles des néérés sont plus élevées que celles des karités.

#### (3) Effet d'ombrage

Le pourcentage de lumière varie beaucoup par sous-parcelle, par rapport à la distance au tronc, comme indiqué dans le tableau 4. Surtout dans les deux premières sous-parcelles sous le nééré il y a beaucoup d'ombre. Au début de la saison de pluie il y a plus de lumière dans la direction nord que dans la direction sud, mais à la fin de cette saison c'est le contraire. Les pourcentages de lumière dans les directions nord et sud sont légèrement plus élevées que dans les directions ouest et est (70% resp. 55%).

Tableau 4: Les pourcentages de lumière par rapport à la distance au tronc.

sites	bas-fond		plateau
	karité	nééré	karité
1	33%	20%	33%
2	41%	28%	52%
3	62%	65%	80%
4	78%	78%	83%
5	84%	88%	92%

#### (4) Cultures de sorgho blanc

Par rapport à la croissance et aux rendements de sorgho il n'y a pas des différences significatives entre les parcelles par rapport à la direction du vent. Par contre, entre les sous-

parcelles il y a des variations importantes et significatives par rapport à la distance au tronc (tableau 5). Nous avons trouvé une relation nette entre les diamètres et les hauteurs des tiges. Les témoins donnent des rendements légèrement plus élevés, les différences ne sont pas significatives. Les plantes sous les houppiers des arbres, surtout sous les nérés, sont plus vulnérables et arrivent moins vite à maturité.

Tableau 5: Croissance et rendements du sorgho (matière sèche) par rapport à la distance au tronc.

Espèce et site		croissance sorgho (hauteur plante en cm)		production sorghon (g/m <sup>2</sup> )	
		Juillet	Septembre	pailles	graines
néré bas-fond	1	56 a	220 a	70 a	14 a
	2	60 a	254 a	158 b	27 b
	3	73 b	325 b	261 b	60 b
	4	79 ab	371 b	365 c	99 c
	5	87 b	379 b	435 c	86 c
témoin		90 b	388 b	553 d	130 d
karité bas-fond	1	61 a	288 a	216 a	46 a
	2	66 a	343 b	300 a	50 a
	3	74 a	383 c	406 b	82 b
	4	67 a	384 c	458 b	101 b
	5	73 a	417 c	476 b	106 b
témoin		90 b	388 c	553 b	130 b
karité plateau	1	52 a	263 a	166 a	38 a
	2	46 a	312 b	238 b	77 b
	3	48 a	352 b	270 b	91 b
	4	50 a	50 b	260 b	91 b
	5	52 a	354 b	260 b	95 b
témoin		31 b	412 c	263 b	103 b

Les moyennes avec des superscriptes différentes (a, b or c) diffèrent significativement selon le test de Newman-Keuls.

Les résultats de l'enquête ont confirmé les résultats des essais. En effet, souvent les paysans ne cultivent pas du tout sous les grands nérés comme les cultures y ne produisent pas. Aussi il y a trop des herbes et trop des insectes sous les arbres. Parfois les nérés sont taillés parce qu'il y a trop des vieilles branches qui ne donnent plus des fruits. Les paysans savent bien que un tel taillage améliore la croissance des cultures sous l'arbre. On n'a pas besoin de tailler les karités.

#### 4. Conclusions

Les résultats de cette étude confirment ceux de Maïga (1987), notamment en ce qui concerne la faible croissance et les faibles rendements sous le karité et le néré. Ceci malgré le fait que sous ces arbres l'humidité de sol et la fertilité du sol sont bonnes et parfois, surtout sous les nérés, même plus élevées qu'en dehors du houppier.

Il apparaît dans cette étude que c'est l'effet ombrage qui lui-même cause la diminution des rendements sous les houppier des arbres. Le figure 2 montre clairement qu'il y a un rapport significatif entre le pourcentage de lumière et les rendements de

sorgho blanc. Il semble qu'au delà de 50% de lumière les cultures ne sont pas influencées. Il n'y a pas d'influence par direction, bien qu'au début de la saison des pluies la croissance des cultures est plus rapide de côté nord de l'arbre.

Il y a également d'autres effets négatifs des arbres: les cultures sous les arbres mûrissent moins vite et sont plus vulnérables aux attaques des insectes et parasites.

En supposant des recouvrements moyens de 80 m<sup>2</sup> pour un karité et 130 m<sup>2</sup> pour un néré et une diminution des rendements de sorgho de 50% sous le karité et 80% sous le néré, la perte des rendements de sorgho sur un champ avec 5 grands nérés et 5 grands karités par hectare sera de l'ordre de 7%. C'est seulement l'Acacia albida, qui ne porte pas de feuilles en saison de pluie, qui, pour cette raison n'a pas une influence négative sur les cultures.

## 5. Recommendations

Les arbres apportent des produits importants aux paysans et c'est pour cette raison qu'ils protègent les arbres utiles malgré leur effet négatif sur les cultures. Mais le paysan pourrait quand-même minimiser les effets négatifs par quelques mesures:

(1) la taille des grands arbres, surtout les branches les plus basses des nérés; ceci peut également contribuer à une meilleure production fruitière de ces arbres.

(2) Le choix des cultures à cultiver sous l'houpplier des grands arbres; surtout le sésame, le gombo et quelques autres légumes et épices semblent même préférer l'ombre. Ces cultures peuvent également profiter de la fertilité et humidité plus élevées sous ces arbres.

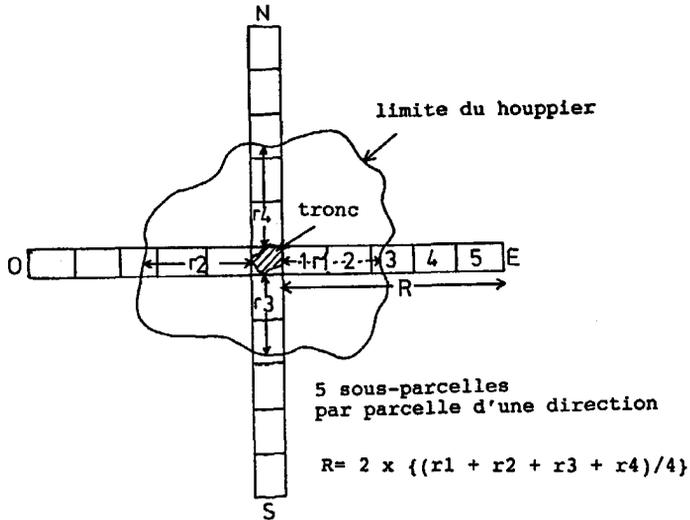


Figure 1: La situation des parcelles et sous-parcelles autour d'un arbre.

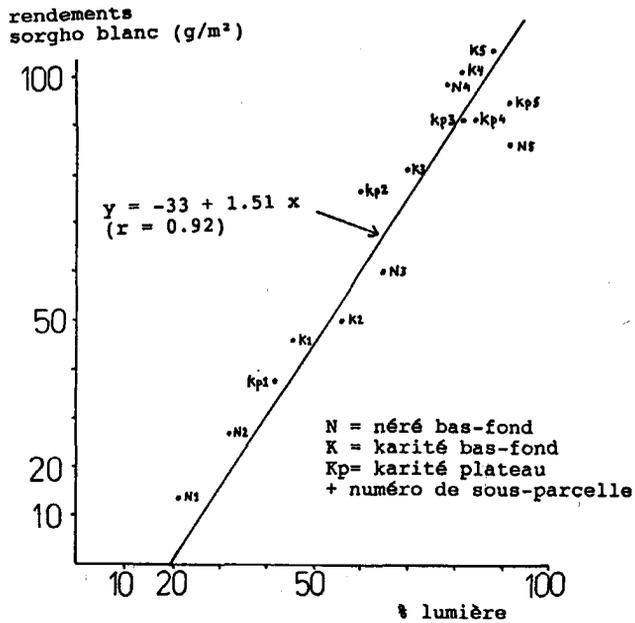


Figure 2: La relation entre le pourcentage de lumière et les rendements de sorgho blanc par arbre étudié

## ANNEXE 4: ETUDE SUR LES SYSTEMES RACINAIRES DE QUELQUES HAIES VIVES

### 1. Introduction

Les dernières années un intérêt particulier a été porté sur l'installation des haies vives au Burkina Faso. Dans les Provinces de Boulkiemdé et Sanguié on peut actuellement trouver quelques haies vives bien développées. Quelques unes ont été choisies pour une étude de leurs systèmes racinaires dans le but d'estimer l'éventuelle concurrence racinaire entre les cultures et les arbustes qui forment la haie.

L'étude a été menée en hivernage 1989 par une étudiante Burkinabè et un étudiant Hollandais sur 6 haies représentant 4 différentes espèces: Acacia nilotica, Acacia seyal, Bauhinia rufescens, Agave sisal. Ces haies figurent dans le Tableau 1 avec indication de l'âge. Les haies se trouvent toutes dans la Province du Sanguié dans les environs de Réo, sur des sol limoneux avec un drainage imparfait (inondations en hivernage). Le profondeur du sol varie (Tableau 1).

Les champs (jardins) étaient tous en hivernage sous cultures céréalières (maïs, sorgho ou mil). En saison sèche on y cultive des légumes (haricots, choux, tomates) comme cultures de rente, et les plantes sont arrosées avec l'eau des puits.

Les champs se trouvent tous à côté des habitations. La fréquence de l'entretien (taille) des haies varie (Tableau 1); les branches coupées sont toujours utilisées pour fermer des brèches dans la haie. Pendant l'étude l'intrusion des chèvres dans les champs protégés a été observé.

Tableau 1: Les caractéristiques des champs étudiés.

Champ	Espèce d'arbuste	Age	Entretien	Profondeur sol
1	Acacia nilotica	5 ans	2 x / an	< 30 cm
2	Acacia nilotica	6 ans	0.5 x / an	50-60 cm
3	Acacia seyal	4 ans	1 x / an	50-60 cm
4	Bauhinia rufescens	5 ans	1 x / an	> 100 cm
5	Bauhinia rufescens	6 ans	1 x / an	> 100 cm
6	Agave sisal	4 ans	1 x / an	50-60 cm

### 2. Méthodologie

L'étude a consisté à faire des échantillons de sol d'une façon systématique afin de déterminer la présence des racines à différentes distances de la haie et à différentes profondeurs du sol. Les échantillons ont été prélevés avec une tarière (section de 5,6 cm); puis le sol a été lavés pour isoler les racines à l'aide d'un tamis (diamètre 0.5 mm). Les racines ont été comptées et mesurées, séchées et pesées, par classe de diamètre de 0-1 mm, 1-2 mm et plus que 2 mm. Les racines avec un diamètre moins de 1 mm sont les plus actives en ce qui concerne l'absorption des éléments nutritifs et sont considérées comme compétitives avec les racines des cultures.

Plusieurs critères ont déterminé le nombre et l'arrangement spatial d'échantillons à prendre par haie.

(1) L'arrangement spatial est indiqué dans le figure 1; le nombre

de lignes d'échantillons, perpendiculaire sur la haie, varie de 3 à 9 (tableau 2). Le nombre de lignes (échantillons par distance de la haie) devait être déterminé par la nécessité de faire des analyses statistiques. Mais le temps n'a pas permis de prendre suffisamment des échantillons (= lignes), compte tenu de la grande variabilité de nombre des racines dans les échantillons.

(2) Les échantillons s'étalaient généralement sur 3 mètres de la haie, mais parfois 4 mètres (tableau 2), parce que dans ce dernier cas on rencontrait toujours beaucoup de racines dans les échantillons à 3 mètres de la haie.

(3) Le prélèvement des échantillons a été fait par horizon de sol dont la largeur variait entre 10 et 20 cm, sur une profondeur de 80 cm. Parfois il se présentait une couche impénétrable du sol et on devait limiter le nombre des horizons (tableau 2).

(4) Parfois la prise des échantillons a été répétée à plusieurs périodes de la saison pour suivre le développement du système racinaire dans le temps (tableau 2).

(5) Pour compléter les résultats des échantillons on avait aussi creusé quelques tranches à partir de la haie avec une profondeur de 0.5 mètre (tableau 2) et les racines rencontrées ont été notées. Dans ce cas les racines observées étaient de diamètre égal ou supérieure à 1 mm.

Tableau 2: Les échantillons prises par essais

Haie	lignes	distance de la haie	profondeur et couches	répé- tititions	tranchés
A. nilotica 1	3	3 m	30 cm (3x)	1	-
A. nilotica 2	6	3 m	50 cm (4x)	1	+
A. seyal	9	3 m	60 cm (3x)	3	+
Bauhinia 1	6	4 m	80 cm (4x)	2	+
Bauhinia 2	9	4 m	80 cm (4x)	2	-
Sisal	6	3 m	80 cm (4x)	1	-

Nous avons aussi essayé d'estimer l'influence (concurrence) des racines sur les cultures. A la fin de la période de croissance des cultures les hauteurs des tiges de mil ont été mesurés à différentes distances de la haie, en supposant que la hauteur des plantes représente la production des plantes. Ceci n'a été possible que dans deux champs, comme dans les autres les cultures étaient échouées suite à de fortes inondations cet année.

Nous avons également fait des observations en saison sèche et des enquêtes ont été menées sur une éventuelle concurrence racinaire entre les haies et les cultures.

### 3. Résultats

Les résultats sont présentés dans les figures 2 et 3 et le tableau 3. La biomasse en matière sèche des racines dans les figures 2 et 3 concerne seulement les racines fines (diamètre moins de 1 mm) dont on suppose à jouer un rôle dans l'absorption des éléments nutritifs (sauf dans le cas du Sisal ou on n'a pas pu séparer les différentes racines).

Les racines des cultures de céréales vont à une profondeur de 0 à 40 cm.

Nous avons trouvé que les observations faites dans les tranchés confirment les résultats des échantillons. Ainsi avec la haie *A. nilotica* 2 et la haie *Bauhinia* 1 il y a toujours des racines à 300 cm de la haie. Par contre, avec la haie *A. seyal* il y a que peu de racines à 300 cm de la haie.

Tableau 3: Biomasse racinaire par haie étudiée.

Haie	biomasse racinaire (kg/ha)		
	diamètre <1 mm	diamètre >1 mm	totale
<i>A. nilotica</i> 1	276	200	476
<i>A. nilotica</i> 2	446	710	1156
<i>A. seyal</i>	189	520	709
<i>Bauhinia</i> 1	605	920	1525
<i>Bauhinia</i> 2	374	735	1109
Sisal			3870

Les répétitions des échantillonnages dans le temps (pour 3 haies) n'ont pas permis de trouver des différences significatives, ce qui veut dire qu'une croissance du système racinaire en saison de pluies n'est pas démontrée.

Les observations sur les cultures dans les 2 champs (*A. nilotica* 2 et *Bauhinia* 2) ont montré que seules les cultures installées à 1 mètre de la haie étaient moins hautes qu'ailleurs. Les observations en saison sèche ont montré que les cultures étaient installées à 2 mètres de la haie à cause des racines. Les paysans ont remarqué de trouver beaucoup de racines des arbustes dans cette zone de 2 mètres. Dans le jardin ceinturé par la haie de Sisal le manioc était installé sur les buttes pour éviter la concurrence racinaire, mais le constat est que les racines de Sisal influencent quand-même les cultures.

#### 4. Conclusions

Toutes les haies étudiées ont des racines qui s'étalent sur le champ à une distance d'au moins 250 cm. Mais souvent l'importance de la biomasse racinaire commence à diminuer à partir de 175 cm de la haie. Les racines des arbustes vont à une profondeur de 10 à 40 cm du sol. Les racines fines (diamètre moins que 1 mm) atteignent une biomasse de 200 à 600 kg/ha, tandis qu'avec les "grosses" racines on arrive à 500 à 1500 kg/ha, sauf dans le cas du Sisal où le total se situe autour de 4000 kg/ha.

De cette étude est certes une différence remarquable entre les espèces mais les résultats ne permettent pas de tirer des conclusions significatives. Ainsi le Sisal a le système racinaire le plus dense (ce qui a été affirmé par les paysans) mais le prélèvement des racines a été très difficile et les résultats peu fiables. Peu dense est le système racinaire du *Bauhinia rufescens*, puis celui de *Acacia nilotica* et enfin le système racinaire de *Acacia seyal* est le moins dense et aussi le moins déployé (jusqu'à 250 cm de la haie).

Nous n'avons pas pu montrer une influence de la fréquence de taille sur la dynamique de la biomasse aérienne. Cependant des études ont montré qu'il y a une relation plus ou moins constante entre la biomasse aérienne et la biomasse racinaire.

Nous n'avons pas pu montrer un effet de concurrence des haies sur les cultures, sauf dans la zone de 1 mètre de la haie, ce qui est probablement causé par l'effet ombrage des arbustes. Ceci n'est pas étonnant compte tenu de la forte disponibilité d'eau (bonne pluviométrie) et l'apport des éléments nutritifs (fumier, ordures, graines de coton...). La situation est complètement différente en saison sèche pendant laquelle la disponibilité d'eau est faible, donc pendant laquelle la concurrence en eau est faible et les cultures (légumes) sont arrosées. En effet, nos observations et les réponses des paysans affirment cette hypothèse. La zone indiquée comme être sous l'influence des racines de la haie (2 mètres) correspond aux résultats de l'étude. Si la superficie d'un jardin protégé par une haie vive est de 0,4 ha (ce qui est normale), et la zone de concurrence est 2 mètres, le paysan perd donc presque 40% de son jardin par l'effet de concurrence racinaire! Ceci n'est pas le cas quand il utilise une haie morte.

En ce qui concerne la méthodologie appliquée, il faut dire que la méthode de prendre des échantillons prend beaucoup de temps. Pour un premier aperçu général des racines racinaires (ce qui était l'objectif de cette étude), la méthode avec les tranches était plus indiquée, malgré le fait qu'on ne mesure pas les racines les plus fines.

## 5. Recommendations

Quelles sont les options possibles pour diminuer la concurrence racinaire qui se présente avec les haies vives, surtout en saison sèche?

(1) Il faut utiliser les haies vives pour protéger de grands superficies pour minimaliser la perte d'espace par la concurrence racinaire.

(2) Une taille régulière peut contribuer à diminuer l'extension du système racinaire. Une taille régulière est également nécessaire pour un bon développement des arbustes. Ceci nécessite la disponibilité d'un sécateur au niveau des paysans.

(3) On pourrait creuser des tranchées à côté des haies pour couper les racines traçantes. Ceci demande beaucoup de travail et doit être répété au moins chaque année.

(4) Le choix d'espèce est important. Le Sisal semble avoir le système racinaire le plus dense et étalé, les *Acacia* (surtout l'*Acacia seyal* semblent avoir des systèmes racinaires moins denses et moins étalés que le *Bauhinia rufescens*. Bien sûr d'autres critères déterminent le choix de l'espèce par le paysan: le Sisal est apprécié pour faire des cordes et parce que sa propagation est facile, le *Bauhinia* est apprécié parce que ne porte pas des épines.

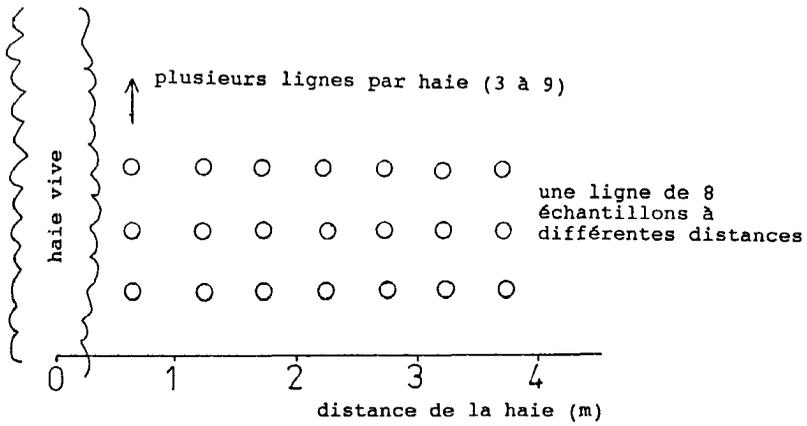
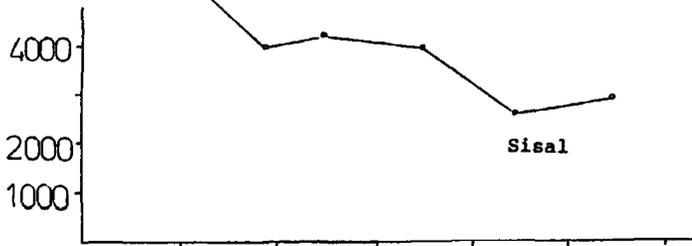


Figure 1: Plan des échantillons à côté d'une haie vive.

biomasse racinaire  
(kg/ha)  
(toutes racines)



biomasse racinaire  
(kg/ha)  
(racines > 1 mm diamètre)

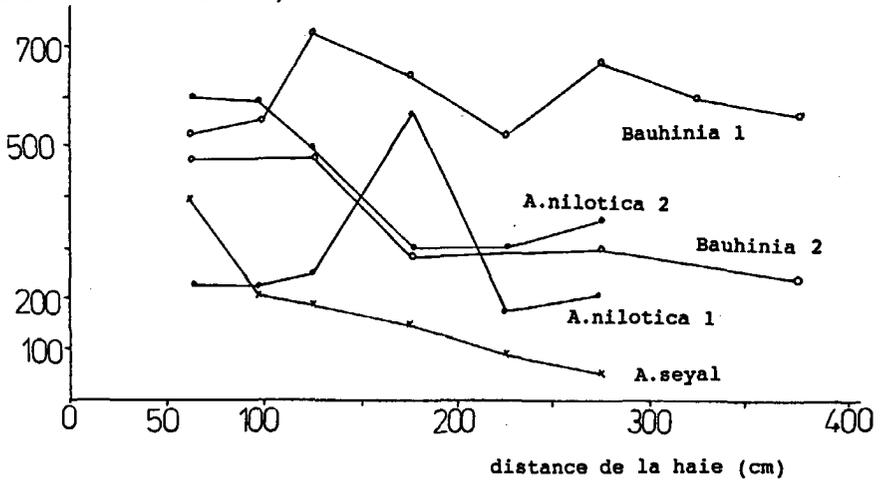
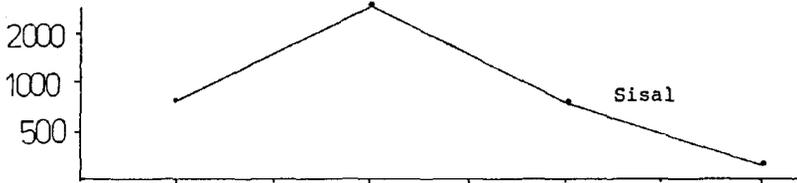


Figure 2: La relation entre la distance de la haie et la biomasse racinaire des arbustes

biomasse racinaire  
(kg/ha)  
(toutes racines)



biomasse racinaire  
(kg/ha)  
(racines > 1 mm diamètre)

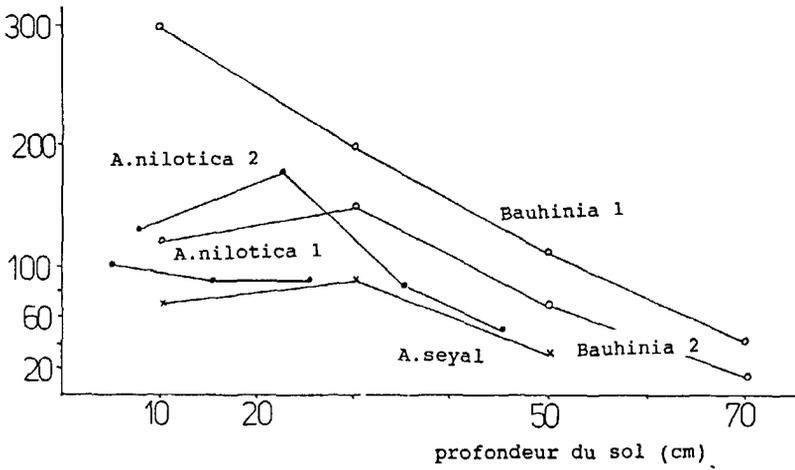


Figure 3: La relation entre le profondeur du sol et la biomasse racinaire des arbustes.

## ANNEXE 5 ETUDE SUR LES FACTEURS DETERMINANTS LA REGENERATION NATURELLE

### 1. Introduction

Presque partout au Burkina Faso on perçoit actuellement un appauvrissement du système de parcs arborés. C'est à dire que les vieux arbres meurent et la régénération naturelle manque.

Cette étude vise à quantifier un tel appauvrissement des parcs et à déterminer les facteurs écologiques et les facteurs socio-culturelles qui influencent la régénération naturelle des arbres locaux. Il y a par exemple des observations qui indiquent que l'intensification de l'agriculture va ensemble avec un tel appauvrissement des parcs; surtout les méthodes de défrichement sont à la base des possibilités de régénération naturelle dans les champs. Ensuite cette étude vise à contribuer à une compréhension de l'attitude de la population vis-à-vis les arbres locaux sur les champs, notamment par rapport à la protection des jeunes pieds.

L'étude a été menée en saison sèche 1990/1991 par un étudiant Burkinabè et un étudiant Hollandais dans le village de Samba (Province de Passoré, environ 10 km au nord de Yako). L'étude sera poursuivie en hivernage 1991 pour avoir des observations pendant une année entière.

### 2. Méthodologie

Les sites ont été choisis sur 3 stations écologiques dans la toposéquence: plateau, glacis et bas-fond. Dans chaque station les classes d'âge des arbres présentes sont déterminés, représentés par le diamètre du tronc et/ou la hauteur de l'arbre. Dans chaque station écologique seront choisis 10 sites, notamment 7 champs et 3 jeunes jachères (étant cultivées l'année passée).

Pour chaque site on note les caractéristiques suivantes:

- facteurs écologiques: type de sol, pente, type de paysage;
- facteurs socio-culturelles: période de culture depuis défrichement (ou période en jachère), type de culture, utilisation de culture attelée, utilisation d'engrais, distance du village;
- un esquisse du champ avec l'indication des grands arbres .

La régénération naturelle sera suivie dans un site par champ. Le site a une superficie d'au moins 0,04 ha (20 x 20 m), mais peut être plus grand s'il y a très peu de régénération naturelle. Le site se trouvera au du champ. Le site sera délimité par des piquets en bois avec peinture. On fait un esquisse de chaque site avec l'indication de tous les arbustes et arbres d'au moins 1 m de hauteur.

Dans chaque site on suit tous les jeunes pieds de ligneux (hauteur moins que 1 m) chaque mois. On note:

- espèce
- hauteur de jeune pied ou rejet
- origine: végétative (repousse) ou génératrice (semences)
- traces de broutage et traces de coupe.

### 3. Résultats

Il n'y a que quelques résultats provisoires disponibles suivant 5 mois des observations sur le terrain (Septembre à Janvier).

Le karité (Butyrospermum parkii) est l'arbre dominant dans les champs étudiés, surtout dans la station bas-fond. On a distingué deux bas-fonds, l'un se trouve à l'Est du village, l'autre à l'Ouest du village. Les figures 1 et 2 indiquent que dans tous les deux bas-fond il n'y a presque pas de régénération naturelle du karité (classe de diamètre moins que 15 cm). Mais il est remarquable que dans le bas-fond 1 tous les classes de diamètre à partir de 25 cm sont bien représentés, tandis que dans le bas-fond 2 ce n'est qu'à partir de 40 cm de diamètre qu'on trouve des karités. Une explication peut être que dans le bas-fond 2 il y avait des cultures de coton pendant plusieurs années avant la sécheresse. La culture de coton est plus intensive que la culture des céréales, entre autres causant la destruction des jeunes arbres.

L'Acacia albida est assez abondant dans la région. La figure 3 indique que la régénération naturelle ne manque avec cette espèce. Surtout les classes de diamètre de 2,5 à 12,5 cm est très bien représenté.

La figure 4 montre l'évolution des jeunes plantes ligneuses d'origine génératrice et d'origine végétative. Il est clair que la régénération d'origine végétative prédomine fortement, surtout en mi-saison sèche. Apparemment les pieds d'origine génératrice sont plus susceptibles à plusieurs causes de destruction, même si les résultats indiquent que les pieds d'origine végétatives montrent plus de traces de broutage. Les traces de broutage augmentent fortement dans la saison sèche. En fin saison sèche il ne restent probablement que des jeunes pieds d'origine végétative, qui ont une plus grande potentialité à se rejeter après broutage.

### 4. Conclusions

Les résultats provisoires montrent que les jeunes pieds d'arbres en fin saison sèche sont presque tous d'origine végétative. Dans les champs ils seront probablement tous coupés. Si les vieilles souches meurent graduellement il n'y aura donc aucune régénération naturelle des parcs arborés, comme dans la situation de bas-fond 2.

La situation pour les arbres "fruitiers-forestiers" est très alarmante: la régénération naturelle pour le karité, comme pour le néré et le tamarinier, est quasi-absent. Il y a par contre plein des rejets de l'Acacia albida. Apparemment les chèvres et moutons n'arrivent pas à détruire les jeunes Acacia albida.

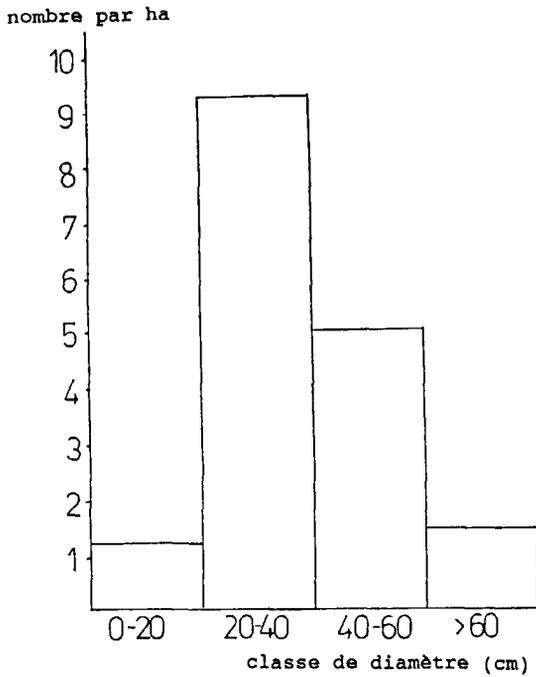


Figure 1: La fréquence de différentes classes de diamètre du karité dans le bas-fond 1.

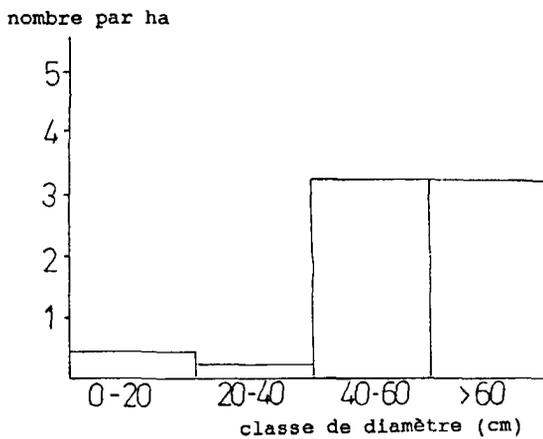


Figure 2: La fréquence de différentes classes de diamètre du karité dans le bas-fond 2.

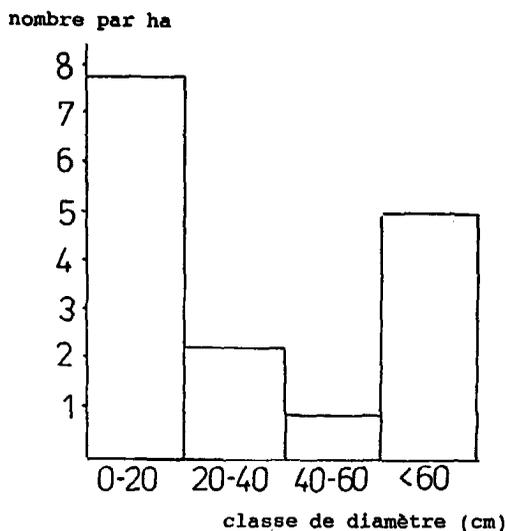


Figure 3: La fréquence de différentes classes de diamètre de l'Acacia albida dans tous les sites.

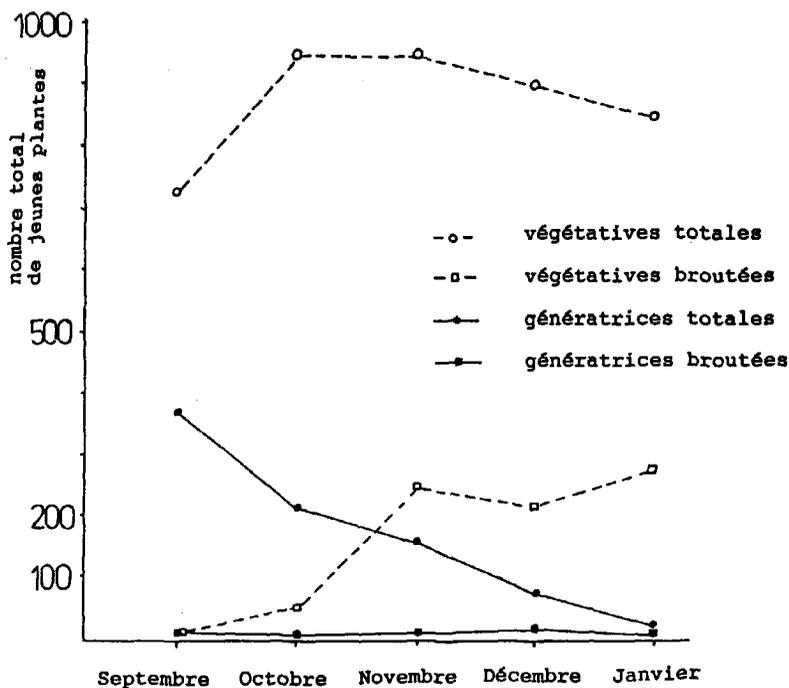


Figure 4: L'évolution du nombre de jeunes plantes ligneuses dans tous les sites, d'origine végétative et d'origine génératrice, et le nombre des jeunes plantes avec traces de broutage.

Ce document présente un bilan et une analyse de la situation actuelle en matière d'agroforesterie au Burkina Faso, notamment les systèmes agroforestiers existants (traditionnels) et les techniques agroforestières en cours (introduites). Ainsi on rencontre le parc arboré, les jachères améliorées, les haies vives, les brise-vent, les cultures en couloirs, les différentes techniques en matière de sylvopastoralisme, les techniques agroforestières pour supporter les actions de restauration et de conservation des eaux et des sols, la foresterie villageoise et la méthode taungya.

L'analyse suit une approche écologique qui est basée sur les facteurs limitantes pour la production agricole et les processus de dégradation des sols au Burkina Faso. L'analyse vise à déterminer dans quel sens l'agroforesterie peut contribuer à lutter la désertification et à conserver les ressources naturelles à fin d'atteindre l'autosuffisance alimentaire.

Ce document présente en guise de conclusions des conditions préalables et les actions concrètes, considérées prioritaires pour atteindre ces objectifs.

**Tropical Resource Management Paper No.1**

**Université Agronomique de Wageningen  
Département de l'Aménagement des Ressources Naturelles  
BP 8080 6700 DD Wageningen  
les Pays Bas**