

# 1 L'élevage et l'exploitation des pâturages au Sahel

## 1.1 LES PROBLEMES ACTUELS DE L'ELEVAGE SAHELIEEN

### 1.1.1 L'élevage au Sahel

Sur presque tous les continents, il y a des zones semi-arides très étendues. Quelques unes se trouvent dans des zones froides et tempérées, mais la plupart se trouvent dans le monde tropical. Comme ensemble, elles occupent presque un quart de la superficie du monde entier: environ le double de la superficie cultivée. De grandes parties de telles zones ne sont pas exploitées par l'homme. La pluviosité y est trop faible pour l'agriculture, mais le bétail peut convertir la végétation de ces zones, inapte à la consommation humaine, en lait, en viande et en peaux. Quelques régions privilégiées possèdent des activités industrielles ou minières, mais dans la plupart des zones semi-arides, l'élevage est la seule manière d'utiliser ces vastes superficies et par conséquent, le seul moyen d'existence de millions de ses habitants.

Le Sahel est une des zones semi-arides très extensives, et ses pâturages occupent environ 1,5 million km<sup>2</sup> de l'Afrique entre le Sahara et l'équateur. Environ un quart des superficies des états sahéliens, le Tchad, la Haute-Volta, le Mali, la Mauritanie, le Niger et le Sénégal, se trouve dans la zone semi-aride qui est caractérisée comme Sahel. Environ un tiers de leurs populations, estimées à 28 millions en 1978 (F.A.O., 1979), y vit. La densité de la population au Sahel (1970) n'était que 6 personnes km<sup>-2</sup>, contre 2 dans les zones plus arides, et 13 dans les savanes. En ce qui concerne le bétail, il y avait environ 22 millions de bovins dans les états sahéliens nommés, 36 millions de chèvres plus moutons, et 1,7 million de chameaux. Presque tous les chameaux et 60-70% du bétail se trouvaient au Sahel. Ceci correspond à une densité moyenne de 27 Unités Bovines Tropicales (UBT) km<sup>-2</sup> au Sahel, 3 dans les zones plus arides, et seulement 6 dans la savane. Par la sécheresse des années 1969-1973, environ 30% du bétail, 12% des petits ruminants et 8% des chameaux ont été perdus (F.A.O., 1976), ce qui a eu pour conséquence une diminution de la densité jusqu'à 18, 1 et 4 UBT km<sup>-2</sup> respectivement. Ces chiffres montrent que les zones arides ont été frappées encore plus que les autres.

La densité de la végétation des pâturages des zones semi-arides et arides est faible. Les variations sont énormes dans l'offre de nourriture et dans sa qualité d'une année à l'autre et d'un endroit à l'autre. Ces grandes fluctuations et un manque périodique d'eau d'abreuvement à cause de la pluviosité faible, forcent les bergers à se déplacer avec leurs troupeaux de zébus, chèvres, moutons et chameaux. Avec ces différentes espèces d'animaux, les éleveurs exploitent au maximum les végétations maigres. Très important également est la diversité des animaux qui diminue les risques, toujours présents, de dévastations des troupeaux par des facteurs imprévus. La diversité des

espèces animales donne les éleveurs une variété de produits animaux: de la nourriture, des vêtements, des outils. Certains de ces animaux (chameaux, boeufs) servent aussi de moyen de transport. Pour la population non-éleveur, l'élevage est une source de protéine sous forme de viande et de lait et il contribue d'une façon essentielle à l'alimentation nationale. Un quart de la ration des protéines consommées par la population sahélienne, qui est environ  $60 \text{ g personne}^{-1} \text{ jour}^{-1}$ , est d'origine animale, dont la plupart provient du bétail sahélien. Seulement dans des zones des lacs et des fleuves, les poissons forment une source de protéines encore plus importante (Dansoko et al., 1976). Par suite de l'exportation du bétail, l'élevage est aussi une source importante de devises pour quelques états, en particulier au Mali et au Niger, où 40% ou plus de la valeur des exportations provient du bétail (basé sur: F.A.O., 1976). L'élevage des zones semi-arides est donc une ressource naturelle importante pour les éleveurs, pour la population entière et pour les états.

Au Sahel, il y a 3 formes principales de l'élevage: l'élevage nomade, l'élevage transhumant et l'élevage sédentaire. Ces formes sont présentées brièvement ci-dessous, des descriptions plus approfondies se trouvent dans la partie 8.1 et dans des études de l'élevage au Sahel (par exemple: F.A.O., 1977). Il est utile de souligner que toutes les formes de mélange entre les 3 formes principales de l'élevage existent, aussi bien que plusieurs degrés de développement des formes de l'élevage traditionnel vers l'élevage moderne. Cette pluriformité est la conséquence des possibilités et des contraintes de l'environnement et des situations socio-économiques locales.

La première forme principale de l'élevage au Sahel est l'élevage nomade: les bergers et leurs troupeaux de zébus, moutons, chèvres et chameaux restent toute l'année dans des zones du nord du Sahel et dans le Sahara. Les nomades se déplacent constamment d'un endroit à l'autre pour chercher de la nourriture et de l'eau d'abreuvement pour leurs animaux. Le nomade vit avec son bétail et en vit aussi. Les vaches et les chèvres sont de première importance à cause du lait qu'elles donnent: ce lait est la base de tous les repas. Les chèvres et les moutons à poil court sont abattus pour leur viande, tandis que les moutons à poil long sont élevés aussi pour la laine, servant à faire des vêtements, des couvertures et des tentes. Les ânes, les chameaux et les boeufs servent de moyen de transport, ce qui est indispensable pour les familles nomades. Ils achètent peu en dehors de leur groupe, et ils vendent peu de lait ou des animaux. Ainsi il est possible de vivre dans les régions arides et semi-arides, et cela presque sans input du dehors. D'autre part, la vie difficile et dure des nomades dépend complètement de leur bétail. Afin que les nomades puissent faire face aux temps difficiles le mieux possible, il est important que les troupeaux comptent le plus grand nombre de têtes possible. Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que le bétail fonctionne comme de l'argent et comme placement, et le bétail ne perdra pas facilement cette fonction. Les éleveurs nomades et leurs troupeaux sont 5-10x moins nombreux que ceux des 2 autres formes de l'élevage et leur contribution aux productions nationales de viande commercialisée est donc faible.

La deuxième forme de l'élevage sahélien est l'élevage transhumant. Les bergers conduisent leur troupeaux de zébus et de petits ruminants aux pâturages dans le nord du Sahel pendant la saison pluvieuse et retournent avec eux vers les pâturages dans le sud du Sahel et aux savanes pendant la saison sèche. Ce système d'élevage est très important

au Sahel. Au début de la saison des pluies, les bergers se déplacent avec leurs troupeaux vers les pâturages frais, couverts de graminées et d'herbes annuelles dans le nord du Sahel. C'est la meilleure période pour les animaux, qui se nourrissent bien pendant 2-3 mois sur de bons pâturages. Il n'est pas possible d'y rester plus longtemps, parce que l'eau d'abreuvement s'évapore très vite après l'arrêt des pluies. La nourriture disponible n'y est que partiellement consommée et c'est ainsi que le manque d'eau d'abreuvement protège le nord du Sahel contre le surpâturage. Après les pluies les bergers et leurs bêtes transhumantes sont forcés de chercher des régions où la pluviosité est plus forte, ou bien ils se déplacent vers les fleuves où il y a de l'eau pendant toute la période sèche. Mais dans ces régions, leurs domaines sont souvent restreints pour divers raisons: par exemple à cause de la maladie du sommeil aux savanes et aux forêts, et par l'occupation de la terre par les agriculteurs. Des sous-produits agricoles sont utilisés dans certaines zones, mais rarement en grande quantité. C'est pourquoi le bétail doit brouter dans la longue période sèche sur un espace réduit par rapport au terrain qu'il a à sa disposition pendant la saison des pluies. En plus, les graminées arrivées à maturation y sont, en général, d'une qualité faible; les repousses des graminées pérennes qui viennent après les feux, ne constituent que des quantités très basses de nourriture, bien qu'elles soient de bonne qualité. Une production animale négligeable, la perte de poids ou même la mort d'animaux en sont les conséquences pendant la saison sèche. Tout cela conduit à une productivité animale médiocre qui est estimée par S.E.D.E.S. (1972, 1975) à environ  $12\% \text{ an}^{-1}$ , ou bien  $13 \text{ kg de viande animal}^{-1} \text{ an}^{-1}$ . (L'échange des animaux entre les éleveurs eux-mêmes n'est que de l'ordre de  $2\%$  du troupeau  $\text{an}^{-1}$ : seulement 10-15% des animaux commercialisés d'un troupeau de zébus sont achetés ou reçus en cadeau (Graafland, pers. comm.). Le commerce de bétail donne donc une bonne impression du taux d'exploitation du cheptel.) La productivité des bovins est médiocre, mais comparable avec ce qu'on trouve dans d'autres zones de l'Afrique (Ketelaars, 1978). Dans la partie 9.3, on explique que la productivité de l'élevage transhumant, exprimée par superficie exploitée, est égale ou même supérieure à ce qu'on trouve dans de pareilles conditions sur d'autres continents.

Les petits ruminants produisent 3-4 kg de viande  $\text{animal}^{-1} \text{ an}^{-1}$ , le taux d'exploitation de leurs troupeaux est environ  $25\% \text{ an}^{-1}$ ; ainsi leur productivité moyenne aux états sahéliens est de l'ordre de 20% de celle des bovins. Les porcs, les chameaux et la volaille sont beaucoup moins importants à l'échelle nationale. Les chiffres cités ici concernent le Mali, mais ils ne sont pas atypiques pour le Sahel.

L'élevage sédentaire, la troisième forme principale de l'élevage au Sahel, est pratiqué par des agriculteurs. Plus on s'approche de la savane en quittant le Sahel vers le sud, plus on rencontre des agriculteurs. En gros, le mil est cultivé au milieu du Sahel (c'est-à-dire à des pluviométries annuelles qui excèdent 400 mm); l'arachide, le niébé et le sorgho viennent dans le sud du Sahel (>500 mm), et le coton dans la savane (>800 mm). Avec l'agriculture, l'élevage sédentaire s'installe. Dans le nord du Sahel près de l'eau permanente des lacs et des fleuves, on trouve souvent l'agriculture accompagnée de l'élevage. Là l'irrégularité des pluies est plus grande qu'au sud, et l'incertitude de la vie y est donc encore plus pénible.

Les animaux des villageois, des zébus, des moutons et des chèvres, paissent dans les zones autour des champs cultivés pendant toute l'année, et font parfois une petite

transhumance de quelques jours. La matière végétale qui reste sur les champs cultivés après la récolte est laissée pour les animaux. Dans les zones proches des terrains irrigués, les chaumes de riz aussi sont broutés. Les agriculteurs possèdent des zébus pour le lait et comme placement, et des boeufs pour le labour des terrains cultivés. Il y a aussi beaucoup de moutons et de chèvres, dont une partie considérable est utilisée en famille pendant les jours de fête. L'importance de cette forme de l'élevage pour l'approvisionnement en protéines des familles de leurs propriétaires est assez grande, mais peu de viande et de lait est encore commercialisé. Le surpâturage est fréquent dans un rayon de 1-2 km autour des villages, et les terrains complètement dégradés de quelques km<sup>2</sup> sont toujours près des villages et des puits permanents. Là où les animaux ont leurs camps de nuit, il y a un grand apport de fumier qui fertilise les sols, mais ce sont des superficies assez limitées.

Pour mieux reconnaître les problèmes actuels de l'élevage au Sahel, nous allons voir brièvement ses développements récents.

### 1.1.2 Développement récent de l'élevage

Pendant plusieurs décennies, les troupeaux nationaux des pays sahéliens s'agrandissaient, comme montre la fig. 1.1.1 pour les bovins et la fig. 1.1.2 pour les petits ruminants. La poussée démographique de la population humaine d'environ 2,5% an<sup>-1</sup> et des mesures vétérinaires étaient à la base de cette évolution. Bien que la productivité par

Fig. 1.1.1. Le développement du nombre de bovins dans les pays sahéliens depuis leur indépendance: ..... la Haute-Volta, ----- le Mali, - - - - - la Mauritanie, - - - - - le Niger, - · - · - le Sénégal, ——— le Tchad. Source: Annuaires F.A.O. de la Production 1975-1980.

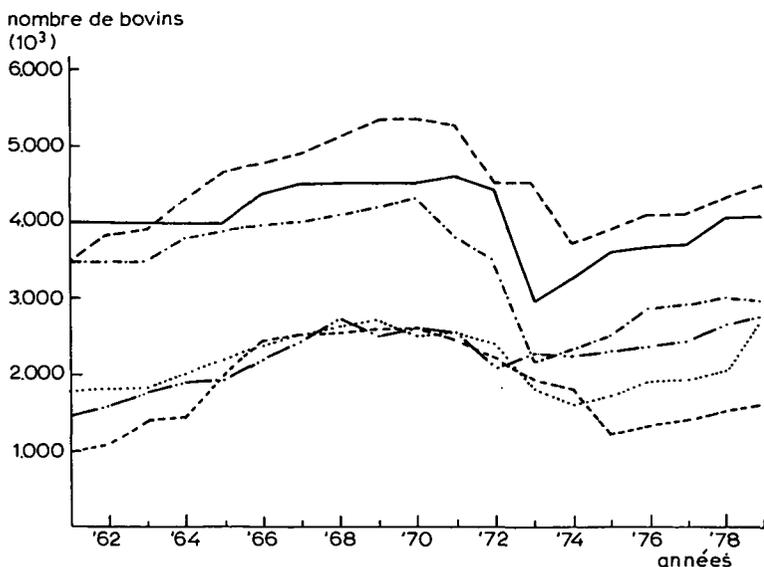


Fig. 1.1.1. The development of the number of cattle in the Sahel countries since independence: ..... Upper Volta, ----- Mali, - - - - - Mauritania, - - - - - Niger, - · - · - Senegal, ——— Chad. Source: F.A.O. Production Year Books 1975-1980.

Fig. 1.1.2. Le développement du nombre des petits ruminants (moutons et chèvres) dans les pays sahéliens depuis leur indépendance: ..... la Haute-Volta, ----- le Mali, - - - - - la Mauritanie, - - - - - le Niger, - - - - - le Sénégal, ——— le Tchad. Source: Annuaire F.A.O. de la Production 1975-1980.

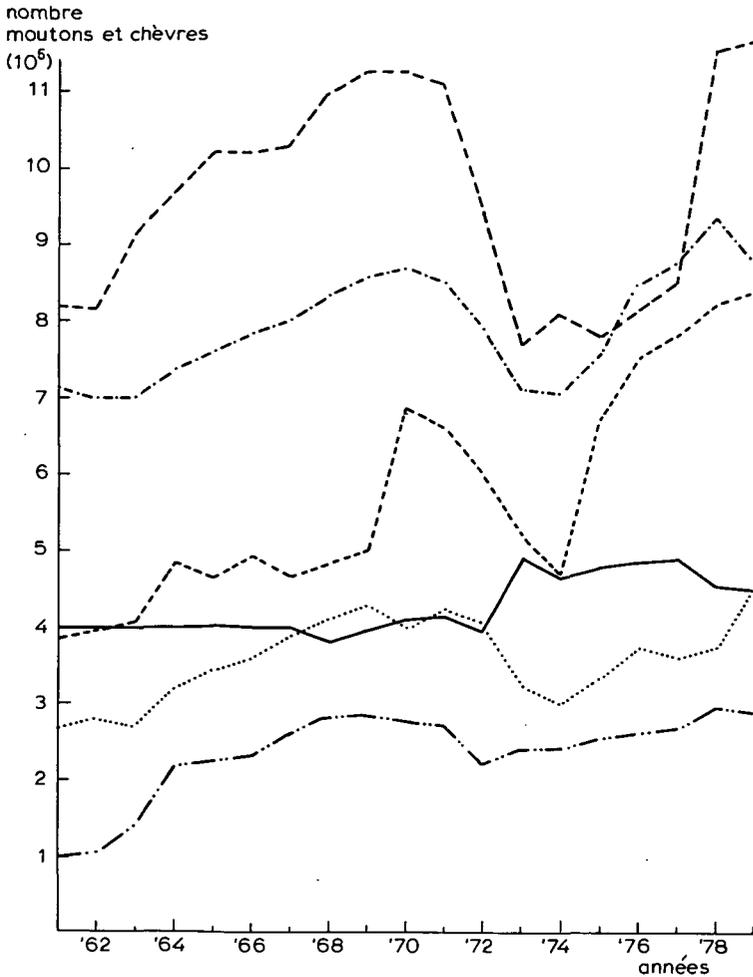


Fig. 1.1.2. The development of the number of small ruminants (sheep and goats) in the Sahel countries since independence: ..... Upper Volta, ----- Mali, - - - - - Mauritania, - - - - - Niger, - - - - - Senegal, ——— Chad. Source: F.A.O. Production Year Books 1975-1980.

animal soit médiocre, elle est restée presque constante, tout comme la productivité des troupeaux qui a pu augmenter, en moyenne, de 2-4% an<sup>-1</sup> pendant cette période. Cette augmentation considérable a été observée surtout dans l'élevage transhumant, et peu ou pas du tout dans les autres formes d'élevage. Entre 1970 et 1972, la croissance s'arrêta brusquement: l'effet d'une sécheresse désastreuse de plusieurs années. Il y eut des pertes énormes (fig. 1.1.1) partout. Pendant ces années, un manque d'eau d'abreuvement concentrait les animaux sur des superficies plus petites qu'avant et la productivité de ces zones était réduite. Des pertes de 10-50% des troupeaux étaient inévitables. Apparemment, la charge maximale des pâturages était déjà atteinte ou même excédée. Il va sans dire qu'il y avait des différences entre les pays, et même plus entre les régions, à

cause de leurs situations géographiques et climatiques différentes. Après 1974 et 1975, les troupeaux de gros bétail recommencèrent à croître, et les troupeaux de moutons et de chèvres même plus vite (fig. 1.1.2):

Tous les développements ont peu changé les habitudes des bergers nomades et des bergers de la transhumance quant à leur manière de vivre ou de manger. Naturellement, les bergers essaient de plus en plus de satisfaire aux besoins nouveaux: nouvelles sortes de nourriture, des médicaments, des transistors, des vêtements en textiles modernes, et cette tendance ne s'arrêtera plus. Mais ils ont surtout profité des nouvelles possibilités en agrandissant leurs troupeaux et ainsi ils ont augmenté leur chance de pouvoir faire face à une période de sécheresse dans le futur. Une telle tendance à l'augmentation du cheptel mènera sans aucun doute à nouveau à une surexploitation des ressources naturelles si l'on ne réalise pas de nouvelles méthodes techniques de production et de gestion. C'est pourquoi on peut s'attendre à une répétition de la situation des années 1969-1973 après quelques années d'accroissement des troupeaux, quand les conditions climatiques défavorables reviendront.

Cette situation est accentuée dans les pays où les gouvernements sont forcés de prendre surtout intérêt au profit direct, et qui renoncent donc aux améliorations de l'infrastructure (chemins, moyens de transport, abattoirs etc.). Ils n'ont pas non plus les possibilités de contrôler l'utilisation des pâturages et de l'eau. Les dangers d'un tel développement sont généralement connus, mais il est à regretter que cette connaissance mène seulement à des efforts de prévenir les suites désastreuses par des moyens d'attaque des aspects isolés des symptômes; on empêche, par exemple, le pâturage à certains lieux pendant un certain temps, on interdit le feu, on propage des bandes vertes et d'autres choses encore. De telles mesures diminuent les moyens d'existence de la population qui sont déjà limités. Il va sans dire que de telles mesures sont sabotées sur une grande échelle. Au lieu de combattre les symptômes, il vaut mieux traiter les problèmes à fond, vu le grand nombre de gens qui ont directement affaire à l'élevage pour l'approvisionnement national en protéines et vu l'importance du bétail en tant que produit d'exportation.

### *1.1.3 Problèmes actuels de l'élevage au Sahel*

Les problèmes de l'élevage au Sahel sont multiples, et ils ne sont pas encore bien déterminés, analysés et classifiés. Des organismes nationaux et internationaux, portent beaucoup d'attention sur leur identification. Quelques problèmes sont sérieux partout au Sahel, d'autres sont spécifiques pour certaines zones. Nous n'avons pas étudié à fond la pratique de l'élevage. Donc, il est difficile, de donner ici une liste complète des problèmes actuels de l'élevage au Sahel; ce n'est pas non plus notre intention de présenter une liste des problèmes par ordre d'importance. Pourtant, quelques problèmes sont spécifiés afin de pouvoir placer l'importance et la pertinence de ce livre. Nous le faisons pour la situation actuelle en vue de son développement positif ou négatif dans le futur.

Un groupe de problèmes se trouve au niveau de la productivité des troupeaux: le taux d'exploitation n'est que  $10\% \text{ an}^{-1}$  environ pour les bovins, et environ 25% pour les petits ruminants. La productivité est restreinte par une productivité médiocre de la

part de l'animal, une mortalité élevée, une fécondité faible, ainsi que par des parasites et des calamités naturelles:

- Le problème de la mortalité élevée se pose surtout chez les jeunes animaux: dans le rapport de S.E.D.E.S. (1975) on a estimé que 30 sur 100 veaux, agneaux et chèvres meurent dans la première année dans la zone sahélienne. Insuffisance de nourriture, concurrence avec les bergers mêmes pour le lait, et des parasites sont parmi les causes principales de cette mortalité.

- L'âge tardif auquel les vaches vèlent, environ 4 ans, est lié à la nourriture insuffisante et pauvre; leur fécondité de 65% est presque normale. La fécondité des petits ruminants est d'environ 100% an<sup>-1</sup>, et l'âge de leur première mise-bas est 1-1,5 an. Cette différence explique l'agrandissement plus rapide des troupeaux des petits ruminants par rapport aux bovins après la sécheresse ce qui est montré aux figs. 1.1.1 et 1.1.2.

- De chaque troupeau transhumant, quelques vaches ne font pas la transhumance, mais restent chez les familles sédentaires pour l'approvisionnement en lait. Ces animaux restent donc dans des zones plus humides et ils souffrent souvent beaucoup des tiques.

- Des sécheresses, mais des maladies contagieuses aussi, peuvent causer des dévastations énormes. La situation des maladies est changeante: au début de ce siècle, la peste bovine a causé des mortalités très élevées partout au Sahel. Mais par suite d'un programme intensif de prophylaxie, cette maladie était presque éliminée dans les années 50 et 60. Malheureusement, le taux d'inoculation a diminué depuis quelques années, et la maladie commence à revenir localement. Un pareil développement fut signalé pour la phtisie pulmonaire infectieuse (S.E.D.E.S., 1972).

Le deuxième groupe de problèmes se situe au niveau de la production des animaux individuels. Elle est faible à cause de la disponibilité limitée et de la qualité insuffisante de nourriture et de l'eau d'abreuvement; à cette insuffisance s'ajoute l'irrégularité de la disponibilité. La conséquence en est que les zébus ont souvent 7-9 ans avant qu'ils soient réformés. Leur poids vif à ce moment est en moyenne 320-350 kg chez les femelles et 420-450 kg chez les mâles (F.A.O., 1977), et moins encore chez les animaux en mauvaise condition. Ces problèmes de nutrition sont des problèmes de base, et communs dans toutes les zones sahéliennes.

- La cause de la disponibilité limitée de fourrage est la productivité végétale basse des pâturages et leur accessibilité limitée. La productivité végétale faible de la zone sahélienne est un facteur clef de la productivité des animaux et ainsi de la productivité de l'élevage tout entier. Elle est le sujet principal de ce livre.

- L'accès limité aux pâturages restreint l'offre de la nourriture. Ce problème se pose surtout dans le sud, où l'espace pastoral est restreint à cause de la présence de l'agriculture. Il ne s'agit pas seulement de la surface cultivée réellement et des jachères, mais aussi des surfaces surpâturées où les graminées pérennes, la nourriture par excellence dans la saison sèche, disparaissent. En plus, les animaux transhumants y utilisent les pâturages avec les animaux sédentaires. L'accès aux pâturages au nord du Sahel est des fois limité par l'absence de l'eau d'abreuvement, mais il y a des programmes pour y installer des puits et forages pour lever cette restriction. Il faut noter que ces tendances soient contraires: plus on augmente le nombre d'animaux nourris au nord, plus il faut de l'espace pour les nourrir dans la saison sèche au sud. Il se développe donc un

conflit de plus en plus grand entre bergers et agriculteurs, sauf aux nouvelles zones qu'on pourra ouvrir par élimination de la maladie de sommeil, par exemple. Nous revenons sur cet aspect important dans la partie 1.1.4.

- Beaucoup des troupeaux nomades et transhumants passent à des zones avec des sols riches en sels pour une cure salée, probablement pour compléter leur besoin en oligo-éléments. Il est probable qu'il ne s'agit pas d'un grand problème et la cure est de plus en plus délaissée (S.E.D.E.S., 1976).

Vu ces productivités médiocres, on pourrait se demander si l'amélioration des races ne donnerait pas de nouvelles perspectives. En effet, il y avait de tels programmes dans les pays sahéliens, initiés dans la période de la colonisation française. Les résultats de ces programmes n'ont pas été encourageants et ils n'ont pas aidé l'élevage au Sahel. Le chapitre 9 en parle plus amplement. Ce manque de progrès n'est pas incompréhensible: à côté des contraintes sérieuses déjà décrites, le climat au Sahel est des fois très dur. Surtout dans les mois avant l'hivernage, quand presque toute l'herbe est broutée, la température dépasse 40 °C pendant plusieurs heures par jour, et souvent il n'y a aucun endroit ombragé. Toutes les contraintes, combinées avec les raisons multiples des éleveurs pour avoir du bétail, et avec l'avantage d'une certaine hétérogénéité parmi les animaux d'un troupeau, font qu'il est très difficile de trouver des solutions vraiment satisfaisantes par un programme d'amélioration des races. En plus, le bétail d'aujourd'hui est déjà le résultat d'une sélection par les éleveurs et par la nature depuis longtemps, et les races actuelles sont probablement déjà bien adaptées aux conditions de l'élevage sahélien. Si la nutrition des animaux ou le mode d'exploitation change d'une façon considérable, il est pourtant probable que de nouvelles races produiront mieux que les races existantes. Un tel développement a eu lieu déjà chez les moutons en Australie (Brown et Hutchinson, 1973).

Un troisième groupe de problèmes de l'élevage est lié au surpâturage et à ce qu'on appelle la désertification. L'élevage peut causer un surpâturage, qui se manifeste par un changement défavorable de la composition floristique de la végétation et par une réduction du recouvrement et de la productivité végétale. Un exemple frappant d'un tel changement est la réduction importante des surfaces couvertes des herbes pérennes qui sont remplacées par des herbes annuelles. (Surtout dans la partie nord du Sahel, les pérennes aussi ont souffert beaucoup de la grande sécheresse récente.) Le surpâturage est un phénomène courant aux alentours de beaucoup de villages, qui ont une productivité très basse ou qui sont même dénudés. Pourtant, il s'agit des superficies limitées. Mais sur des superficies plus grandes entre les villages, la productivité des herbes a diminué à cause de l'exploitation. Le C.I.P.E.A., par exemple, a constaté par comparaison des photos aériennes de 1952 et 1975 d'une zone du Mali central, une augmentation considérable de la superficie des sols où la productivité a diminué (I.L.C.A., 1980). Il est évident que le surpâturage agrandit considérablement les problèmes de la première et souvent de la deuxième catégorie. Souvent aussi il était question de 'désertification' et on parlait de l'expansion du désert dans la littérature et dans la presse populaire. Nous y revenons dans la partie 6.6 de ce livre.

Un quatrième groupe de problèmes de l'élevage se trouve au niveau économique, l'état financière des Etats en général, et de leur infrastructures. Bremaud (1977) note

que:

'L'action de l'Etat est loin d'avoir l'efficacité voulue par suite d'un manque de moyens financiers des services de l'élevage, ... le personnel technique est insuffisant, en particulier les 'cadres de terrain', ... la pression fiscale exercée sur les éleveurs est une source des tensions qui ne facilite pas les actions de développement. On peut noter que l'éleveur est défavorisé par rapport à l'agriculteur puisqu'on taxe son bétail, c'est-à-dire un moyen de production et en même temps le produit du travail alors que le matériel agricole et la récolte ne sont pas imposables. ... l'infrastructure des postes de vaccination semble suffisante dans le Sahel; par contre le nombre de parcs de vaccination est insuffisant ... et leur équipement est en général très médiocre ... La formation et la recherche restent fréquemment théoriques et inadaptées.'

En effet, les Etats sahéliens figurent parmi les 25 pays les plus pauvres du monde entier. Les prix de la viande et du lait ont augmenté grosso modo comme les autres prix: le prix des petits ruminants légèrement plus que celui des bovins. Mais, exprimé en quantité de céréales, il y avait de grandes fluctuations selon l'étude du F.A.O. de 1977: pour l'achat du mil pour la nutrition de leur famille de 10-12 personnes pour un an, l'éleveur devait vendre 3 bovins avant la sécheresse, en 1973 même 6 bovins, et 2 en 1975. Ces variations sont les résultats des interactions complexes entre offre et demande de beaucoup de produits, sur lesquelles est superposé le fait que les éleveurs achètent souvent loin des marchés principaux, ce qui rend les produits encore plus chers. Les frais de vaccination et de déparasitage sont souvent relativement chers pour les bovins et la vaccination est peu développée pour les petits ruminants (F.A.O., 1977). Mais d'autre part, la demande de viande des Etats sud du Sahel augmente: la F.A.O. (1976) a estimé qu'elle augmentera à  $7\% \text{ an}^{-1}$  jusqu'à l'an 1990 (si son prix reste constant en proportion avec d'autres produits), un facteur qui peut stimuler considérablement l'élevage sahélien.

L'infrastructure, c'est-à-dire des routes, des moyens de transport, des abattoirs, des marchés, des moyens de communication, elle est généralement très peu développée dans ces pays sahéliens. La distance entre la zone de production, le Sahel, et les marchés importants, les grandes villes près de l'océan, est de l'ordre de 1.000 km, ce qui pose aussi de grandes difficultés.

#### 1.1.4 *L'agriculture, un concurrent?*

Il est nécessaire de considérer brièvement les développements de l'agriculture afin d'obtenir une bonne perspective des possibilités et des contraintes de l'élevage, parce que les 2 utilisent la même ressource: le sol. Dans l'ensemble des 6 états sahéliens, les superficies des cultures et des jachères n'est qu'une dizaine de la superficie exploitée par l'élevage, selon les chiffres de la F.A.O. (1979). Mais presque toutes les cultures se trouvent dans la savane et le sud du Sahel, où elles occupent une fraction beaucoup plus importante des terrains disponibles. En plus, ce sont les agriculteurs, sans doute, qui se trouvent sur les meilleurs sols. L'agriculture est donc nettement un concurrent de l'élevage.

Cette situation existe déjà plus ou moins depuis longtemps, et ne se développe pas ou peu. En prenant la culture du petit mil (*Pennisetum typhoides*) comme une culture importante et typique du sud du Sahel, on constate que la superficie récoltée a augmenté en moyenne d'environ 1% an<sup>-1</sup> entre 1963 et 1976. Les différences entre les pays individuels sont grandes: par exemple le Niger 2,7% dans cette période, le Mali 0,0%, le Tchad -0,6% an<sup>-1</sup>, et de telles différences existeront aussi entre les différentes régions d'un même pays. L'augmentation des superficies de culture a été lente, mais la pression pour l'agrandissement devient probablement plus grande vu le fait que les pays ont commencé depuis quelques années à importer de grandes quantités de céréales (F.A.O., 1976). La F.A.O. estimait que pour pouvoir produire la nourriture de base de la population en 1990, le Tchad, le Mali et la Mauritanie doivent augmenter considérablement leur production de mil et de sorgho par l'extension de la superficie cultivée, et que le Niger, la Haute-Volta et surtout le Sénégal doivent mettre l'accent sur l'intensification des cultures.

Ces augmentations proposées de la superficie à cultiver concernent surtout les parties sud des pays. Pourtant, il est évident que dans beaucoup des zones au sud du Sahel la pression démographique stimulera l'utilisation des terres par l'agriculture, et que les contraintes pour l'élevage deviendront plus évidentes. Ceci concernera l'élevage et les éleveurs transhumants plutôt que l'élevage sédentaire.

Mais l'agriculture n'est pas seulement un concurrent de l'élevage: ils peuvent se renforcer mutuellement. Les agriculteurs donnent déjà des sous-produits de leur cultures à leurs animaux. On trouve aussi déjà des éleveurs ou commerçants qui achètent des sous-produits, comme le grain de coton et le son du riz, pour leurs animaux. Ces animaux viennent surtout des troupeaux transhumants. En effet, plusieurs études indiquent la possibilité théorique que le Sahel pourrait devenir une zone de naissance des animaux qui devraient être engraisés dans le sud à l'aide des sous-produits agricoles ou des cultures fourragères. On discute cette possibilité dans les chapitres 8 et 9. Dans les zones semi-arides de l'Australie et des Etats Unis, où l'élevage a été bien développé, les problèmes les plus sérieux d'eau et de nourriture ont été résolus par une telle association avec l'agriculture et par une gestion stricte des troupeaux et des pâturages. Un tel développement n'a commencé qu'à quelques endroits isolés au Sahel. Une intensification de l'agriculture, dont résulte une productivité plus élevée, est indispensable à un tel développement sur une grande échelle.

Il y a aussi un autre point à signaler: la diminution de la fertilité des sols. Plusieurs états sahéliens importent des céréales parce que leur production ne monte pas suffisamment. Cet effet est souligné par la sécheresse des années 1969-1973, mais elle n'est pas la seule cause: la productivité moyenne des champs de mil a tendance à diminuer depuis 1960, comme montre la fig. 1.1.3. La contribution des nouveaux champs à la superficie totale cultivée est relativement petite, avec l'exception du Niger, ainsi qu'elle ne confond guère cette tendance. (Le remplacement par d'autres cultures est faible ou négligeable: le mil et le sorgho, qui ont couvert 77% de la superficie cultivée, le riz non compris, au Mali en 1960, avaient 72% en 1977, un changement léger dû à l'extension de la superficie de coton au sud du pays.) Malgré le fait que cette diminution de la productivité des champs soit le résultat d'un ensemble de facteurs, il est probable qu'une diminution de la fertilité des sols y joue un rôle important. Ce phénomène d'une

Fig. 1.1.3. La productivité des champs de mil et de sorgho depuis l'indépendance des pays sahéliens: ..... la Haute-Volta, - - - le Mali, - - - - la Mauritanie, - - - - le Niger, - - - - le Sénégal, — le Tchad. Les valeurs indiquées sont les moyennes par pays. La ligne épaisse représente la moyenne pondérée de l'ensemble des pays sahéliens. La cause principale des variations interannuelles est la pluviométrie irrégulière. La raison principale des différences entre les pays est que des fractions différentes de ces pays ont un climat sahélien. Source: Annuaire F.A.O. de la Production 1975-1980.

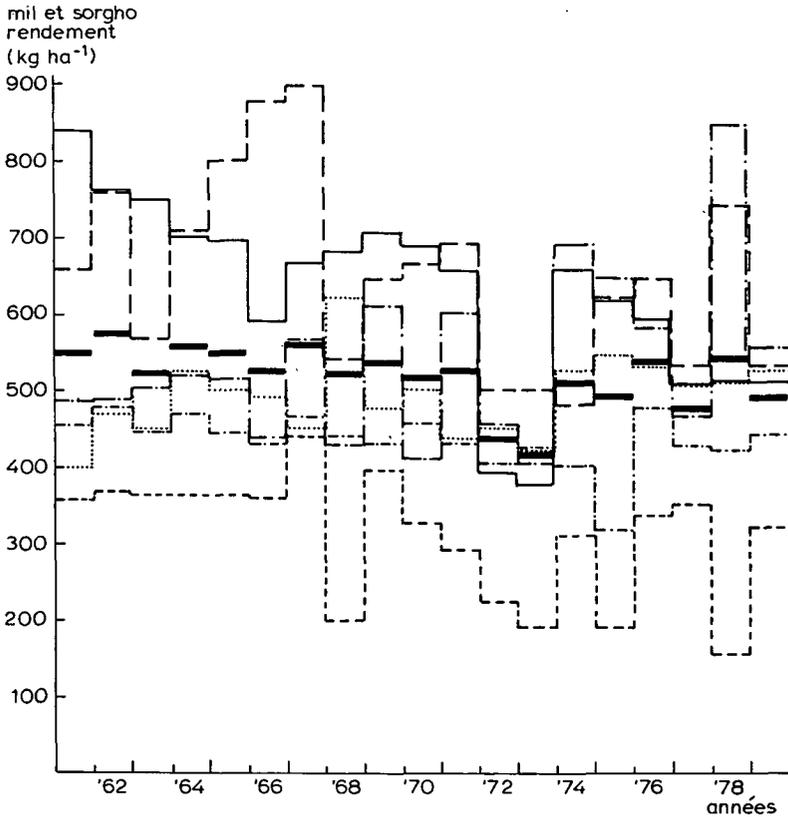


Fig. 1.1.3. The productivity of fields of millet and sorghum since the independence of the Sahel countries: ..... Upper Volta, - - - - Mali, - - - - Mauritania, - - - - Niger, - - - - Senegal, — Chad. The values shown are the averages by country. The fat line represents the weighed average of the total of the Sahel countries. The main reason for annual variations is the irregular rainfall. The principal reason for differences between the countries is that different fractions of these countries have a Sahel climate. Source: F.A.O. Production Year Books 1975-1980.

diminution de la fertilité se présente aussi dans des zones pastorales surpâturées. Cette dégradation n'est pas spécifique au Sahel, mais elle est générale pour toute l'agriculture où ni engrais ni beaucoup de légumineuses sont utilisés. Par conséquent, la productivité des champs de culture et aussi celle des pâturages diminue très lentement. Cette diminution de la fertilité, qui est analysée dans ce livre, est souvent cachée par les grandes fluctuations de la productivité des cultures. La diminution peut être très lente, mais on doit la reconnaître dans l'analyse des problèmes de l'élevage dans le futur. Cependant aussi ce développement négatif n'est pas non plus inévitable en théorie: par l'utilisation des engrais les cultures peuvent donner de meilleures récoltes et les

sols peuvent devenir plus productifs. Il est important dans ce contexte de noter que la fumure apportée par les animaux aux cultures contribue considérablement à maintenir la productivité des sols autour des villages. C'est l'élevage qui supporte l'agriculture de cette façon.

Bien que la plupart des activités agricoles se déroulent dans la savane et le sud du Sahel, il faut qu'on constate que presque partout où il y a de l'eau permanent, il y a des agriculteurs qui s'ont installés. Aussi là où il y a du ruissellement des terrains accidentés. Ces points attirent toujours des troupeaux, ce qui stimule la commerce et l'échange des produits. Agriculture et élevage sont donc jamais tout à fait séparés.

#### *1.1.5 Introduction à ce livre*

L'idée traditionnelle sur les régions semi-arides est que la pluviosité annuelle faible pose une limite à la quantité de matière verte qui pourrait être produite dans les pâturages naturels. En effet, les plantes ne poussent qu'après le début des pluies. Etant donné qu'il est impossible d'augmenter la pluviosité dans des régions étendues, on considère la production médiocre des pâturages naturels comme point de départ pour le calcul de leur capacité de charge et on affirme qu'il n'y a pas ou presque pas de possibilités d'augmenter la productivité des pâturages sahéliens. La seule possibilité qui reste dans cette façon de voir est l'optimisation de l'utilisation des pâturages et l'ouverture des nouveaux pâturages dans des zones inaccessibles jusqu'à ce moment.

Ce n'est que récemment que cette idée commence à évoluer. En Australie et aux Etats-Unis, la production des graminées dans les pâturages des régions semi-arides avec une pluviosité plus élevée qu'au Sahel a été stimulée considérablement par application d'engrais et par l'amélioration des pâturages (Wheeler et Hutchinson, 1973). Des recherches en Israël (Van Keulen et De Wit, 1975) ont démontré aussi que la quantité de pluie qui tombe dans ces régions permet de plus grandes productions que celles qu'on trouve dans les régions semi-arides dans le Proche Orient. Basées sur de tels résultats et de telles expériences, les recherches décrites ci-dessous visent à étudier de nouveau la relation entre la production des graminées, la pluviosité et la fertilité du sol, afin de pouvoir donner des suggestions pour un développement plus équilibré des régions.

Nous nous occupons dans ce livre de la question: une augmentation de la productivité des pâturages sera-t-elle possible du point de vue agronomique? Sans surpâturage sur une grande échelle? Quelle sorte de solution est réaliste, quels types ne sont pas réalistes? On arrivera à la conclusion que des possibilités existent d'augmenter la production animale par une exploitation plus intense des pâturages, une tendance déjà existante, mais que cette augmentation causera une destruction plus forte du milieu sahélien. En même temps, il n'est pas du tout sûr que les éleveurs transhumants seront d'avis que leur vie s'améliore: les conditions au sud du Sahel et dans la savane sont probablement plus rentables pour y faire des investissements, et il est probable que les améliorations se feront d'abord et surtout dans la zone au sud du Sahel. Nous ne pouvons discuter ces problèmes que du point de vue agronomique, et n'apportons que quelques aspects économiques ou sociaux.

La partie 1.2 présente au lecteur la productivité végétale variable des pâturages.

Ces informations et les données des recherches faites ailleurs nous amènent aux formulations des buts des recherches rapportées dans ce livre (partie 1.3).

Notre méthode de recherche n'est pas tout à fait commune; les aspects nouveaux sont expliqués dans le chapitre 2. Il s'agit surtout de l'analyse des systèmes et des aspects statistiques.

Le chapitre 3 traite des éléments climatiques, pédologiques et phytoécologiques nécessaires pour comprendre ce qui suit dans le livre. La localisation de nos études y est décrite et expliquée.

Le chapitre 4 décrit les potentialités de la production végétale des pâturages. A cet effet on décrit le développement et la croissance des espèces et des végétations et le bilan d'eau des pâturages riches en éléments nutritifs. Il est nécessaire de connaître ces potentialités pour mieux définir les limites entre lesquelles se trouve la productivité des pâturages naturels.

Au chapitre 5 il s'agit des processus de la croissance des plantes en cas d'un approvisionnement limité en éléments nutritifs, la situation normale au Sahel. Ces informations sont complétées avec des bilans des éléments clefs: l'azote et le phosphore. Les considérations du bilan d'azote des pâturages en équilibre (partie 5.6) donnent la base des calculs de la capacité de charge et des possibilités d'amélioration des zones pastorales. L'ensemble des résultats et données présentés dans les chapitres 4 et 5 apportent une meilleure compréhension de la valeur absolue de la productivité des pâturages sahéliens et aussi de sa variabilité et hétérogénéité. Une grande partie de ces données est aussi bien applicable aux cultures agricoles qu'aux pâturages naturels.

Le chapitre 6 présente l'application des informations des chapitres 4 et 5 pour la compréhension de la réalité de la production actuelle des pâturages dans des situations différentes de celles qu'on trouve au Sahel.

Le chapitre 7 utilise les chapitres précédents et présente des observations clefs à faire pour inventorier les pâturages et pour indiquer leur potentialités en vue d'une meilleure planification du développement de l'élevage.

Dans le chapitre 8 les options techniques sont présentées, options basées sur les résultats obtenus dans des chapitres précédents et qui pourront être intéressantes pour l'élevage dans certaines situations ou dans certains stades de développement.

Dans le chapitre 9, les résultats obtenus dans les chapitres précédents sont appliqués et extrapolés à des situations diverses de l'élevage au Sahel. La plupart des conclusions de ce livre concernant l'élevage sahélien y sont tirées et discutées.

## 1.2 LA PRODUCTION DES PATURAGES

L'élevage sahélien se base encore pour une très grande partie sur les pâturages naturels. Le fourrage est ce que la nature donne, presque sans aucune gestion humaine. Mais le caractère du fourrage change, en rapport avec le bétail, d'un endroit à l'autre et au cours des saisons. Les boeufs ont un menu surtout basé sur des graminées, les moutons montrent une préférence pour les herbes, les chèvres aiment aussi des feuilles de ligneux, et ce 'pâturage aérien' est intensivement exploité par les chameaux aussi. Au nord du Sahel ce sont les graminées et les herbes annuelles qui dominent les pâturages et