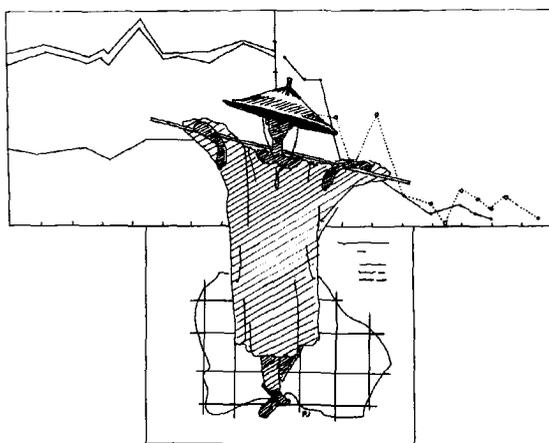


# **LE SYSTEME D'ELEVAGE PEULH DANS LE SUD DU BURKINA FASO**

**une étude agro-écologique du département de Tô  
(Province de la Sissili)**



**W.F. de Boer et J.J. Kessler**

Janvier 1994

## AVANT PROPOS

Le présent document est le résultat des activités et des études menées par l'agro-écologiste Fred de Boer dans le cadre du Projet de Développement Communautaire dans la Sissili (PDCS) à Léo, Province de la Sissili au Burkina Faso. Le PDCS est exécuté par la SNV (Association Néerlandaise d'Assistance au Développement) en étroite collaboration avec le Service Provincial de l'Agriculture.

Les étudiants Peter Egging (Université Agronomique de Wageningen) et Kousou Mian-Ouadanang (Université de Ouagadougou) ont collecté une bonne partie des données sur le terrain.

Jan-Joost Kessler est chercheur dans le domaine de l'agro-écologie. Il travaille au Département de la Foresterie de l'Université Agronomique à Wageningen. Il a supervisé les études impliquées et il s'est occupé de la rédaction finale de ce document.

Dans un premier temps les résultats préliminaires de ces études étaient publiés comme rapport interne au niveau du PDCS sous le nom "Veaux, vaches et végétation".

Les auteurs remercient tout les personnes qui ont contribué à l'initiative et à l'exécution de cet étude pour leurs contributions précieuses.

L'édition de ce document a été possible grâce à un appui financier important de la SNV au Burkina Faso.

## TABLE DE MATIERES

REMERCIEMENTS	1
LISTE D'ABREVIATIONS	2
1.0 INTRODUCTION	3
1.1 Le cadre général	3
1.2 Objectifs	4
1.3 Les grandes lignes du document	8
2.0 MILIEU NATUREL ET OCCUPATION DES TERRES	9
2.1 Méthodologie	9
2.2 Résultats	10
2.2.1 Géomorphologie et climat	10
2.2.2 Les paysages	11
2.2.3 Population humaine	15
2.2.4 Aptitude des sols pour l'agriculture et l'élevage	20
2.2.5 Occupation des terres et son évolution	20
2.3 Conclusions	24
3. SYSTEMES DE PRODUCTION DE L'ELEVAGE	25
3.1 Méthodologie	25
3.2 Résultats	25
3.2.1 Les Peulhs et leur système d'élevage	25
3.2.2 Le système d'élevage des Gourounsis et des Moosé	33
3.2.3 La structure des troupeaux de bovins	37
3.2.4 Dynamique des troupeaux	38
3.2.5 La santé animale	41
3.2.6 L'exploitation des troupeaux	42
3.2.7 Les relations entre éleveurs et agriculteurs	44
3.2.8 Problèmes soulevés	47
3.3 Conclusions	48
4. LES PATURAGES ET LEUR EXPLOITATION	50
4.1 Méthodologie	50
4.2 Résultats	51
4.2.1 Les feux de brousse	51
4.2.2 La production de la végétation naturelle	53
4.2.3 Les résidus de récolte	56
4.2.4 La disponibilité des fourrages	59
4.3 La conduite des troupeaux	60
4.3.1 Le rythme d'activités des troupeaux	60
4.3.2 La petite transhumance	62
4.3.3 La composition du fourrage des bovins	67
4.4 La capacité de charge	73
4.4.1 Méthodologie	73
4.4.2 Résultats	73
4.5 Conclusions	77

5	INFLUENCES DE L'ELEVAGE SUR L'ENVIRONNEMENT	79
	5.1 Méthodologie	79
	5.2 Résultats	80
	5.3 Conclusions	86
6	L'ELEVAGE ET L'UTILISATION DURABLE DES RESSOURCES NATURELLES	87
	6.1 Conclusions des chapitres précédents	87
	6.2 Les tendances actuels	89
	6.3 Stratégie de développement des systèmes durables d'utilisation des terres	91
	6.4 Recommandations	92
	6.5 Evaluation de la méthodologie appliquée	96
7	BIBLIOGRAPHIE	97
ANNEXES		
1	Pluviométrie annuelle 1960-1991	102
2	Enquête productivité animale	103
3	Enquête élevage des agriculteurs	104
4	Groupements pastoraux	105
5	Relation poids-périmètre thoracique	106

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée grâce à l'appui, l'assistance et la bonne volonté de plusieurs personnes. Nous voudrions d'abord remercier les Peulhs avec lesquels les études ont été effectuées, pour les nombreux entretiens et discussions. Pour eux, l'objectif poursuivi par cette étude, n'était pas toujours assez clair. Des études comparables ont été faites par d'autres chercheurs qui sont partis sans résultats visibles. Nous voudrions surtout remercier l'éleveur Issaka Barry; sa connaissance du milieu lui a permis de contribuer largement à cette étude.

D'autres personnes qui ont contribué pour le bon déroulement des recherches sont les collègues du projet PDCS et le personnel des services notamment M. Nagalo Boubié, chef du SPA dans la province de la Sissili, M. Paré Mamadou chef du SPE et M. Dakio Valentin chef du SPET. D'autres personnes à mentionner sont M. Zongho LaMoussa à Yalé, M. Sawadogo Dieu-Donné à Bieha, M. Lassané Ira et Mme. Nagalo Léa à Tô. Adama Belemvire a aidé avec la photo-interprétation, Soumaila Diallo a effectué de nombreux travaux en brousse et Bertrand Burel nous a fourni des suggestions utiles. Pat van der Jagt était indispensable pour la désignation des cartes et le travail informatique.

## LISTE DES ABREVIATIONS

AOV	Analyse de Variation
BUNASOL	Bureau National des Sols
df	"degree of freedom"
IGB	Institut Géographique Burkinabé
MS	Matière Sèche
MTU	Mercator Transverse Universelle
N	Nombre (d'observations ou des mensurations)
p	probabilité
PDCS	Projet de Développement Communautaire de la Sissili
R2	Coefficient de régression
SPA	Service Provincial de l'Agriculture
SPAI	Sous Produits Agro-Industriels
SPE	Service Provincial de l'Elevage
SPET	Service provincial de l'Environnement et du Tourisme
Sr	"Spearman-rank Correlation Distribution"
t	"Student-t"
UBT	Unité Bovine Tropicale (animal hypothétique de 250 kg)
X2	"Chi-square distribution"

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Le cadre général

L'évolution des stratégies de développement rural dans le Sahel vers l'application du concept de gestion des terroirs s'est produit graduellement dans les pays Sahéliens. En 1984, une nouvelle stratégie multi-sectorielle et globale a été proposée qui vise à atteindre de nouveaux équilibres socio-écologiques fondés sur les objectifs suivants (Rochette, 1985):

- \* la satisfaction des besoins fondamentaux des populations et, en particulier, l'autosuffisance alimentaire;
- \* la préservation du capital foncier et écologique et la réhabilitation de son potentiel productif.

Pour rendre opérationnelle cette stratégie, il faut utiliser des méthodes de planification de l'utilisation des terres pour atteindre les équilibres socio-écologiques. Ces méthodes sont connues comme étant les concepts "aménagement du territoire" et "gestion des terroirs". La gestion des terroirs, ou l'approche terroir, est une approche de développement rural basée sur la participation et la responsabilisation accrue des communautés rurales pour gérer au mieux les ressources d'un espace défini, le terroir, dans un cadre de sécurité foncière afin d'assurer leur durabilité et d'accroître leur valorisation. Le terroir peut être défini comme une unité de gestion qui tient compte non seulement des unités sociales (agriculteurs, éleveurs, femmes et hommes, chasseurs etc.) mais aussi de l'unité géographique liée aux ressources naturelles. Ainsi, lorsqu'une ressource est exploitée par plusieurs communautés ou plusieurs villages, l'unité de gestion doit regrouper l'ensemble des utilisateurs (PNGT, 1993). Dans un tel terroir on trouve des terres à différentes vocations, p.ex. agricole et sylvopastorale. Les objectifs recherchés par la gestion des terroirs sont l'utilisation optimale des ressources disponibles et le développement des systèmes de production soutenue.

Il est à noter que depuis le début de cette approche, plusieurs initiatives dans ce cadre ont été prises. Parmi les problèmes fondamentaux nous constatons:

- (1) le manque de beaucoup de données de base pour permettre des estimations valables dans tous les secteurs de production: la productivité et les besoins actuels (notamment dans les secteurs foresterie et élevage), et la disponibilité et les besoins en ressources humaines et financières des systèmes de production actuels;
- (2) le problème de la définition d'un terroir reste entier, notamment en ce qui concerne les espaces sylvopastoraux dont les réglementations d'utilisation traditionnelles, ni les droits fonciers, ne sont pas bien connus;
- (3) l'espace agricole a presque toujours été la base de l'analyse et de la planification; ainsi les intérêts des éleveurs (transhumants ou sédentarisés) n'ont pas été pris en compte.

Ce document présente une analyse d'une région qui s'oriente d'avantage sur le système de production des éleveurs et sur leur utilisation de l'espace sylvopastoral, avec l'objectif de mieux prendre en compte ces aspects dans l'approche "gestion des terroirs". La composante "étude" est relativement lourde, comme peu est connu de ces sous-systèmes sur le terroir. La composante "planification" a surtout un caractère global et provisoire. L'approche concorde bien avec la stratégie de l'Association Néerlandaise d'Assistance au Développement (SNV) au Burkina Faso, qui vise, entre autres, à se concentrer sur le développement des populations marginales, ou marginalisées. Les éleveurs dans la région d'étude sont surtout des immigrants qui n'ont reçu, jusqu'à l'heure actuelle, que très peu d'attention par les services gouvernementaux et les projets.

Les analyses ont été effectuées au niveau du Projet de Développement Communautaire dans la Sissili (le PDCS) à Léo (Province de la Sissili, Burkina Faso). Le PDCS faisait partie du Service Provincial de l'Agriculture (SPA). Ce projet a exécuté depuis 1985 des activités de développement dans le domaines de l'agriculture, l'hydrologie et la socio-économie. Le PDCS n'avait guère entrepris des activités dans le domaine de l'élevage. Malgré la bonne volonté, et l'identification des éleveurs comme groupe cible du projet, le PDCS n'a guère développé des activités d'élevage, et ceci principalement à cause du manque de données de base.

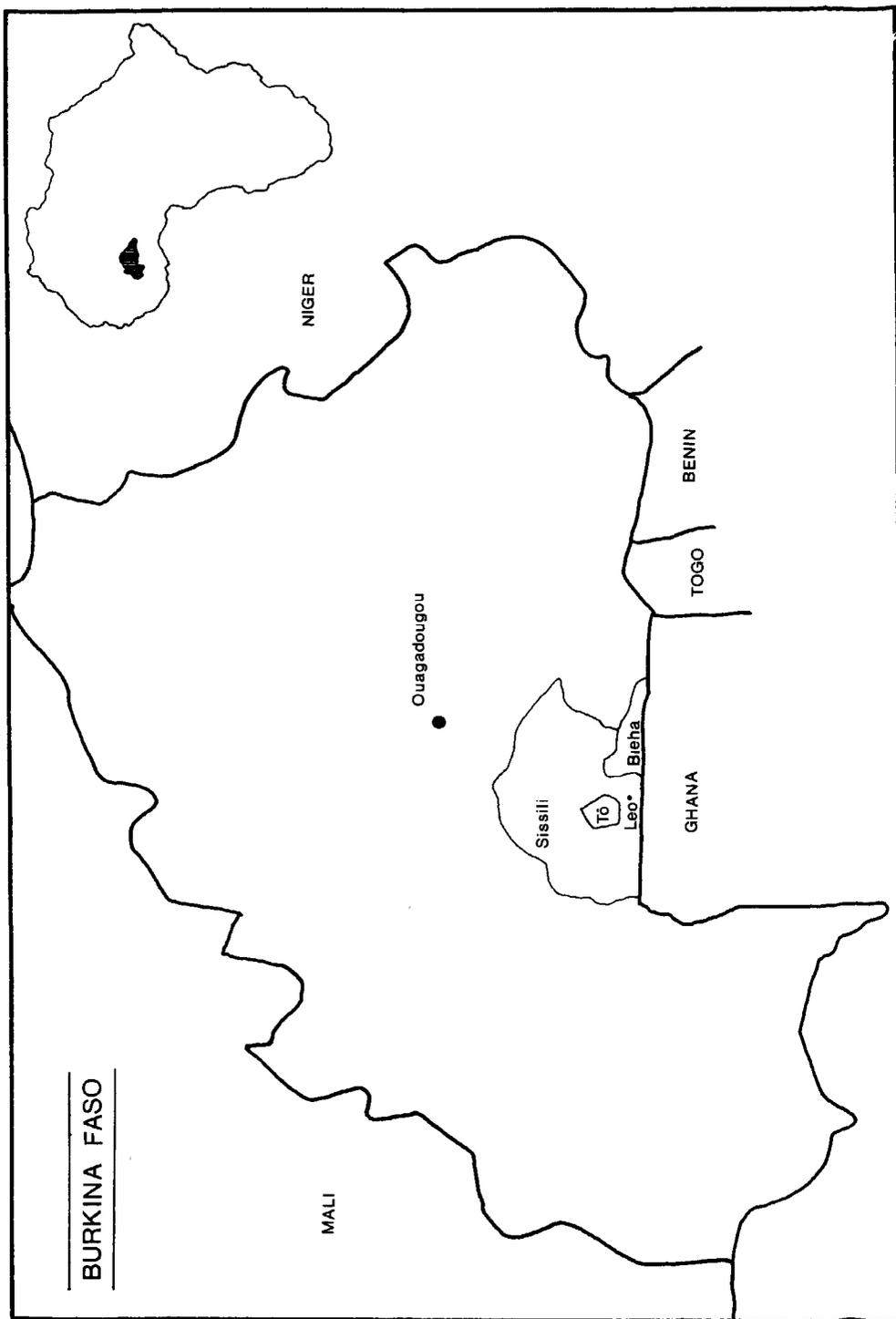
## 1.2 Objectifs

Ce document est le résultat d'une analyse du système d'élevage effectuée en 1991, en suivant des études préliminaires effectuées en 1990 par un étudiant Néerlandais (Egging, 1990) et un étudiant Tchadien (Mian-Oudanang, 1990). Les analyses couvrent le Département de Tô, situé dans le sud du Burkina Faso, dans la province de la Sissili (Carte 1). Le département a une superficie de 1.220 km<sup>2</sup> et son chef-lieu est Tô. Le Département compte environ 26 villages et 39.600 habitants. La piste la plus grande est de Léo à Kassou en passant par Météo et Tabou; une deuxième piste importante est de Tabou à Tô (Carte 2). Dans ce rapport, parfois nous faisons une comparaison avec le Dépt. de Bieha, qui se trouve dans l'est du Dépt. de Tô.

L'objectif principal de l'étude était la formulation d'un programme d'activités pour le PDCS au niveau de l'élevage dans le cadre d'une utilisation des ressources naturelles durables, c'est à dire avec une attention particulière sur les aspects de l'environnement. En plus, l'étude visait à évaluer les activités du PDCS sur leur contribution à la sauvegarde de l'équilibre écologique.

Les activités spécifiques étaient formulées comme suit:

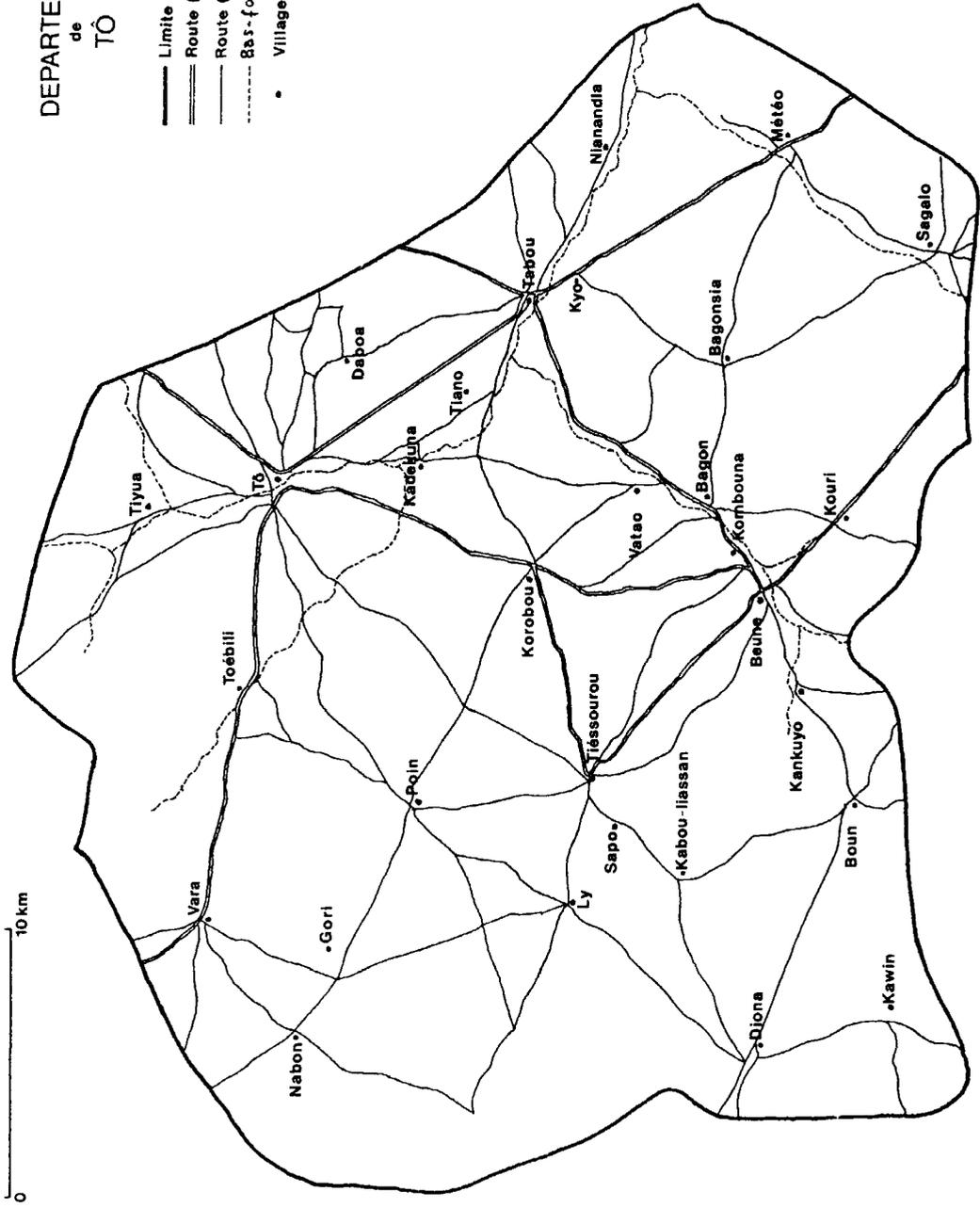
- 1) une analyse de l'occupation des terres en partant des différents systèmes de production;
- 2) une analyse de l'exploitation des ressources naturelles par les éleveurs;
- 3) une analyse de l'intégration de l'agriculture et de l'élevage;
- 4) un inventaire des opinions des éleveurs sur la gestion des terroirs;
- 5) la formulation des recommandations et des activités concrètes dans le cadre de l'utilisation des ressources naturelles durables, avec une attention particulière accordée aux éleveurs Peulhs.



Carte 1: Le Burkina Faso, la Province de la Sissili et les Départements de Tò et de Bieha.

DEPARTEMENT  
de  
TÔ

- Limite département
- === Route (grande)
- Route (petite)
- - - Bas-fond
- Village



Carte 2: Le Département de Tô avec les villages, les pistes et les bas-fonds

### 1.3 Les grandes lignes du document

Le Chapitre 2 fournit une description du milieu naturel dans le Dépt. de Tô et une analyse de l'occupation des terres par les différents habitants. Vous y trouverez une description des unités de paysage, caractérisés par la géomorphologie, les sols et la végétation, et une analyse de l'évolution des populations humaines et leur occupation des terres. Les résultats des observations, recherches et enquêtes sur les systèmes d'élevage sont présentés au Chapitre 3, en distinguant le système d'élevage des éleveurs et celui des agriculteurs. Dans ce document le terme "éleveurs" est utilisé pour les Peulhs, étant des éleveurs pour lesquels l'élevage est l'activité économique principale, et le terme "agriculteurs" pour les Gourounsis et les Moosé (pluriel de Mossi), qui sont essentiellement des agriculteurs et qui élèvent moins de bétail. Nous avons accordé une attention particulière aux interactions entre les éleveurs et les agriculteurs, et les systèmes de gestion des terroirs existants. Le chapitre 4 traite les caractéristiques du milieu naturel qui déterminent les potentialités du système d'élevage. Nous avons fait une analyse de la capacité de charge dans la région, et une description de la conduite des troupeaux pour savoir comment les éleveurs réagissent aux contraintes écologiques posées par le milieu naturel. Le chapitre 5 présente une analyse des effets de l'élevage sur le milieu naturel.

Les observations et analyses ont autant que possible un caractère quantitatif. Plusieurs analyses statistiques ont été utilisées pour interpréter les résultats: la régression linéaire ( $R^2, t, p$ ), l'analyse de la variance (AOV,  $F, p$ ), le "spearman-rank correlation" ( $S_r, p$ ) et le "contingency table" ( $X^2, p$ ). La méthodologie de ces analyses a été décrite par Pollard (1977).

Nous utilisons dans le document le terme UBT, l'Unité Bovine Tropicale, qui représente un animal imaginaire de 250 kg, soit 1,25 boeufs, 10 moutons, 10 chèvres ou 2 ânes (Rivière, 1978).

Le chapitre 6 englobe l'intégration des résultats de nos études sur les systèmes d'élevage avec les données existantes sur l'agriculture, dans le cadre du développement d'un système d'utilisation des ressources naturelles durables. Les données de base sur les systèmes d'élevage permettent de mieux planifier des activités qui prennent en considération l'utilisation des ressources naturelles par les éleveurs dans la région.

## 2.0 MILIEU NATUREL ET OCCUPATION DES TERRES

### 2.1 Méthodologie

La base de chaque analyse de l'utilisation des terres et du milieu naturel doit être la définition des unités de paysage et les données sur leur répartition, leur productivité, leur susceptibilité à l'érosion et le niveau de dégradation, et leur occupation et exploitation actuelles. Un aperçu de la situation dans le passé est important pour estimer les tendances actuelles et la situation future.

L'étude de Sow & Zombré (1989) donne une classification de la végétation dans la partie nord de la Province de la Sissili, qui couvre 35% de la superficie totale du Dépt. de Tô. Cette étude est basée sur l'interprétation des photos aériennes de 1983. Etant donnée l'homogénéité relative des sols et de la végétation dans la région (BUNASOL, 1990), nous avons extrapolé cette classification sur la totalité du Dépt. de Tô, en utilisant les photos aériennes de différentes années:

- \* 1952: 12 photos réparties sur 3 lignes et couvrant la partie sud-est du Département, mission AOF, 13 février 1952, échelle 1/50.000.
- \* 1983: 50 photos aériennes (mission 82036-83055 de l'IGB), couvrant tout le Département, février 1983, échelle 1/50.000.

Les Cartes utilisées sont:

- \* Carte topographique, feuille Léo, N-C-30.XXII, série G552, IGB décembre 1984, échelle 1/200.000. Cette Carte a été élaborée avec des photos de 1983.
- \* Carte géologique, République Haute-Volta, échelle 1/1.000.000 Hottin & Ouedraogo (1975), Bunameg.
- \* Carte pédologique, élaborée en 1990 par BUNASOL (1990), échelle 1/200.000.

Notre méthodologie d'interprétation, basée sur Heetman et al. (1988) et Belemvire (1991), peut être décrite en brièvement comme suit.

- 1) Connaissance préliminaire du terrain, visites en brousse, étude préliminaire de la végétation; pour l'identification des espèces nous avons utilisé les guides de terrain de Geerling (1987) et von Maydell (1990);
- 2) Etude des photos aériennes de la partie nord du Département et comparaison avec les unités de végétation élaborées par Sow & Zombré (1989);
- 3) Interprétation à l'aide d'un stéréoscope des photos aériennes des autres parties du Département;
- 4) Elaboration d'un fond de Carte, échelle 1/50.000 (villages, bas-fonds, pistes);
- 5) Préparation d'une Carte de paysage provisoire, échelle 1/50.000, vérification par des visites sur le terrain;
- 6) Elaboration de la Carte finale.

L'information de la Carte a été comprimée sur une Carte format A4 en utilisant les quadrilles correspondant aux coordonnées MTU de la Carte topographique de l'IGB. Les coordonnées MTU (Mercator Transverse Universelle) représentent un système de quadrillage kilométrique qui facilite l'orientation sur les Cartes topographiques.

Les photos aériennes ont aussi été utilisées pour étudier des indices d'une dégradation éventuelle des sols et de la végétation, comme suit:

- \* L'occupation des sols: mensuration des superficies des champs cultivés et des jeunes jachères sur les photos des années 1952 et 1983, information du Service Provincial d'Agriculture sur la superficie cultivée dans le Dépt. de Tô, et observations sur le terrain de l'exploitation actuelle, présence des champs, présence et âge des jachères et traces des feux de brousse;
- \* Le déboisement: inventaire des grands arbres, avec un stéréoscope (élargissement 3 fois) qui permet de distinguer les arbres avec un diamètre de couronne de plus de 5 mètres. Nous avons estimé par unité de 1x1 cm le recouvrement des arbres en utilisant un schéma standard (Mulders & Legger, 1986) qui distingue 12 classes de recouvrement.
- \* Surfaces dénudés: estimation par quadrille des surfaces dénudés. A part les photos aériennes disponibles nous avons utilisé une série de photos de 1990 qui ont été prises avec un appareil photographique.

L'effectif de la population dans le Département a été basé sur le recensement de 1985 et à l'aide des enquêtes.

## 2.2 Résultats

### 2.2.1 Géomorphologie et climat

La région d'étude est une plaine à faible pente (0-3%). Il n'y a pas de fleuves dans le Dépt. de Tô; on trouve plusieurs bas-fonds qui sont seulement inondés pendant la saison des pluies (Carte 2). Les sols se sont développés sur des argiles kaoliniques ou des argiles ferrugino-kaoliniques. Kalogo (1968) fait la distinction entre deux types de sols dans la région: un lithosol sur cuirasse ferrugineuse et un sol ferrugineux, tropicaux remaniés sur matériaux argilo-sableux en profondeur. Le drainage des sols est normal sur la pente et supérieur à l'interfleuve, plus bas le drainage devient modéré (BUNASOL, 1990).

La zone d'étude se trouve dans la zone soudanienne avec une pluviosité annuelle de 650 à 1000 mm. La pluviosité moyenne entre 1960-1991 était de 966 mm, la moyenne entre 1970-1991 était de 899 mm. La P10, c.à.d la probabilité de 10% sur une pluviosité plus faible est de 709 mm. Les premières pluies tombent vers mars et les dernières vers octobre. Environ trois quarts des pluies tombent entre juin et septembre.

L'évapotranspiration potentielle annuelle est de 1744 mm (Virmani et al., 1980). La température moyenne varie entre 25,5°C et 31,1°C selon les mois. L'année durant laquelle cette étude se déroulait (1991) a été caractérisée par une pluviosité élevée de 1235 mm, mais la plupart des données sur la disponibilité en fourrage ont été récoltées pendant la saison sèche 1990-1991. Cette disponibilité en fourrage dépend de la pluviométrie de 1990, qui était très faible: 765 mm.

### 2.2.2 Les paysages

Vous trouverez ci-dessous une description détaillée des unités distinguées sur la Carte de paysage qui couvre le Dépt. de Tô. La carte (échelle 1/50.000) est disponible sur demande au PDCS à Léo, ou à L'Université Agronomique de Wageningen, Département de Foresterie. Notons que quelques distinctions sont difficiles à faire, aussi bien sur les photos aériennes que sur le terrain, par exemple entre "savane arborée dense", "savane arborée peu dense" et "savane boisée". Les descriptions suivantes indiquent la répartition des unités dans le Dépt. de Tô; tableau 1 présente l'importance des unités par superficie occupée.

#### 1) Unité S: cuirasse arbustive.

Cette unité représente les affleurements de cuirasse, gravillons et affleurements granitiques, avec sols peu profonds et sensibles à l'érosion, et une texture sableuse avec des gravillons. On trouve cette unité aux endroits de haute altitude, surtout sur la ligne nord-sud dans le centre du Département, représentant une crête (Carte 12). La végétation est peu dense avec des petits arbres et arbustes: Combretum glutinosum, Detarium micricarpum, Burkea africana, Sterculia tomentosa et Strychnos spinosa. La densité des arbres est de 15-20 pieds par hectare, celle des arbustes 50-60. La hauteur est de 12-15 mètres pour les arbres et 0,50-3 mètres pour les arbustes. Les herbacées dominantes sont Microchloa indica et Loudetia togoensis. Il y a peu de graminées pérennes. Cette unité est rarement cultivée pour ses sols avec faible fertilité et faible profondeur.

#### 2) Unité D: savane arboré peu dense.

Cette unité représente les sommets des collines avec sols peu profonds contenant beaucoup de gravillons. Les affleurements dans cette unité sont moins prononcés que dans l'unité S: il y a moins de latérite sur la surface et il n'y a pas de falaises. La végétation est peu dense, les arbres et arbustes les plus nombreux sont Detarium microcarpum, Combretum glutinosum, Burkea africana, et Lanneau acida. La densité des arbres et arbustes est respectivement 15-35 pieds/ha et 50-80 pieds/ha, avec une hauteur de 12-15m et 1-3 mètres. La densité des graminées est faible. Andropogon ascinoides et Schyzachyrium domingense sont les plus importantes. On y trouve aussi Cochlospermum tinctorium et Microchloa indica. L'unité est relativement peu cultivée; on y trouve surtout des champs d'arachides.

Tableau 1: Caractéristiques des unités de paysage: géomorphologie, sols, végétation (arbres et arbustes en pieds par hectare), recouvrement des graminées pérennes et la superficie occupée par chaque unité (sources: Sow & Zombré, 1989; Egging, 1990).

UNITE	GEOMORPHOLOGIE	SOL	VEGETATION			SUPER- FICIE km <sup>2</sup>
			arbres /ha	arbust. /ha	peren. %	
S Cuirasse arbustive	cuirasse/falaise	cuirasse	15-20	50-60	1	11
D Savane arborée peu dense	collines / sommets	sablo- gravillonnaire	15-35	50-80	7	216
H Champs ou jachères sur sommets	sommets	sableux	5-10	<10	0	16
A Savane arborée dense	ondulé, haut glacis	sablo- gravillonnaire	25-60	>100	10	384
Sb Savane arbustive	ondulé, bas glacis	sablo-limoneux gravillon	20-50	>150	10	302
B Savane boisée	glacis, ondulé	sablo-limoneux	30-50	30-40	0-10	4
C Champs ou jachères	glacis, ondulé	sablo-limoneux	5-10	<10	0	193
R Forêt ripicole peu dense	bas-fonds, dépressions plates-ondulées	alluvions sablo-limoneux	10-30	60-80	7	49
F Forêt ripicole dense	bas-fonds, dépressions plates	alluvions, argilo-limoneux	70-80	30-40	7	6
P Prairie humide ou marécage	bas-fonds, dépressions plates	alluvions, argileux	0	0	>10	13
b Champs ou jachères dans bas-fond	bas-fonds, dépressions plates	alluvions, limon-argileux	0	0	0	19
N Surfaces dénudées	surtout collines	divers	0	0	0	17

### 3) Unité H: champs ou jachères sur sommets.

Cette unité représente les champs et les jachères sur les sommets et sur les pentes relativement hauts, avec sols peu profonds et une texture sableuse avec gravillons. L'unité se trouve surtout là où l'exploitation agricole est intensive (p.e. aux alentours de Tô). L'arbre dominant est le Vitellaria paradoxa (karité).

### 4) Unité A: savane arborée dense.

Cette unité représente les pentes et les hauts glacis, avec un relief ondulé et des sols avec une texture sablo-gravillonnaire et relativement profonds. La végétation est riche et importante en tant que produits forestières. Les arbres les plus importants sont Isoberlinia doka, Daniellia olivera, Vitellaria paradoxa et des nombreux arbustes de Gardenia spp. Les arbres sont de 25-60 pieds par hectare et une hauteur de 12-15 m. Les arbustes sont plus nombreuses (> 100 pieds/ha). Le recouvrement des pérennes, surtout Andropogon ascinoides, est bon. Les sols ont une bonne aptitude pour l'agriculture.



Photo 1: Savane arbustive après un feux de brousse.



Photo 2: Graminées pérennes pendant la saison des pluies (ici *Andropogon gayanus*).

## 5) Unité Sb: savane arbustive.

Cette unité représente les bas glacis, souvent dans des dépressions ou à côté des bas-fonds, avec sols sablo-limoneux, avec parfois un peu de gravillons, profonds et relativement fertiles. Les espèces ligneuses dominants sont Vitellaria paradoxa, Gardenia spp., Combretum glutinosum, Parkia biglobosa, avec une densité de 20-50 pieds/ha pour les arbres et plus de 150 pieds pour les arbustes. La hauteur est de 13-16 m. et 0,5 à 2 m. Les pérennes, les Andropogonae et Schizachyrium domingense ont un recouvrement d'environ 10%. Les sols ont une bonne aptitude pour l'agriculture.

## 6) Unité B: savane boisée.

On trouve cette unité sur les flancs des collines, avec un relief ondulé. Les sols ont une texture sablo-limoneuse et sont profonds. La présence de cette unité est limitée au nord du Département. Les ligneux dominants sont Vitellaria paradoxa, Parkia biglobosa, Piliostigma thonningii et Dichrostachys glomerata. Les arbres ont une hauteur de 13-16 m. et une densité de 30-50 pieds/ha. Les arbustes sont 30-40 pieds/ha. C'est une unité boisée avec un recouvrement élevé de ligneux. La graminée pérenne dominante est Andropogon ascinoïdes.

## 7) Unité C: champs et jachères sur glacis.

Cette unité représente les bas-glacis et dépressions. Les sols ont une texture sablo-limoneuse, sans gravillons, et sont souvent profonds. On y trouve des champs et jeunes jachères, avec dominance de Vitellaria paradoxa, protégé pour sa valeur en tant qu'arbre fruitier. Sur les jachères on trouve les graminées annuelles Eragrostis tremula, Eragrostis aspera et Schyzachyrium exile.

## 8) Unité R: forêt ripicole peu dense.

On trouve cette unité le long des voies de drainage et dans les petits et moyens bras des bas-fonds, avec un relief plat à ondulé. Les sols ont une texture limono-argileuse et sont profonds. Parfois on y trouve des champs (unité b). L'arbre caractéristique est Khaya senegalensis, avec une grande hauteur. On y trouve aussi Acacia sieberana, Piliostigma thonningii et Ficus spp. La hauteur des arbres est de 13-17 m et la densité est de 10-30 pieds/ha. La densité des arbustes est de 60-80 pieds/ha. La graminée pérenne dominante est Andropogon gayanus.

## 9) Unité F: forêt ripicole dense.

On trouve cette unité le long des voies de drainage principales (p.e. la Sissili). Les sols sont plus lourds que ceux de l'unité R, avec une texture argilo-limoneuse. L'unité est rare dans le Département. Les arbres sont Khaya senegalensis, Daniellia olivera, Mitragyna inermis et Anogeissus leiocarpus. La densité des arbres est de 70-80 pieds/ha et celle des arbustes de 30-40 pieds/ha. La hauteur des arbres varie entre 15-20 m. Comme graminée pérenne on y trouve surtout l'Andropogon gayanus.

10) Unité P: prairie humide ou marecage.

On trouve cette unité dans les voies de drainage avec inondations, les sols sont lourds avec une texture argileuse. On n'y trouve pas d'arbres. Les herbacées sont Echinochloa stagnina, Hyparrhenia rufa, Panicum spp. et Cassia obtusifolia. Le recouvrement des graminées pérennes est élevé et c'est pourquoi l'unité représente une source de fourrage importante.

11) Unité b: champs ou jachères dans les bas-fonds.

Cette unité constitue les champs et jachères dans les bas-fonds. On y trouve surtout les cultures de riz. Elle est située parmi les unités R et F.

12) Unité N: espaces dénudés.

Les espaces dénudés se trouvent éparpillés dans le Département, surtout sur le sommet des collines et comme affleurements de latérite.

### 2.2.3 Population humaine

La population du Dépt. de Tô se compose de Gourounsis, Moosé et Peulhs. Les agriculteurs de l'ethnie Gourounsi sont les autochtones avec une longue tradition dans la région (Duperray, 1984). Les agriculteurs Moosé sont venus s'installer pendant les 20 dernières années. La figure 1 indique les années de l'arrivée des Moosé, basé sur une enquête dans le Département (Annexe 3). Il ressort que le flux migratoire des Moosé était le plus important dans la période de 1981 à 1986. Il y avait quelques éleveurs Peulhs depuis longtemps dans la région, mais la plupart sont arrivés récemment (Figure 2), dans la même période que les Moosé. Dans les années '70 il y avait aussi un flux migratoire des Peulhs. Cette immigration a été provoquée par la famine et la mauvaise récolte au nord. La plupart des immigrants s'expriment heureux d'être partis et pensent que la situation dans la Sissili est meilleure (Bassolet et al., 1991).

L'effectif de la population est difficile à estimer, puisque des recensements récents manquent. L'effectif de la population a été estimé à partir du recensement de 1985, le taux de croissance, et le taux d'immigration des Moosé et des Peulhs dans la région (Figures 1 et 2 et Tableau 2). Dans ce document nous tenons compte des chiffres suivants: total 39.600 personnes, répartis entre 11.600 Gourounsis, 24.500 Moosé et 3.500 Peulhs.

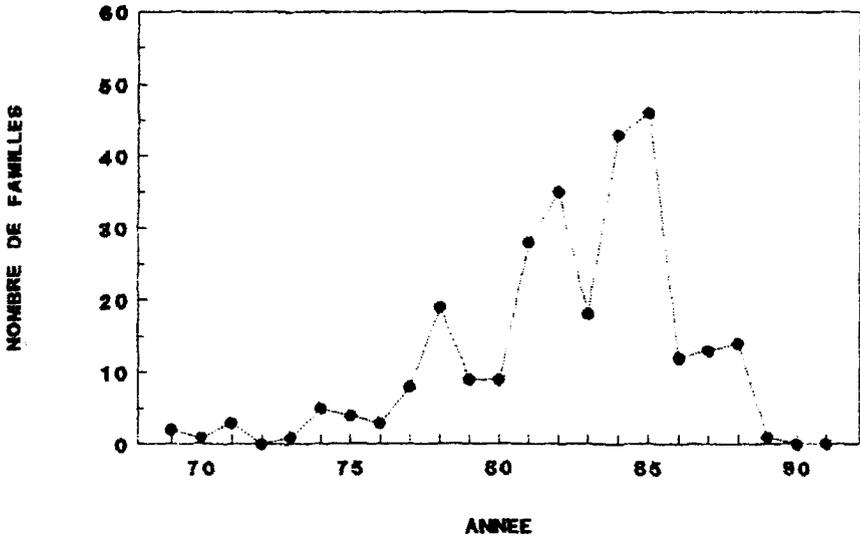


Figure 1: L'arrivée des migrants de l'ethnie Mossi dans le Dépt. de Tò (N=274)

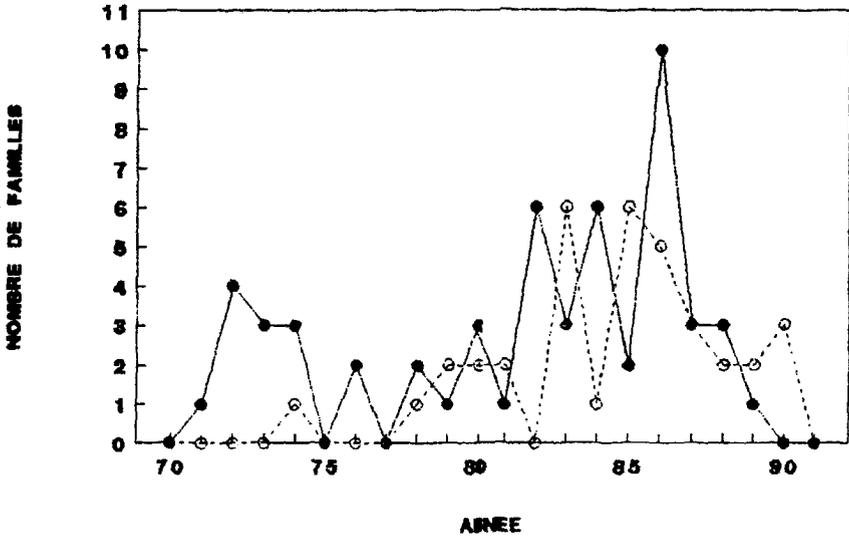


Figure 2: L'arrivée des éleveurs Peulhs dans les Dépt. de Bieha (-o-) (N=36) et de Tò (-●-) (N=54)

Nous supposons qu'on peut estimer la répartition de la population des agriculteurs dans le Département selon la répartition des superficies cultivées, indiquées par quadrille sur la Carte 3. Il paraît que les activités agricoles sont concentrées le long de l'axe Vara-Tô-Météo. La répartition des éleveurs Peulhs est basée sur un recensement provisoire du PDCS de 627 familles Peulhs (qui englobe plus de 90% des Peulhs dans la région). Les Peulhs se trouvent partout dans le Département, avec une concentration aux alentours de Météo et au centre du Département. Les familles Peulhs recensées sont composées d'environ 5,6 personnes par ménage. Ceci correspond aux données d'une enquête faite dans la Zone Pastorale de Yalé (5,8 personnes par ménage).

Tableau 2: Evolution de l'effectif de la population dans le Dépt. de Tô, basée sur le recensement officiel en 1985 (Sarl, 1989), le taux de croissance de 3% et un taux d'immigration comme indiqué dans les Figures 1 et 2.

année	Gourounsis Moosé	Peulhs	Total	taux de croissance	
1985	9741	17111	2066	29518	7,8%
1986	10033	19150	2664	31847	6,5%
1987	10334	20708	2879	33921	6,6%
1988	10644	22388	3120	36152	3,4%
1989	10964	23135	3266	37365	3,0%
1990	11292	23829	3363	38484	3,0%
1991	11631	24544	3464	39638	

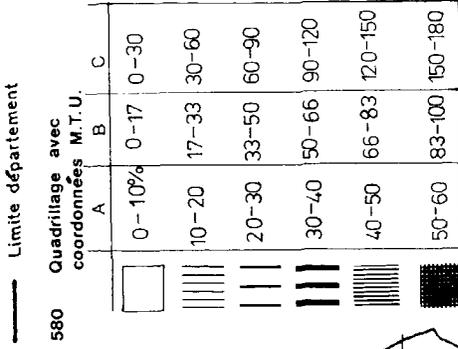


Photo 3: Un village Gourounsi dans la province de la Sissili

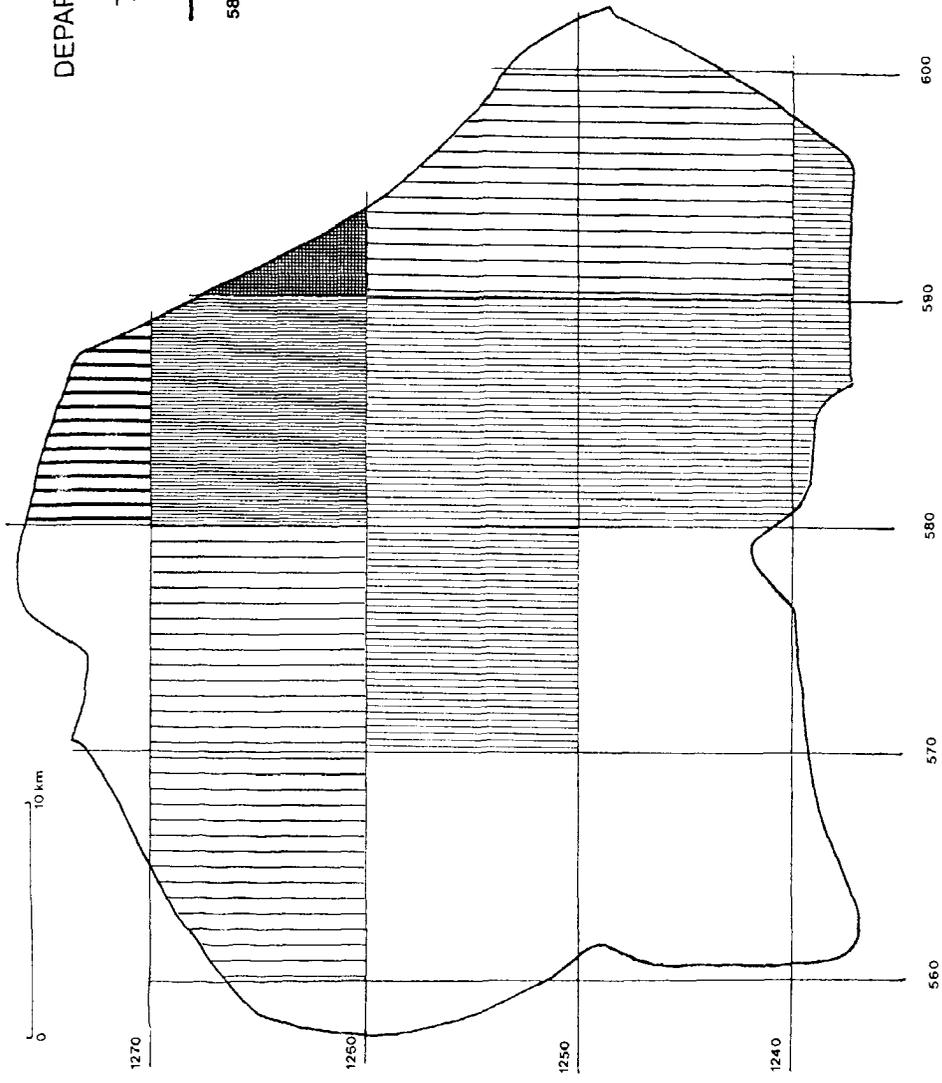


Photo 4: Un campement Peulh dans la province de la Sissili

DEPARTEMENT  
de  
TÔ



A: terre cultivé, en % de la superficie totale  
 B: personnes / km<sup>2</sup>  
 C: productivité des résidus de récolte, (kg de M.S./ha)



Carte 3: L'importance par quadrille des unités de paysage cultivées (C, H et b), en pourcentage de la superficie totale, la densité de la population des agriculteurs (km<sup>2</sup>), et la disponibilité des résidus de récolte (kg MS/ha)

### 2.2.4 Aptitude des sols pour l'agriculture et l'élevage

Dans le Dépt. de Tô il n'y a pas de sols avec une bonne aptitude pour l'agriculture (Tableau 3). Presque tous les sols ont une meilleure aptitude pour l'élevage. Ceci est dû à la faible profondeur et la faible fertilité des sols dans la région. On n'y trouve pas de sols bruns eutrophes, reconnus pour leur bonne aptitude pour l'agriculture.

On estime que 43% de la superficie du Dépt. de Tô a une aptitude "assez bonne" pour l'agriculture. On ne devrait pas dépasser cette proportion pour l'agriculture, pour deux raisons:

- \* les rendements agricoles sur les sols avec une moindre aptitude pour l'agriculture sont marginaux par rapport à ceux à obtenir à travers la production animale
- \* les sols avec une moindre aptitude pour l'agriculture sont très susceptibles à l'érosion.

Tableau 3: Aptitudes des sols dans le Dépt. de Tô (adapté de Sow & Zombré, 1989).

Superficie du Dépt. de Tô en %	Aptitude	
	Agriculture	Elevage
43	assez bonne	bonne
53	moyenne à faible	assez bonne à moyenne
2	faible	moyenne à faible
2	nulle	faible à nulle

### 2.2.5 Occupation des terres et son évolution

L'occupation des terres et son évolution ont été estimées par différentes méthodes.

(1) En utilisant les photos aériennes.

Sur les photos aériennes nous avons essayé à déterminer les superficies couvertes par les champs et les jeunes jachères. La distinction entre champs et jeunes jachères est difficile, aussi bien que la distinction entre vieilles jachères et la brousse sur les photos aériennes. Nous estimons que les jeunes jachères représentent des classes d'âge d'environ 1 à 5 ans. La comparaison entre les photos aériennes de 1952 et de 1983, qui couvrent une partie des Dépt. de Tô et de Léo, indique une augmentation nette de la superficie couverte par champs et jeunes jachères (Tableau 4). Cette augmentation correspond à un taux de croissance de 3,1% par année. Ce chiffre est comparable avec la croissance de la population qui inclue le (faible) taux d'immigration (Tableau 2).

La superficie moyenne des champs et jeunes jachères en 1983 est estimée à 18%. Cette estimation est adaptée pour 1991 en utilisant le taux de croissance de la population. On arrive à

une estimation de la superficie des champs et jeunes jachères de 23%.

L'analyse des photos aériennes de 1990 donne une estimation de la superficie des champs et jeunes jachères de 40%. Ceci est certainement une sur-estimation puisque les photos ont été prises surtout à côté des pistes et des bas-fonds.

Tableau 4: Pourcentage de la superficie des champs et jeunes jachères dans les Dépt. de Tô et de Léo en 1952, 1983 et 1991.

	DEPARTEMENT		Total
	Tô	Léo	
1952	7%	7%	7%
1983	17%	22%	18%
1991	-	-	23%

(2) Les observations sur le terrain.

Puisque les photos aériennes ne permettent pas la distinction entre champs cultivés et jeunes jachères nous avons fait des observations sur le terrain. Des recensements ont été faits à côté des transectes, couvrant 218 km dans le Dépt. de Tô et 228 km dans le Dépt. de Bieha. La distribution des jachères selon des classes d'âge a été estimée avec l'aide des paysans sur le terrain. Figure 3 indique que la répartition des classes d'âge est bien différente pour les deux Départements. Dans le Dépt. de Tô 75% des jachères ont de 1-5 ans, tandis que dans le Dépt. de Bieha 50% des jachères ont de 1-5 ans. En moyenne, les jachères dans le Dépt. de Bieha sont plus âgées. Les différences s'expliquent par les différences de la densité de la population entre les Départements: 33 km<sup>2</sup> en Tô et 13 km<sup>2</sup> en Bieha. Par conséquence, dans le Dépt. de Tô 12% de la superficie totale sont des vrais champs, 16% sont des jeunes jachères de 1-5 ans et 21% sont des jachères de 1-15 ans (Tableau 5).

Tableau 5: Résultats des observations sur le terrain sur les pourcentages de recouvrement des champs et des jachères dans les Départements de Tô et de Bieha (1991).

Département:	% de la superficie totale	
	Tô	Bieha
champs	12	9
jeunes jachères	16	12
vieilles jachères	5	8

(3) Estimations officielles.

Les données officielles (SPA 1991) indiquent 16% comme

superficie cultivée en 1991. Poda (1989) estime que par personne les Gourounsis cultivent 0,53 ha, les Moosé 0,42 ha et les Peulhs 0,29 ha. En utilisant ces chiffres et le nombre des habitants par ménage et les populations totales (Tableau 2), on estime le pourcentage cultivé à 14%.

On peut conclure que les différentes méthodes appliquées correspondent relativement bien: 12 à 16% sont des champs; 23 à 28% sont des champs et jeunes jachères.

On trouve la plupart des champs et jeunes jachères surtout dans les unités de paysage H, C et b. Il y a une relation significative positive entre la présence d'unité H (champs ou jachères sur sommet) et la présence d'autres cultures par quadrillage dans la région (Figure 4:  $R^2=57\%$ ,  $n=18$ ,  $t=4,65$ ,  $p<0,01$ ). Ceci indique que là où l'exploitation agricole est la plus intensive, l'unité H est le plus abondant: la préférence pour cultiver l'unité H est faible. Il semble qu'on commence à cultiver l'unité H quand le pourcentage des champs dépasse environ 10 % de la superficie totale. Une enquête a montré que les champs sur les sommets ont été cultivés depuis environ 4,5 ans, tandis que les champs sur les glacis (unité C) depuis environ 7 ans. Ceci indique une tendance à cultiver d'avantage des terres médiocres sur sommets quand l'exploitation agricole augmente. Un tel processus est aussi connu du plateau Mossi (Vierich & Stoop 1990).

Il y a également une relation significative négative entre l'unité Sb (savane arbustive au glacis) et le pourcentage de l'unité C (champs ou jachères au glacis) (Figure 5;  $R^2= 55\%$ ,  $n=19$ ,  $t=-4,69$ ,  $p<0,01$ ). Ceci indique que l'unité Sb a tendance à disparaître là où l'exploitation agricole augmente.

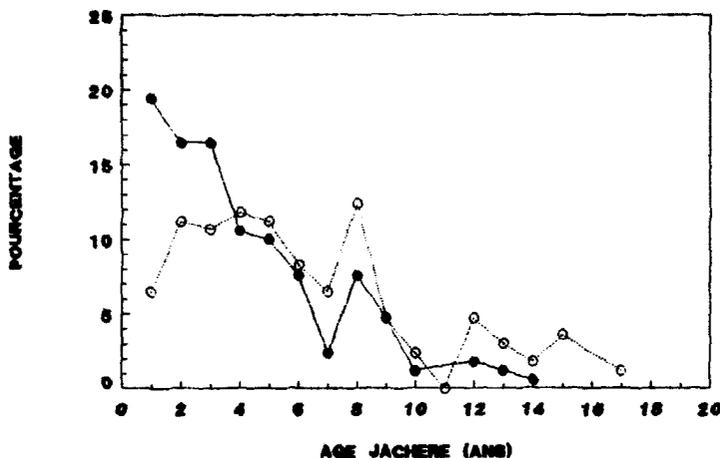


Figure 3: La proportion des classes d'âge des jachères dans les Départ. de Bieha (-o-) (N=184) et de Tô (-●-) (N=170)

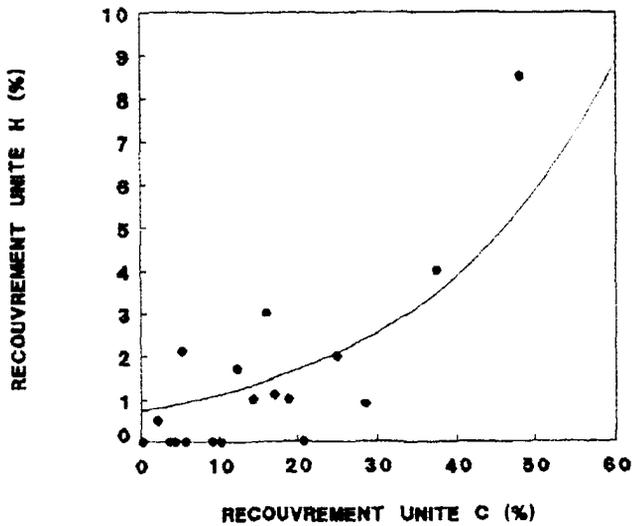


Figure 4: La relation entre le recouvrement (par quadrille) d'unité C (champs et jachères sur pente) et celui d'unité H (champs et jachères sur les sommets)

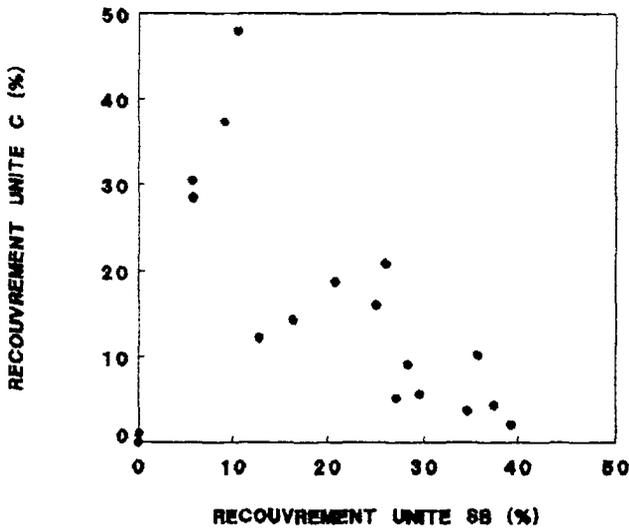


Figure 5: La relation entre le recouvrement (par quadrille) d'unité Sb (Savane arbustive) et celui d'unité C (champs ou jachères sur glacis)

L'évolution du recouvrement des ligneux et des surfaces dénudés a été obtenue par l'analyse des photos aériennes des différentes années. Sur les photos aériennes une distinction on trouve des surfaces dénudés avec taches blanches (sols dénudés) et avec taches grises foncées (roches et affleurement de latérite). Les résultats (Tableau 6) indiquent une diminution du recouvrement des arbres et une augmentation des surfaces dénudés.

Tableau 6: Evolution du recouvrement des grands arbres et des surfaces dénudés dans le Dépt. de Tô.

	recouvrement ligneux	surfaces dénudés total
1952	6,8%	0,1%
1983	4,1%	0,5%

### 2.3 Conclusions

Dans le Dépt. de Tô on a pu distinguer 12 unités de paysages avec des grandes différences en ce qui concerne les types de sols, la végétation et l'aptitude pour l'agriculture (Tableau 1). De la superficie du Département, environ 43% a une aptitude assez bonne pour l'agriculture.

Actuellement environ 14% de la superficie du Dépt. de Tô est cultivée et 21% sont des jachères (dont 16% des jeunes jachères). La période moyenne pendant laquelle les paysans cultivent un champ est de 5-9 ans (Poda, 1989). Van Keulen & Breman (1990) estiment qu'il faut une période en jachère d'environ quatre fois plus longue que celle de culture afin de reconstituer la fertilité du sol. Actuellement la relation jachère / champs est déjà moins que 2 : 1, ce qui indique que la fertilité des sols cultivées ne se reconstitue pas suffisamment par la système de mise en jachères. Un autre signe d'une exploitation agricole en expansion est le rapport entre les champs sur les sommets et les champs sur les glacis. On constate qu'à l'heure actuelle les champs se trouvent de plus en plus sur les sommets (avec sols peu profonds, textures sablonneuses et une disponibilité en eau basse). Ceci est une indication que les bonnes terres à défricher deviennent rares.

### 3. SYSTEMES DE PRODUCTION DE L'ELEVAGE

#### 3.1 Méthodologie

L'information sur les systèmes d'élevage a été obtenue à travers des enquêtes (Annexes 2 et 3). Les enquêtes sur "la carrière de la vache" permettent de reproduire la vie d'une vache, le moment de naissance des veaux, le sexe des veaux et la destination des veaux (morts, vendus, dans le troupeau). S'il y a assez d'informations on peut calculer par troupeau la productivité, l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre les vêlages et la commercialisation et l'exploitation du troupeau. L'information obtenue par les enquêtes n'est pas toujours fiable. Par exemple, les propriétaires ne connaissent pas toujours l'effectif de leur bétail et s'ils le connaissent, ils ne veulent pas toujours le dire en public.

Dans les troupeaux suivis à Sagalo (Dépt. de Tô) et à Danfina (Dépt. de Bieha) (Chapitre 4.1) le poids des génisses de 1-2 ans a été mesuré pour connaître la relation entre la situation fourragère, la conduite du troupeau et la croissance des animaux. La croissance des génisses est un bon paramètre de la productivité d'un troupeau (Bremner & de Ridder, 1991). La pesée des génisses s'est effectuée une fois par 2 semaines avec un ruban simple, en mesurant le périmètre thoracique. Ce périmètre thoracique est un bon paramètre du poids en utilisant la formule:

Poids = (périmètre thoracique)<sup>3</sup> \* coefficient (Larrat, 1985 dans Egging, 1990). Le coefficient est 75 pour un mâle zébu et 80 pour la femelle. Une corrélation entre le périmètre thoracique et le vrai poids a été confirmée à Yalé (Annexe 5). A Danfina le poids des génisses de quatre troupeaux des Moosé ont aussi été mesurés, avec des enquêtes chez les propriétaires pour connaître leur système d'élevage.

#### 3.2 Résultats

##### 3.2.1 Les Peulhs et leur système d'élevage

###### La population Peulh

La plupart des Peulhs sont venus récemment (Figure 2). Il y avait depuis longtemps quelques Peulhs qui gardaient les animaux des Gourounsis. En total 93% des Peulhs sont venus les 20 dernières années. Selon la plupart des Peulhs (82%) l'immigration se faisait surtout à cause du manque des pâturages au nord. La Carte 4 montre l'origine des Peulhs selon les enquêtes. L'immigration se fait surtout sur un axe nord-sud: les éleveurs du Dépt. de Bieha ont leur origine un peu plus vers l'est que ceux du Dépt. de Tô. Les Peulhs ne sont pas venus de l'extrême nord du pays et ils étaient déjà des éleveurs qui font également l'agriculture. La région d'où ils venaient est toujours l'origine de la famille et les Peulhs immigrés pensent toujours à retourner définitivement un jour aux villages des ancêtres.



Carte 4: Les lieux d'origine au Burkina Faso des éleveurs Peulhs qui se trouvent actuellement dans les Départements de Tô (o) et de Bieha (x)

Les Peulhs connaissent un mode de filiation patrilinéaire (Kintz, 1988) et souvent aussi patrilocal: les fils restent et habitent chez le père et l'aîné sera le chef du campement après le décès du père. Un campement s'est donc souvent composé de concessions d'une seule famille, les frères avec leurs femmes, les enfants et les parents. A un niveau d'organisation plus élevé, on trouve le lignage, des groupes de familles Peulhs qui ont un ancêtre commun. Le lignage est composé de dizaines ou centaines de familles, avec un chef de lignage. Dans le Dépt. de Tô cette organisation en lignage est faible à cause de l'immigration: l'origine de la famille et la grande partie du lignage se trouve hors du Département.

Il y a quelques années le Service de l'Elevage a commencé des formations pour les groupements d'éleveurs. Dans le Dépt. de Tô il y a actuellement un groupement Départemental et environ 26 groupements villageois, mais il y a peu d'activités que les groupements entreprennent. Il s'agit d'activités des champs collectifs, des puisards traditionnels, de l'organisation du marché de bétail et de la culture fourragère. Les résultats n'étaient pas toujours si satisfaisants. Actuellement il n'y a aucun projet de développement qui travaille avec ces groupements Peulhs.

#### Système agricole des Peulhs

Les Peulhs dans la province de la Sissili sont des agropasteurs. Tandis que la superficie cultivée par personne est très faible chez les Peulhs (0,29 ha), les rendements sont plus élevés et la période de culture sur un champ est moins longue que chez les agriculteurs (Poda, 1989). Ceci peut s'expliquer par deux facteurs:

- \* les Peulhs cultivent surtout là où les animaux ont été gardés pendant la saison sèche;
- \* les Peuhl se déplacent régulièrement (période de culture courte) et défrichent surtout des sols vierges.

Un inventaire dans le Dépt. de Tô a montré que la récolte en céréales en 1989 suffisait pour couvrir les besoins céréaliers des Peulhs pendant environ 9 mois; dans le Dépt. de Bieha ce chiffre est de 6 mois. La différence est significative (AOV,  $F=14,73$ ,  $p<0,001$ ) et pourrait s'expliquer par le fait que les Peulhs de Tô se sont installés moins récemment (depuis en moyenne 9,3 années) que les éleveurs de Bieha (depuis en moyenne 7,1 années). Il n'y a pas une relation entre le nombre d'années depuis l'arrivée et la récolte moyenne de 1989 mais la tendance est que les éleveurs qui sont arrivés plus tôt produisent plus de céréales. Peut-être ils ont eu les meilleures terres ou leurs méthodes agricoles sont plus développées. Il n'y a pas de relation entre la grandeur du troupeau et la récolte. Les éleveurs avec un grand troupeau ne cultivent pas moins, ni plus que les éleveurs avec un troupeau plus modeste. Pour les 3 mois pour lesquelles la récolte de céréales ne suffit pas, les éleveurs sont obligés d'acheter des céréales en vendant du bétail.

### Système d'élevage des Peulhs

Le Peulh dit toujours qu'il est un éleveur et qu'il fait l'agriculture à côté, bien que les chiffres montrent que la production agricole est plus importante que l'élevage pour les besoins alimentaires de la famille. Selon eux, ils font la culture de céréales pour ne pas trop exploiter le troupeau. Ils nous ont dit que s'il n'y a plus de pâturages ils s'en iront pour chercher une brousse ailleurs. Augmenter la superficie cultivée et devenir plus dépendants de leur récolte n'est pas un alternatif. Cette conception des éleveurs Peulhs est importante dans le cadre d'une gestion des terroirs prévue.

D'après les enquêtes, qui ont touché presque 40 familles Peulhs, le nombre des animaux chez les Peulhs est presque 5 bovins, 1 mouton et 0,3 chèvre par personne. Une famille Peulh de 2 adultes et 4 enfants possède en moyenne 25 bovins et quelques petits ruminants. Il a été estimé qu'une famille qui vit uniquement de l'élevage a besoin d'au moins 50 bovins (Brown, 1971; Dahl & Hjort, 1976). Dans la Province de la Sissili un troupeau de 25 bovins peut probablement couvrir les besoins pendant la période de 3 mois sans céréales.

Sur la base de ces chiffres l'effectif du bétail des Peulhs dans le Dépt. de Tô a été estimé à 14.000 UBT en 1991 (Tableau 7).

Tableau 7: Estimation de têtes de bétail des Peulhs dans le Dépt. de Tô en 1991 (basé sur Egging, 1990).

	bovins	ovins	caprins	TOTAL
par personne	4,9	0,9	0,3	
total Département	17000	3100	1000	
UBT	13600	300	100	14000

Pour les Peulhs l'objectif de l'élevage est surtout la production du lait, de la viande, du fumier, et c'est aussi un symbole de prestige (Toulmin, 1983; van der Mandele & Roëll, 1988). Les petits ruminants sont surtout importants pour la vente en vue de petits achats et en cas de sécheresse. Les petits ruminants se reproduisent vite et supportent mieux la sécheresse que les bovins (Wilson, 1984).

Le cheptel dans la région a surtout augmenté depuis l'arrivée des Peulhs. Nous estimons que depuis 1983, le moment d'immigration de la plupart des Peulhs, le cheptel a doublé, ce qui donne un taux de croissance de 8,3% par an (sans tenir compte de la croissance du troupeau même). Le taux de croissance du cheptel dans la Zone Pastorale de Yalé entre 1986 (Sangare, 1986) et 1989 (SPE, 1989) est de 22,7% par an!

Tout le monde nous a affirmé que dans cette zone la croissance était importante les dernières années.

Dans la Province de la Sissili on trouve des zébus et des taurins (ou N'Dama), le dernier est sans bosse et d'une petite taille. Les Peulhs ont surtout des zébus, les Moosé et les Gourounsis possèdent plus de taurins et des métis. Les taurins se sont plus adaptés aux régions humides et sont plus résistants à la trypanosomiase (Chapitre 3.2.4). Selon les éleveurs, il y a d'autres différences entre les taurins et les zébus:

- les taurins sont plus résistants à la famine,
- les taurins donnent plus de veaux,
- la production de lait par vache des zébus est plus élevée,
- le prix par tête de taurin est plus élevé,
- les taurins ne partent sur les pâturages la nuit et acceptent difficilement de se faire conduire sur les pâturages (le berger suit le troupeau),
- les taurins ne se perdent pas facilement.

Le troupeau appartient le plus souvent à une seule famille, bien qu'on garde des animaux de plusieurs familles ensemble. Il y a peu de prêts ou de dons d'animaux entre voisins, cousins ou amis, comme d'autres éleveurs ailleurs et au Burkina le font (Toulmin, 1983). L'absence de ce phénomène confirme que les relations traditionnelles se sont affaiblies. La famille fonctionne plus isolée et autonome qu'auparavant.

Chaque jour les bovins sont conduits au pâturage par le berger (presque toujours un fils du propriétaire). Quand le gardiennage devient difficile, par exemple pendant la période agricole ou pendant l'abreuvement, on peut engager plusieurs bergers et/ou des adultes. Les jeunes veaux restent toujours près des concessions. Les petits ruminants suivent parfois les bovins. Les moutons suivent plus facilement les bovins que les chèvres; les chèvres sont connues pour leur gardiennage difficile.

L'abreuvement du bétail se fait une ou deux fois par jour, dépendant de la chaleur et de la présence d'eau dans la région. Pendant la saison de pluies, le troupeau boit dans les marigots et les flaques d'eau. Pendant la saison sèche, l'approvisionnement en eau devient plus difficile et on se déplace pour faire abreuver le bétail (Chapitre 4.3.2). L'abreuvement pendant la saison sèche se fait aux puits et aux puisards. Il y a peu de puits cimentés, la plupart des puisards sont creusés dans le lit d'un fleuve. Les puisards sont parfois grands (diamètre de plusieurs mètres), leur forme est parfois en entonnoir. Puiser l'eau devient dangereux s'il y a beaucoup d'effritement des parois. L'abreuvement se fait en général avec deux personnes: quelqu'un qui puise l'eau avec une corde et un sac ou une calebasse et quelqu'un qui règle l'accès des animaux à l'abreuvoir.



Photo 5: Un bovin zébu

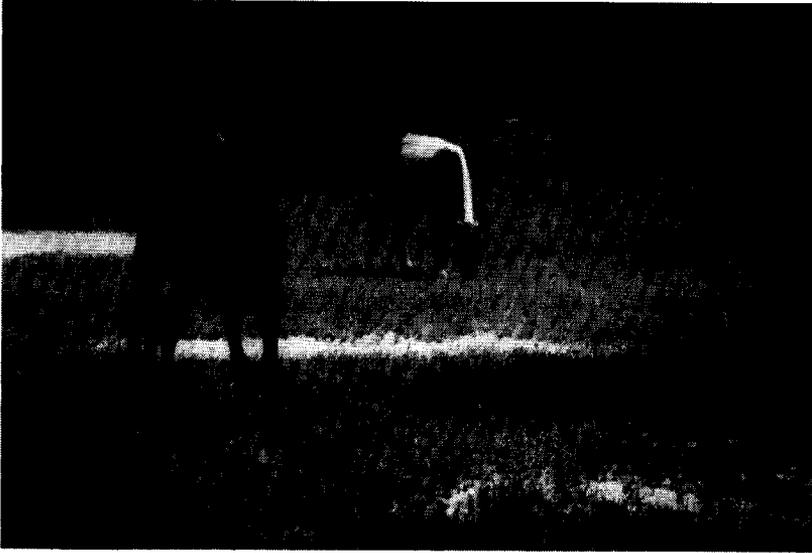


Photo 6: Des taurins N'Dama



besoin d'argent pour quelques achats, demander à sa femme de vendre quelques têtes. Mais il ne peut pas l'obliger, c'est le troupeau de sa femme.

La tâche agricole des femmes Peulhs est moins lourde que chez les Moosé et Gourounsis, où les femmes participent et sont responsables pour une partie du travail agricole. Par conséquence, la main-d'oeuvre agricole disponible dans une famille Peulh est moins importante que chez les agriculteurs. C'est une des raisons pour laquelle la superficie cultivée par personne est plus petite chez les Peulhs que chez les agriculteurs. Pendant la saison de pluies, jusqu'à la récolte le problème de manque de main-d'oeuvre se pose, parce que, autre les activités agricoles, le gardiennage des troupeaux est le plus intensif pendant cette période.

Peu d'éleveurs font d'autres travaux en dehors de l'élevage et de l'agriculture. Il y en a qui font un peu d'artisanat et vendent des chapeaux, des cordes et des couvercles. D'autres gardent les animaux des Gourounsis ou des Moosé; ce sont surtout les fils des familles Peulhs qui n'ont pas encore beaucoup de bétail eux-mêmes ou qui ont perdu leur troupeau. Comme les Peulhs "ne peuvent pas vivre sans bétail" ils font le gardiennage d'un troupeau qui ne leur appartient pas. Le propriétaire du troupeau lui donne l'usufruit de son troupeau; des fois les gardiens reçoivent un taureau de deux ans ou de la nourriture.

Il y a des Peulhs qui engagent un gardien pour le gardiennage de leur propre bétail. Ce sont des Peulhs relativement riches ou des vieux Peulhs qui n'ont pas de garçons. Le gardien reçoit une rémunération, comme un jeune taurillon tous les 6 mois. Il y avait un gardien qui gagnait 2.500 FCFA par mois, soit 15.000 FCFA pour 6 mois (ce qui correspond à peu près à la valeur d'un taurillon). Les gardiens qui gardent du bétail pour d'autres propriétaires ne font pas de transhumance ni le pâturage de nuit. Ils préfèrent rester près des propriétaires.

### Modernisation

Chez les Peulhs on ne trouve pas souvent des pratiques "modernes" de l'élevage (Tableau 9). Les éleveurs du Dépt. de Bieha pratiquent la culture attelée plus que ceux du Dépt. de Tô; ils font aussi la culture fourragère et donnent de la nourriture supplémentaire au bétail (son, grain ou tourteau de coton). Ceci est sans doute provoqué par l'installation de la Zone Pastorale de Valé dans le Dépt. de Bieha, qui a dans son programme la sensibilisation de ces activités. Il y a peu d'éleveurs qui ont des grandes superficies de cultures fourragères: il s'agit surtout de petites parcelles cultivées par des groupements d'éleveurs pour la première ou deuxième fois. L'utilisation des grains de coton ou de son comme source supplémentaire se fait récemment sur une petite échelle (un ou deux sacs aux animaux malades ou vaches laitières). L'approvisionnement en semences pour la culture fourragère

n'est pas encore bien organisé et la distribution et la quantité des SPAI ne correspondent pas toujours aux besoins des éleveurs. Les éleveurs sont presque tous contents des résultats de cette alimentation supplémentaire, bien que les résultats de la culture fourragère n'ont pas toujours été bons.

La coupe des graminées de bonne qualité et le stockage de foin ou des résidus de récolte se fait rarement. Les Peulhs n'ont pas de pierres à lécher; ils donnent du sel ordinaire (pendant la saison de pluies environ une fois par 2 semaines, pendant la saison sèche une fois par mois).

Tableau 9: Pratiques "modernes" d'élevage appliquées par les éleveurs Peulhs dans les deux Départements: culture attelée, culture fourragère et utilisation des sous-produits agro-industriels (SPAI).

	N	culture attelée	culture fourragère	SPAI
Dépt. de Tô	28	7%	14%	29%
Dépt. de Bieha	42	29%	21%	36%

### 3.2.2 Le système d'élevage des Gourounsis et des Moosé

Les Gourounsis représentent la population autochtone du Département. Ils sont des agriculteurs d'origine qui ont toujours fait un peu d'élevage à côté, surtout les familles riches et les responsables. Actuellement, il y a plus de Gourounsis qui ont du bétail, des petits ruminants ou des bovins. L'agriculture des Moosé au plateau central du Burkina est caractérisée par une intégration de l'agriculture avec l'élevage des Peulhs.

D'après les enquêtes, qui ont touché 193 agriculteurs, les Moosé et Gourounsis possèdent beaucoup moins d'animaux que les Peulhs (Tableau 10). Il n'y a pas de différence entre les Moosé et les Gourounsis en ce qui concerne le nombre d'ânes et de bovins, mais les Moosé ont tendance à avoir plus de chèvres et moins de moutons. Il y a aussi une différence significative entre ceux qui font partie d'un groupement (81% d'enquêtés) et ceux qui n'en font pas partie (AOV, tous  $P < 0,01$ ). Ceux qui ne sont pas membres d'un groupement sont probablement plus pauvres et ont moins d'animaux. Ce phénomène a également été signalé au Mali (Berckmoes et al., 1988).

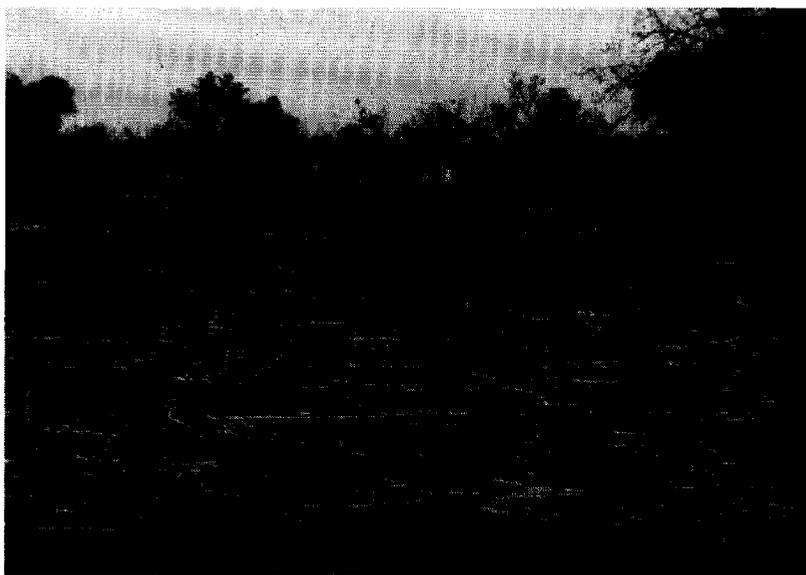


Photo 7: Une forte densité de fumure organique sur les champs cultivés par des Peulhs



Photo 8: Femmes Peulhs autour d'un puits

Tableau 10: Nombre moyen d'animaux par personne, par ethnie et faisant membre d'un groupement.

	N	poules et pintades	ânes	ovins	caprins	bovins
Gourounsis	65	3,1	0,08	0,26	0,29	0,11
Moosé	128	2,8	0,07	0,12	0,50	0,09
Groupement	157	3,2	0,07	0,19	0,45	0,11
Non-group.	36	1,6	0,07	0,08	0,33	0,06
Moyenne	193	2,9	0,07	0,17	0,43	0,10

En partant des populations d'agriculteurs, le nombre moyen d'animaux par personne, et un taux d'accroissement de 3% par an, l'effectif total du cheptel des agriculteurs en 1991 a été estimé à 6000 UBT (Tableau 11). Pourtant, il y a des indications que le taux d'accroissement du cheptel des agriculteurs est beaucoup plus élevé que 3%.

Tableau 11: Estimation de la population d'agriculteurs et leur cheptel en 1991 (basé sur Egging, 1990).

	Moosé	Gourounsis	total en UBT
population humaine	24.500	11.600	
bovins	2205	1276	2318
ovins	2940	3132	607
caprins	12740	3480	1351
ânes	1715	928	1322
total			5598

Le Tableau 12 indique l'importance de l'élevage et l'application des pratiques "modernes" par les Gourounsis et les Moosé.

Tableau 12: Pourcentage des familles des ethnies Mossi et Gourounsi appliquant des pratiques "modernes".

Ethnie	N	culture attelée	culture fourragère	SPAI
Mossi	128	52%	5%	5%
Gouroun.	65	46%	5%	6%

Les agriculteurs font d'avantage la culture attelée que les éleveurs Peulhs. La culture fourragère et l'utilisation du SPAI ne sont pas beaucoup pratiquées. La moitié d'agriculteurs font la culture dont 6% utilisent seulement des boeufs, 42 % des boeufs et ânes, et 52% seulement des ânes. Sarl (1989) estime que seulement 7% de la population de la province de la Sissili fait la culture attelée, dont 70% avec des ânes. Le chiffre élevé de notre enquête est probablement du au fait que le Département fait partie de la zone d'intervention de plusieurs projets agricoles.

Des agriculteurs équipées, la plupart font la préparation du sol et le semis en lignes avec leurs équipements, mais seulement 40% les utilise pour le sarclage (Tableau 13). Le fumier n'est pas beaucoup utilisé, mais environ 40% d'agriculteurs équipées utilisent de l'engrais, ce qui est plus élevé que dans d'autres régions au Burkina (Bosma et al., 1989). Bosma et al.(1989) et Berckmoes et al. (1988) ont montré que l'introduction de la culture attelée mène à une augmentation de la superficie cultivée, un changement de la répartition du travail et une diminution du travail par hectare. Par conséquence, les rendements par hectare n'ont pas augmenté après l'utilisation de la culture attelée, mais l'accroissement de la superficie cultivée a fait monter la production agricole par famille. Nous n'avons pas de chiffres du Dépt. de Tô sur ces aspects.

Tableau 13: Thèmes de culture appliqués en 1989 et 1990 par les paysans avec d'équipement pour traction asine (N=21) et bovine (N=24) (source: Harna, 1991).

	équipe asine	équipe bovine
préparation sol	81 %	74 %
semis en ligne	86	88
sarclage	40	24
buttage	12	17
fumier	6	13
engrais	37	42
compostage	10	0
site anti-érosive	33	72

Le troupeau bovin est gardé par un membre de la famille (84%) ou est confié aux Peulhs (16%). L'abreuvement est plus facile que chez les Peulhs comme les troupeaux des agriculteurs sont moins nombreux. L'abreuvement se fait aux marigots, puisards ou aux puits villageois. Il y a peu des agriculteurs qui transhument avec leurs troupeaux (en moyenne 10%) et les déplacements se font sur une petite distance.

Seulement un quart des agriculteurs qui possèdent des bovins font le trait des vaches. Pour la plupart des agriculteurs, les animaux sont une source d'épargne pour vendre en temps de

soudure et/ou pour couvrir les coûts des funérailles ou d'autres fêtes. Le troupeau est, pour eux, seulement un moyen pour investir un surplus d'argent gagné avec la vente des céréales ou avec d'autres activités. Un éleveur Peulh ne peut jamais vendre tous ces animaux en cas de besoin, comme les agriculteurs le font parfois.

Quelques Moosé utilisent le fumier pour augmenter la fertilité de sol, mais les Gourounsis ne le font guère. Dans les villages de Poin et de Vara on utilise surtout le fumier des chauves-souris obtenu dans les grottes proches. On préfère ce type de fumier puisque le fumier du bétail donne beaucoup de mauvaises herbes et sa qualité est moindre. Les résultats des analyses chimiques confirment ce constat (Tableau 14).

Tableau 14: La composition du fumier des chauves-souris (prélèvement de Vara), du fumier de bétail (source: Quilfen & Milleville, 1983; prélèvement du plateau central) et de l'engrais NPK.

	%azote	%phosphor	%potassium
chauve-souris	4,6	2,7	0,5
bovin	1,3	0,3	0,6
petit rum.	2,2	0,3	0,9
NPK-engrais	14,0	23,0	14,0

Dans la région on connaît seulement 3 grands troupeaux dont les propriétaires sont des commerçants ou des fonctionnaires. Ce type de propriété est un phénomène rencontré souvent dans le nord du pays et au Mali (Little, 1984; van der Graaf, 1991).

### 3.2.3 La structure des troupeaux de bovins

Dans le Dépt. de Tô le pourcentage de zébus dans les troupeaux Peulhs est de 97%. Le troupeau moyen se constitue de 6,8 animaux de 0-2 ans (dont 62% femelles) et 10,6 animaux de 3 ans et plus (dont 86% femelles). Dans un troupeau de bovins des Gourounsis et des Moosé il y a plus de taurins; le troupeau moyen se constitue de 3,6 animaux de 0-2 ans (dont 60% femelles) et 3 animaux de 3 ans et plus (dont 60% femelles). Les résultats indiquent la différence de l'objectif de l'élevage: les Peulhs s'orientent vers l'élevage des femelles, les agriculteurs font plus l'élevage des mâles. Les Peulhs ont surtout besoin du lait, les agriculteurs utilisent le troupeau comme investissement et les mâles se vendent plus chers que les femelles (Chapitre 3.2.6). La moitié des agriculteurs font la culture attelée, tandis que seulement 7% des éleveurs en font. Les femelles ne sont pas utilisées comme animaux de labour.

Dans les troupeaux des Peulhs les femelles sont dominantes: 66% de femelles dans la classe d'âge de 0-2 ans, et 92% de femelles des animaux plus âgés. Le faible nombre de mâles est risquant: 16 de 38 éleveurs n'avaient plus des taureaux pour la reproduction après la sécheresse! Nos chiffres ne correspondent pas avec l'estimation de 98% des femelles dans un troupeau moyen dans la Province de la Sissili, faite par l'IEMVT (1990).

### 3.2.4 Dynamique des troupeaux

#### Reproduction et fécondité

Les chiffres suivants (Tableau 15) sont basés sur les enquêtes (N=59) sur la carrière des vaches dans le Dépt. de Bieha.

Tableau 15: L'âge au premier vêlage, l'intervalle entre les vêlages et le pourcentage des taurins dans le troupeau des Peulhs, Moosé et des Gourounsis, des transhumants et des non-transhumants, de ceux qui font des cultures fourragères et ceux qui donnent des sous-produits agro-industriels.

	N	âge 1 <sup>er</sup> vêlage (mois)	intervalle vêlage (mois)	pourcentage taurins %
Peulhs	40	42,3	16,2	3
Moosé & Gour.	19	43,9	14,3	53
Transhumants	32	43,0	15,8	14
Non-transhum.	27	41,1	15,9	32
Culture fourr.	13	41,0	17,9	26
SPAI	23	40,3	15,7	24

La productivité des troupeaux dans le Dépt. de Bieha correspond aux données du Dépt. de Tô (Mian-Oudanang, 1990) où l'âge pour la première vêlage est 43 mois et l'intervalle moyen est 18 mois. Le taux de fécondité correspond au nombre de veaux nés et vivants par le nombre de femelles ayant vêlé au moins une fois. Le taux de fécondité à Bieha est environ 80%, ce qui est élevé en comparaison avec un maximum de 68% dans les Hauts Bassins (IEMVT, 1990).

Il n'y a pas de différence de productivité entre les ethnies, ni par rapport à l'application du SPAI ou cultures fourragères (Tableau 15). Ceci s'explique probablement par l'introduction récente de ces méthodes et la petite échelle sur laquelle elles sont appliquées. La transhumance n'a pas d'influence sur les paramètres de production, ce qui est étonnant, parce qu'on attend une meilleure productivité des bovins qui ont été conduits aux premières pousses d'herbacées en avril-mai.

### Croissance

La croissance des animaux des troupeaux suivis est présentée dans les Figures 6 et 7. Il paraît que la croissance pendant l'hivernage est bonne. Nos mensurations indiquent que la croissance des génisses était 1,7 kg par semaine en 1990 et 1,9 kg par semaine en 1991. Entre juin 1990 et juin 1991 les génisses ont pris en total 45 kg. En 1990 les génisses commençaient à perdre du poids plus tôt qu'en 1991, et la croissance en 1990 était moins élevée qu'en 1991. Ceci est probablement dû à la meilleure pluviosité et meilleure disponibilité en fourrage en 1991. La croissance entre juin 1991 et juin 1992 sera probablement d'environ 50 kg.

Le fourrage avec une qualité médiocre sert surtout comme source d'énergie. Les éleveurs ont affirmé que pendant la période où les animaux broutent les résidus de récolte ils ne perdent pas beaucoup de poids, mais les vaches laitières ne produisent pas autant de lait (une indication de la mauvaise qualité du fourrage).

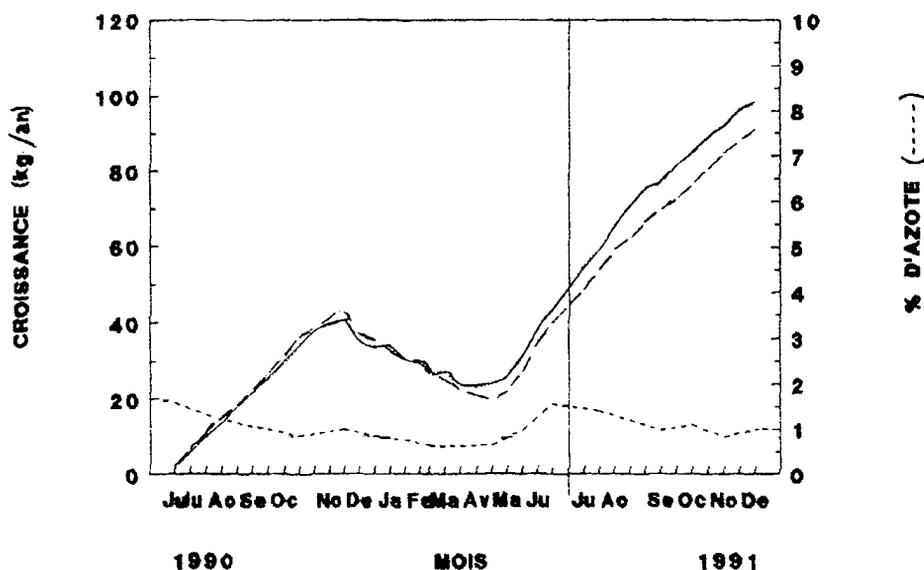


Figure 6: La croissance des génisses (exprimée en kg par an) à Sagalo, mâles (—) et femelles (---) des troupeaux Peulhs (N=39), entre Juin 1990 et Décembre 1991, et le taux d'azote du fourrage (-----) pendant cette période

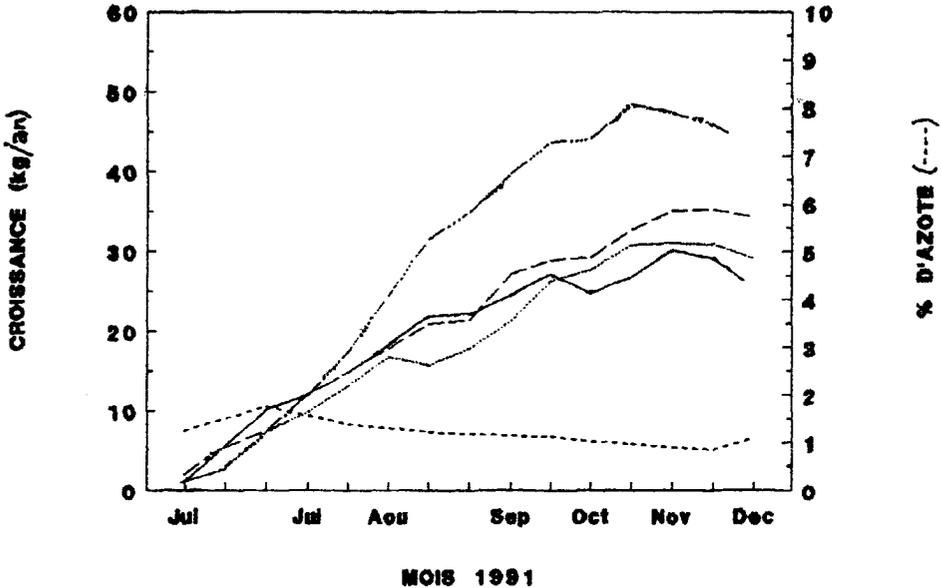


Figure 7: La croissance des génisses (exprimée en kg par an) à Danfina, mâles (—) et femelles (---) des troupeaux des Peulhs (N=40) et mâles (.....) et femelles (— · —) des troupeaux des Moosé (N= 40), entre Mai 1991 et Décembre 1991, et le taux d'azote du fourrage (----) pendant cette période

Tandis qu'à Danfina les génisses des troupeaux Peulhs soient moins productives que les génisses des troupeaux des Moosé (Figure 7), la productivité moyenne du troupeau Peulh à Danfina moyenne est comparable avec celle à Sagalo. Les différences entre les troupeaux des Peulhs et des Moosé sont probablement causés par la plus mauvaise santé des troupeaux Peulhs. Nos observations indiquent que les Peulhs perdent presque deux fois plus d'animaux que les Moosé. Pendant les suivis il y avait plus de génisses mortes chez les Peulhs (4 sur 17 génisses) que chez les Moosé (1 sur 24 génisses). Une autre différence est que les Moosé ont tous donné de la nourriture supplémentaire (grain de coton, son); alors qu'en 1991 les Peulhs n'ont rien donné.

Comme attendu, il y a une relation entre la croissance des génisses, le pourcentage de fourrage des ligneux mangés et la qualité moyenne du fourrage pendant l'année. Pendant la saison sèche la qualité du fourrage diminue, les animaux broutent plus le fourrage des ligneux (faute de mieux), le pourcentage d'azote tombe en dessous de 0,8% et les animaux perdent du poids. La perte de poids pendant la saison sèche est d'environ 1,1 kg par semaine et le taux d'azote moyen du fourrage ingéré dans cette période est de 0,65%, ce qui correspond à la théorie présentée dans le Chapitre 4.3. La comparaison du taux d'azote avec la croissance des génisses (Figures 6 et 7)

indique que le poids diminue quand le pourcentage d'azote tombe en dessous de 0,8%. Il y a une corrélation significative entre le taux d'azote et la croissance des génisses à Sagalo (Contingency table,  $X^2=15,56$ ,  $df=1$ ,  $P<0,005$ ,  $N=20$ ).

### Mortalité

Mian-Oudanang (1990) a trouvé dans le Dépt. de Tô une mortalité moyenne de bovins zébus de 6,6% (nombre d'animaux morts par an divisé par l'effectif total). La dernière année le taux de mortalité était plus élevé, à cause des maladies dans la région. La mortalité des veaux est la plus élevée et les mâles sont plus touchés que les femelles (Tableau 16). Pour les Peulhs ceci n'est pas étonnant puisqu'ils sont surtout intéressés aux femelles. Une telle mortalité a aussi été constatée chez d'autres éleveurs Peulhs (Wagenaar et al., 1986). Dans le Dépt. de Bieha les avortements étaient nombreux la dernière année: environ 18% (1 sur 6 veaux), tandis qu'en 1987 et 1988 ce chiffre était seulement de 5%. Il y a probablement une relation entre ce taux élevé la dernière année et la mauvaise santé des animaux.

Tableau 16: Mortalité des bovins zébus par classe d'âge pour les troupeaux des Peulhs et ceux des Moosé et des Gourounsi dans le Dépt. de Bieha.

	Peulh		Mossi & Gourounsi	
	mâle	femelle	mâle	femelle
1 an	22%	13%	22%	14%
2 ans	5%	4%	6%	4%
>2 ans	1%	2%	1%	1%

### 3.2.5 La santé animale

Les analyses du Laboratoire National d'Élevage (Konate, 1990) ont montré qu'au total 35,5 % des bovins de la Zone Pastorale de Yalé étaient parasités (N=200) avec des trypanosomes (27,5%), la babesiose (2,5%), l'anaplasmose (1,5%) et la theilériose (2%). Les trois dernières maladies sont transmises par des tiques parasitées. On y trouve aussi les microfiliaries (2%) et la brucellose (5,5%). Les zébus étaient un peu plus infectés (40%) que les métisses (33%) et ceux-ci plus que les taurins (20%). Il n'y a pas de données au niveau des maladies gastro-intestinales et la tuberculose.

Le nombre de vaccinations effectuées dans le Dépt. de Tô durant la dernière campagne est indiqué dans le Tableau 17. Compte tenu du nombre total dans le Dépt. de Tô, la vaccination la plus fréquente (trypanosomiasis) touche environ 33% des bovins. D'autres animaux seront vaccinés hors du Département, parce que la campagne se déroule pendant la

saison sèche quand certains éleveurs sont partis ailleurs.

Tableau 17: Nombre de vaccinations faites par le Service de l'Élevage dans le Dépt. de Tô, campagne 1990-1991 (source SPE, 1991).

Peste bovine	3503
Péripneumonie PPCB	3503
Charbon symptomatique	3086
Pasteurellose bovine	1565
Trypanosomiase	6801
Traitement anti-parasite	952

Malgré l'intensité des vaccinations dans le Dépt. de Bieha les éleveurs y ont perdu par famille en moyenne 36,2 têtes la dernière année, soit 60% de leur troupeau! Ce chiffre est très élevé: il se situe entre 3,5% et 6,5% pour le Burkina (IEMVT, 1990). Il y avait des éleveurs qui, au début, n'ont pas voulu participer à l'enquête, parce qu'ils ne trouvaient pas opportun de parler du bétail quand un ou plusieurs têtes meurent par jour. Il y avait des éleveurs qui ont perdu tout leur troupeau de bovins et qui ont quitté la région pour rejoindre la famille au nord de pays, ou qui sont allés vers le Ghana pour y trouver du travail comme gardien d'un troupeau. Dans le Dépt. de Tô la situation est moins grave: 5,5 têtes perdues en moyenne par famille, soit 21%. Les estimations ne sont probablement pas très fiables (surestimations des animaux perdus et sous-estimation des animaux en total, vente des animaux "perdus"), mais il est clair que les maladies ont causé beaucoup de pertes.

Dans le Dépt. de Bieha les éleveurs qui ont fait vacciner leur bétail plusieurs fois ont quand même perdu plus de bétail. Cette relation, en sens inverse, s'explique probablement par une attitude réservée des éleveurs pour dépenser de l'argent pour les vaccinations. Ils les font seulement quand ils perdent déjà du bétail, donc l'intervention se fait trop tard.

### 3.2.6 L'exploitation des troupeaux

La production d'un troupeau de bovins est de plusieurs sortes: du lait, des veaux, viande, du fumier et du labour de trait. Le troupeau représente aussi une "caisse d'épargne", un signe de richesse, un symbole de prestige.

Le taux d'exploitation est 9,6% (nombre d'animaux prélevés par an divisé par l'effectif total). Les Peulhs vendent 30% des mâles et seulement 4% des femelles. De la vente des mâles 50% se fait à l'âge de 2 ans. Les Moosé et les Gourounsis vendent 17% de leurs mâles et 11% des femelles.

La vente des animaux se fait souvent en brousse. Beaucoup

d'éleveurs nous ont dit qu'ils vendent leurs animaux aux commerçants qui passent dans les villages. Cette pratique a comme désavantage que les éleveurs ne peuvent pas comparer leur bétail avec d'autres animaux et s'informer sur les prix. Les commerçants peuvent mal informer les éleveurs et profiter de manque d'information. Par contre, cette pratique a comme avantage que les Peulhs ne sont plus obligés de partir avec leurs animaux aux marchés et de risquer une perte de poids. En plus, au marché la position de vente est moins bonne puisque tout le monde sait que les Peulhs doivent vendre leurs animaux. Les commerçants suivent la campagne de vaccination, puisqu'ils savent que les éleveurs n'ont souvent pas assez d'argent pour payer le vétérinaire. Pendant que les agents vaccinent, ils discutent avec le propriétaire et donnent de l'argent nécessaire en échange des animaux. C'est souvent plutôt un échange qu'une vente.

Les prix moyens des différents animaux ont été estimés (Tableau 18). Les prix des bovins, moutons et la volaille sont moins élevés à la fin de la saison sèche que pendant la saison de pluies, en relation avec les conditions des animaux. Par contre, les chèvres supportent bien la saison sèche tandis que des problèmes de santé sont plus fréquents pendant la saison de pluies. Pendant les périodes de maladies les prix sont les plus bas. Nous avons rencontré des éleveurs qui ont vendu des vaches à 500-700 FCFA par tête (bien que presque mortes). Il y avait même un éleveur qui a dû échanger sa vache malade contre des feuilles de baobab. Le nombre d'animaux vendus n'est pas enregistré au marché.

Tableau 18: Les variations saisonnières des prix des quelques catégories d'animaux en FCFA sur le marché de Léo (estimations PDCS, 1991).

	âge (ans)	fin saison sèche	saison de pluie
BOVINS			
taureau, bonne état	5	42.000	70.000
vache	5	25.000	30.000
PETITS RUMINANTS			
chèvre, bon état	>2	3.000	3.500
mouton, bon état	>2	2.000	3.000

Considérant une production par UBT d'environ 50 kg de poids vif par an, et l'effectif total dans le Dépt. de Tô d'environ 20.000 UBT, la production annuelle sera de 1,00 million kg de poids vif. Ceci a une valeur de 250 million de FCFA (250 FCFA par kg de la viande avec os). C'est donc une production annuelle d'environ 225.000 FCFA pour un ménage Peulh. La production des céréales dans le Département a été estimée à 14.800 tonnes (SPA, 1991), soit environ 1.100 million CFA (75 CFA par kg).

Les éleveurs Peulhs ont tendance à ne pas vendre le bétail en temps opportun. Ceci a été constaté également ailleurs (Herman, 1978; Hjort, 1981). Le troupeau doit croître autant que possible afin de permettre aux éleveurs de subsister pendant les années de pénurie (Hjort, 1981; Cossins, 1983).

Une vache est pour un éleveur comparable à sa mère, sauf en cas de nécessité et on ne la vend pas. La raison principale pour la vente est l'achat de céréales: d'autres raisons sont l'achat de pagnes, d'habits, de bijoux, de noix de cola, de sel pour les animaux, le payement des taxes, des frais médicaux, des dettes, ou les frais des cérémonies et des fêtes. Les petits achats se font avec la vente du lait par les femmes. L'homme est responsable des grands achats. Si possible, il vend des petits ruminants. Puisqu'aucun éleveur peut couvrir les besoins annuels en céréales, des problèmes se posent en fin saison sèche (période de soudure). A cette période le prix d'un sac de mil est plus élevé (jusqu'à 14.000 CFA par sac de mil de 100 kg), surtout si les perspectives pour une bonne récolte ne sont pas évidentes. Pendant cette période le prix du bétail est le plus bas. La relation entre le prix des céréales et le prix du bétail est donc la plus mauvaise à la fin de la saison sèche. Il y a une relation en sens inverse entre le prix et la demande: les éleveurs n'achètent pas de céréales au moment opportun, c.à.d après la récolte (Herman, 1978). Une raison évoquée par les éleveurs pour vendre tard est qu'autrement ils risquent de perdre leur argent pour des dépenses pas tellement nécessaires ou pour le donner à des membres de leur famille qui sont dans le besoin.

Pendant une année sèche la situation est plus grave, parce que le prix des céréales sont plus élevés tandis que les prix du bétail sont encore plus bas. Ce phénomène, constaté dans les années '70 et '80, a causé une situation pénible pour les éleveurs (Swift, 1986; Starr, 1987).

La commercialisation du bétail et le flux du bétail et de l'argent sont encore mal connus. Une chute des prix du bétail peut provoquer une augmentation de l'offre, parce que ceci a comme résultat que les éleveurs doivent vendre plus de bétail pour l'achat des céréales. Il est possible qu'un prix montant fait baisser l'offre des animaux.

### 3.2.7 Les relations entre éleveurs et agriculteurs

#### Gestion des terroirs

Dans la Province de la Sissili le chef de terre, responsable pour la distribution des terres à cultiver, est presque toujours un Gourounsi (population autochtone). Le champ mis en jachère ne peut pas être cultivé par une autre personne sans la permission du propriétaire. Le droit d'utilisation est héréditaire. Pour s'installer les Peulhs doivent contacter les chefs de villages concernés et demander leur autorisation. Cette permission est généralement donnée. Il n'y a pas de

payement pour une telle installation.

Comme les meilleures terres deviennent rares, les immigrants cultivent surtout les terres avec une faible potentialité agricole. Actuellement les Gourounsis se plaignent de plus en plus parce que les migrants (Peulhs et Moosé) s'installent sans demander l'autorisation des chefs.

Le terroir villageois est la superficie où s'étend le pouvoir d'un chef de village. Les limites du terroir agricole sont connues et leur origine se trouve dans l'histoire de la fondation des villages. Par exemple, le village de Bagonsia se trouve dans le terroir du village Bagon, qui est un village plus ancien. Les villageois de Bagonsia sont obligés de demander au chef de Bagon l'autorisation pour cultiver des terres.

Par contre, les limites de l'espace sylvo-pastorale ne sont que vaguement connues. Ils n'y a pas des limites claires et ils n'y a pas de réglementation au niveau de l'accès aux pâturages, ce qui est normal en Afrique de l'Ouest (Kintz, 1982). La brousse est libre pour tout le monde et on peut y faire paître le bétail si on veut. En principe, l'accès aux puits est libre pour tous. Un passant doit demander la permission à celui qui gère le puits, mais cela doit être une formalité. En temps de pénurie, l'éleveur ou le puisatier qui a creusé le puits peut refuser l'accès aux autres, ce qui se fait rarement. Cela se passe en cas de manque d'eau dans le puits ou si le bétail du visiteur a des maladies.

On trouve rarement une entente entre éleveurs et autochtones sur l'utilisation et la gestion des terroirs. Dans le village de Météo nous avons suivi un bon exemple. Ici, les éleveurs Peulhs et les Gourounsis se sont entendus sur la division de l'utilisation du terroir. Depuis environ 20 ans les familles Peulhs pouvaient s'installer entre la grande piste Météo-Tabou et les bas-fonds, une partie d'environ 25 kilomètres carrés. Les Gourounsis ont décidé de ne plus cultiver dans cette partie. Il s'agit ici d'une entente seulement au niveau des champs; il n'y a jamais des restrictions à l'égard de l'accès aux pâturages. L'entente à Météo s'est faite grâce aux initiatives de deux responsables, le défunt chef de terre de Météo et un "El Hadji", chef de la concession Peulh. Leur autorité était grande et il y avait des échanges de cadeaux chaque année entre les deux parties pour consolider les relations. Actuellement la situation existe toujours, bien que la gestion des troupeaux devienne plus difficile. Au début les Peulhs avaient assez de pâturages dans l'endroit donné, mais actuellement la superficie cultivée a agrandi et les Peulhs partent plus souvent hors de leur zone pour faire paître les animaux.

D'autres exemples diffèrent de la situation à Météo. A Bagonsia les agriculteurs ne cultivent pas autour des puits pastoraux afin de faciliter l'accès des troupeaux. A Diona et

à Poin il y a un début de concertation entre les deux groupes. Les autochtones de Diona ont donné une partie du terroir aux Peulhs, mais les Peulhs ne sont pas d'accord avec la partie donnée, ils la considèrent trop limitée.

Il nous semble que le plus souvent les Gourounsis prennent l'initiative d'une discussion sur la gestion du terroir. Suite à la diminution des récoltes et un manque de terres cultivables, les Gourounsis commencent à réfléchir sur une réglementation quelconque au niveau de la gestion et l'exploitation des terroirs. Les discussions se situent encore à un stade préliminaire. Pour sauvegarder leur propre terroir ils essaient de "donner" des terres aux Peulhs en gardant les bonnes terres pour eux même.

Surtout en hivernage il y a des problèmes de gestion des troupeaux pour éviter que les animaux entrent dans les champs. En cas de dégâts, les éleveurs doivent payer une somme équivalente à la quantité de céréales détruite. Souvent les chefs ou les agents du CRPA assurent l'intermédiaire afin de résoudre ce problème. Nous avons entendu beaucoup d'histoires pendant nos sorties: les éleveurs accusent parfois les agriculteurs de chasser les bergers et de faire entrer le bétail dans les champs afin d'obtenir des grandes sommes pour des petites destructions, tandis que les agriculteurs accusent les Peulhs de faire pénétrer leurs animaux dans les champs pour profiter des céréales. La cohabitation des ethnies pose de plus en plus de tels problèmes.

### Produits échangés

Le lait est bu, vendu ou échangé contre des céréales par des femmes Peulhs. Le troc ou la vente se fait par cuiller; elles vendent du lait frais, du lait caillé ou du yaourt dans les villages environnants.

Les agriculteurs achètent souvent des boeufs chez les Peulhs pour les utiliser comme force de traction pour la culture attelée et encore comme épargne.

A la fin de l'hivernage les Peulhs se déplacent pour chercher les résidus des récoltes comme source de fourrage. Ils vont surtout chez les paysans qu'ils connaissent déjà, par exemple dans les villages où ils se sont installés il y a quelques années. La recherche des résidus est difficile pour deux raisons:

- \* il y a toujours des champs non-récoltés,
- \* beaucoup de Gourounsis ne permettent pas de bétail sur leurs champs.

Les éleveurs ont tendance à visiter relativement plus les champs des Moosé que celles des Gourounsis, parce que les Moosé se sont familiarisés avec la cohabitation agriculteur-éleveur (Quilfen & Milleville, 1983). Du côté des agriculteurs il n'y a pas de "contrat de fumier", des échanges de petits cadeaux, des céréales ou d'autres pour inviter les Peulhs avec

leurs animaux aux champs.

Les Gourounsis ne profitent guère du fumier du bétail des éleveurs. Ils brûlent les résidus afin d'éviter l'entrée du bétail, puisqu'ils sont convaincus que le fumier amène des grains de mauvaises herbes désavantageuses pour la culture (p.e. *Striga spp.*). Egging (1990) estimait que sur 50% des champs des Gourounsis les résidus ont été brûlés. Les Peulhs mêmes affirment qu'ils brûlent parfois le fumier sur les champs pour éviter les mauvaises herbes. Nous n'avons pas pu confirmer que l'application de fumier provoque une augmentation des mauvaises herbes (Chapitre 4.2.3).

Le fumier est aussi utilisé pour le crépissage des maisons et d'autres structures. On le mélange avec l'argile et parfois avec des pailles sèches pour obtenir une bonne structure de mortier. Pour ce but les agriculteurs cherchent le fumier chez les Peulhs; en général ils ne paient rien.

### 3.2.8 Problèmes soulevés.

Parmi les problèmes soulevés par les Peulhs dans le Dépt. de Tô le manque d'eau est le problème majeur (Tableau 19). Il y a un manque de puits pastoraux dans la région et souvent les points d'eau existants font l'objet de conflits avec les agriculteurs. Le deuxième problème est celui de la santé animale; c'est le problème majeur des éleveurs dans le Dépt. de Bieha. D'autres problèmes importants sont le manque de fourrage, le manque de matériels agricoles (surtout les houes) et les problèmes du passage des animaux (l'accès difficile aux pâturages et aux puits).

Tableau 19: Problèmes soulevés par les éleveurs Peulhs dans le Dépt. de Tô en ordre d'importance.

	problème majeure	2ème prob.	3ème prob.	4ème prob.	TOTAL
manque d'eau	23	1	3		27
santé animale	2	6	5		13
manque de fourrage	2	5	2	2	11
matériaux	2	4	3	2	11
passage bétail		7	2		9

### 3.3 Conclusions

L'élevage dans le Dépt. de Tô se fait par des éleveurs Peulhs et des agriculteurs des ethnies Mossi et Gourounsis. Les Peulhs sont venus récemment et ils pratiquent l'élevage d'une façon traditionnelle. Ils n'utilisent guère des méthodes modernes telles que la culture fourragère et la culture attelée. Les Peulhs sont des agropasteurs et cultivent des céréales qui suffisent à nourrir la famille pendant environ 9 mois. Pourtant l'élevage est pour les Peulhs la base d'existence et les racines de leur culture. Leur organisation en tant que groupe social ou en groupement est presque inexistante, ce qui s'explique par le fait que les éleveurs se trouvent loin de leur région d'origine. Les Peulhs n'ont pas beaucoup de contacts avec des projets ou des services. D'autres expériences ont montré que la collaboration entre les Peulhs et les projets est souvent difficile (Santoir, 1986).

Les Peulhs habitent avec plusieurs familles dans un campement pour profiter de la main d'oeuvre disponible. En plus, un berger peut garder plusieurs troupeaux ensemble (Dahl, 1981). Les femmes Peulhs ont une position relativement bonne et indépendante. Elles participent peu à l'agriculture et elles peuvent avoir un petit troupeau à elles.

Le système d'élevage des Peulhs est orienté vers la production du lait et la vente des animaux. Un grand troupeau réduit les risques pendant les années sèches (Sandford, 1982; Western & Finch, 1986). La santé du bétail constitue le risque majeur dans la région. Le trypanosomiase cause beaucoup des pertes aux éleveurs. Les éleveurs ne savent pas (encore) bien exploiter le Service de l'Elevage et les traitements des maladies du bétail ne sont pas encore satisfaisants.

Malgré la mauvaise santé, le taux de fécondité de 80% indique que la productivité des troupeaux est bonne. Les paramètres de production (Tableau 15) correspondent à une croissance des génisses d'environ 50 kg par an (Bremen & de Ridder, 1991), ce qui a été mesuré dans le troupeau suivi. La croissance des génisses des Moosé est la meilleure, probablement largement parce qu'ils sont supplémentés avec des résidus de bonne qualité pendant la saison sèche.

La commercialisation du bétail n'est pas basée sur la productivité des animaux (Behnke, 1984). C'est l'opinion de l'éleveur qui est la clef pour la commercialisation (Herman, 1978). Les éleveurs Peulhs vendent le bétail pour s'approvisionner en céréales; le moment de la vente est déterminé par les besoins en nourriture et non pas par le prix ou l'offre au marché. Les éleveurs ne sont pas préoccupés par des gains en argent et n'investissent pas l'argent dans une autre activité ou encore moins à la banque.

Les Moosé et les Gourounsis font l'élevage avec un autre objectif que les Peulhs. Pour eux c'est surtout l'investissement d'un surplus (épargne). Les agriculteurs sont

beaucoup plus contactés par les services et ils se sont bien organisés en groupements. Les agriculteurs non-organisés en groupements semblent avoir beaucoup moins d'animaux; ceux qui ne sont pas membre d'un groupement sont probablement parmi les plus pauvres.

En 1991 il y avait environ 20.000 UBT dans le Dépt. de Tô, dont 30% appartient aux agriculteurs. L'effectif du bétail a augmenté considérablement ces dernières années. Le flux migratoire s'est arrêté, mais il semble que le cheptel continue à augmenter.

Il y a peu d'intégration entre le système de production des Peulhs et celui des Moosé et Gourounsis. Le fond des problèmes est le récent flux migratoire et le manque de terres croissant. La position des Gourounsis est difficile: leur pouvoir diminue et les immigrants ne respectent pas tous le pouvoir traditionnel des autochtones. Les Gourounsis sont confrontés à un flux migratoire des Peulhs et des Moosé et une demande croissante de terres cultivables. Les migrants s'installent de plus en plus de façon anarchique. Les conflits deviennent plus fréquents, mais il y a aussi des exemples d'entente entre Peulhs et Gourounsis sur la gestion des terroirs.

#### 4. LES PATURAGES ET LEUR EXPLOITATION

##### 4.1 Méthodologie.

Afin d'analyser la situation fourragère et les décisions prises par les éleveurs pour optimiser la productivité des animaux, une étude a été faite sur la production de la végétation et la conduite des troupeaux.

En ce qui concerne la productivité de la végétation, nous avons utilisé les données de Toutain (1974) sur la production des herbacées; et les données de Egging (1990) sur le fourrage des ligneux et les repousses des pérennes. La productivité de la strate herbacée a été mesurée en 1973 dans la zone de Yalé, dans une année sèche (750 mm) (Toutain, 1974). L'étude de Egging (1990) a été effectuée pendant la saison sèche 1990-1991, ce qui suit une année sèche de 1990. La disponibilité en fourrage a été estimée par la biomasse (feuilles, fleurs et petits rameaux) des arbres, en total, et en dessous de 1,5 mètres (disponible au bétail). La disponibilité des résidus de récolte a été estimée en 1991. Les échantillons ont été pris par champ, trois échantillons par champ, la récolte des tiges, des feuilles et d'autres herbes par mètre carré. Le poids sec a été déterminé après séchage au soleil.

Les données de la productivité de fourrage sont basées sur une année sèche parce que la capacité de charge doit être basée sur la situation fourragère d'une année sèche. Comme 1991 était une année humide, les données de la productivité des résidus des récoltes ont été corrigées. La capacité de charge a été calculée pour le Dépt. de Tô, selon Egging (1990).

Les analyses chimiques des différents fourrages ont été faites à BUNASOL, à l'IDR, à l'Université Agronomique de Wageningen et à l'Université de Groningen.

Les enquêtes avec les éleveurs et les agriculteurs portaient surtout sur les déplacements des troupeaux: les objectifs, les destinations, les itinéraires, la période de déplacement et les problèmes de passage. Nous utilisons le mot "transhumance" pour tous les déplacements saisonniers, indépendant de la distance et de la durée du voyage.

Deux troupeaux ont été suivis, un à Sagalo (Dépt. de Tô) et un à Danfina (Dépt. de Bieha) (Carte 1) pendant des périodes différentes: le troupeau de Issaka Barry à Sagalo entre mi-juin 1990 et mi-décembre 1991, le troupeau de Soumaila Diallo à Danfina entre début mai 1991 et mi-décembre 1991. Les suivis se sont effectués une fois par deux semaines. Pendant une journée les observations sont faites toutes les deux minutes sur le lieu de pâturage (savane, jachère, champs, bas-fond), l'activité des animaux (reposer, brouter, boire, marcher, autres activités) et le type de fourrage (ligneux, graminées, non-graminées, résidus de récolte). L'indice de préférence est définie comme la proportion de l'espèce dans le fourrage divisé par la proportion de la même espèce dans la végétation.

L'indice de préférence est déterminée pour toutes les plantes broutées par les bovins, sur une base annuelle.

## 4.2 Résultats

### 4.2.1 Les feux de brousse

Dans la région, les feux de brousse sont un phénomène naturel et se font fréquemment. Les feux de brousse commencent en novembre quand les herbes sèchent. L'origine des feux est peu connue. Il s'agit des feux:

- commencés sur les champs pour brûler les résidus restants
- pour faciliter le défrichage
- pour la chasse des animaux sauvages
- pour stimuler les repousses des graminées pérennes.

La superficie brûlée augmente pendant la saison sèche (Tableau 20). On constate que presque toute la superficie a été brûlée à la fin de la saison sèche.

Tableau 20: Pourcentage de la superficie brûlée pendant la saison sèche (Egging, 1990).

Mois	brûlé (%)	Mois	brûlé (%)
septembre	0	février	60
octobre	15	mars	70
novembre	30	avril	80
décembre	40	mai	90
janvier	50		

Les graminées pérennes produisent des repousses après passage des feux, mais seront détruites si brûlées trop fréquemment. Les feux détruisent les jeunes plantes ligneuses. Par conséquent, le pâturage brûlé est plus ouvert, avec une densité d'arbres réduite. Certaines plantes nécessitent des feux pour faire germiner les semences (Penning de Vries & Djitèye, 1982). La végétation et les feux se trouvaient en équilibre mais actuellement les feux tardifs sont trop fréquents et, à cause de leur chaleur, détruisent beaucoup d'arbres. Les feux précoces ont des effets plutôt positifs.

En général, les champs et les jachères sont moins brûlés que la brousse, ceci à cause de leur faible biomasse. Les champs et jeunes jachères constituent alors des pares-feux.

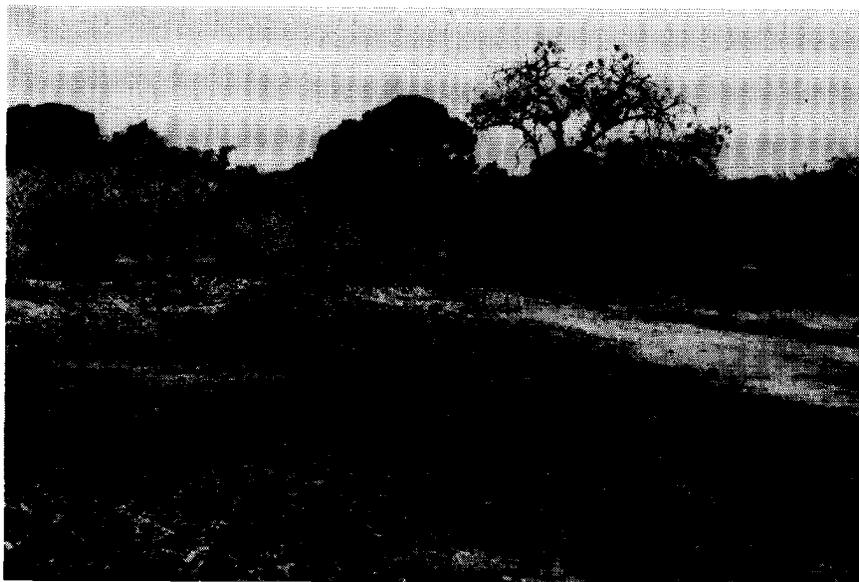


Photo 9: Savane arbustive après passage du feu

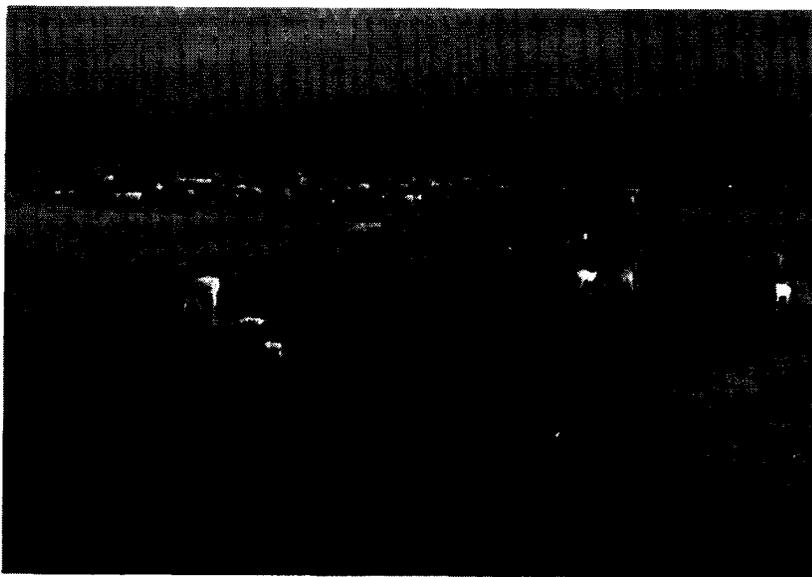


Photo 10: Troupeaux des Peulhs qui s'abreuvent d'une mare

#### 4.2.2 La production de la végétation naturelle

##### La strate herbacée

La production de la strate herbacée est estimée par la biomasse disponible après la saison de pluies (Tableau 21). Elle est la plus basse sur les affleurements de latérite et les sommets des collines (sols peu profonds avec texture sablonneuse - gravillonnaire). Vers les bas-fonds, la productivité de la strate herbacée augmente. La productivité est la plus élevée dans la prairie humide et le marécage (9.000 kg MS (matière sèche) par ha). Dans les unités C, H et b (champs et jeunes jachères), constituées de 57% par des jachères, les herbacées sur les champs sont considérées comme faisant partie des résidus de récolte (Chapitre 4.2.3). La production dans les jachères a été estimée à 3.500, 3.000 et 4.000 kg MS/ha (Tableau 21).

Tableau 21: Estimations de la production de la strate herbacée pendant une année sèche (basé sur Toutain, 1974).

Unité	productivité (kg MS/ha)	Unité	productivité (kg MS/ha)
S	500	P	9.000
D	2.750	C-jachère	3.500
Sb	3.500	H-jachère	3.000
A	3.300	b-jachère	4.000
R	4.000	B	4.000
F	4.000	N	0

La production de la strate herbacée est la plus élevée dans la zone sud-ouest du Dépt. de Tô, là où la végétation naturelle est la plus dense. Dans les alentours de Tô-ville, la production est faible à cause de la concentration de cultures. La production herbacée est de  $370 \times 10^6$  kg MS pour tout le Département.

Pendant 6 mois (surtout de l'hivernage) la strate herbacée représente le fourrage le plus important et couvre plus de 90% des besoins alimentaires des bovins (Tableau 30). Dans le Dépt. de Tô il y a environ 20.000 UBT, qui broutent 5,8 kg MS par jour par UBT (Breman & de Ridder, 1991). Pendant 6 mois la consommation sera d'environ  $21 \times 10^6$  kg MS. La déduction de cette quantité de la production de la strate herbacée nous donne la quantité des herbacées disponibles pendant la saison sèche, soit  $349 \times 10^6$  kg MS. Les pertes des herbacées par les feux de brousse suivent le pourcentage de la superficie brûlée (Tableau 20). Vers avril-mai (fin saison sèche) il reste toujours d'environ  $70 \times 10^6$  kg MS disponibles pour le bétail (Tableau 27). L'évolution de la qualité des herbacées (Tableau 32) est telle que pendant la saison sèche les pailles sont peu consommées (Tableau 30).

### La strate ligneuse

Nous supposons que la production de fourrage des ligneux est relatée à la biomasse du fourrage des ligneux qui est disponible après la saison de pluies. La quantité du fourrage de la strate ligneuse a été déterminée chaque mois pendant la saison sèche (échantillonnage par espèce et par unité de paysage). La biomasse totale du fourrage des ligneux est la plus élevée dans les bas-fonds, suivant la densité des arbres (Tableau 22). Nous estimons que la quantité du fourrage dans les unités C, H et b est la moyenne entre celle des grands arbres dans les champs (environ 450 kg MS/ha) et celle des ligneux dans les jeunes jachères (environ 250 kg MS/ha).

Tableau 22: Biomasse de la strate ligneuse en février, après une année sèche (sources: unités C,H et b: cette étude; autres unités: Egging, 1990).

Unité	biomasse (kg MS/ha)	Unité	biomasse (kg MS/ha)
S	296	P	0
D	425	C	350
Sb	436	H	350
A	556	b	350
R	608	B	608
F	608	N	0

La production totale du fourrage des ligneux dans le Dépt. de Tô a été estimée à  $50 \times 10^6$  kg MS. La répartition dans le Dépt. de Tô de cette production est comparable à celle de la production des herbacées: elle est la plus élevée dans le sud-ouest du Dépt. de Tô et la plus faible dans les environs de Tô-ville.

La disponibilité du fourrage des ligneux dépend d'abord de son accessibilité. Les bovins peuvent brouter jusqu'à une hauteur d'environ 1.5 m (Breman & de Ridder, 1990). Dans la région d'étude seulement environ 15% du fourrage des espèces ligneuses dans la savane se trouve au-dessous de 1.5 m (Egging, 1990). Dans les champs, où les grands arbres dominent, il n'y a guère de fourrage dans cette strate, tandis que les jeunes jachères connaissent une production importante à cause de la dominance des arbustes comme Dichrostachys cinerea, Piliostigma thonningii et Acacia spp..

L'utilisation du fourrage des ligneux par les animaux dépend non seulement de l'accessibilité, mais aussi de son appétabilité. La notion d'appétabilité est difficile: la préférence d'un type de fourrage est liée à la disponibilité d'autres sources de fourrage. Par conséquence, les animaux brouteront presque tous les ligneux si rien d'autre est disponible. La fraction appetée du fourrage accessible est

estimée à 20% (Bremen & de Ridder 1990). Compte tenu de l'accessibilité et de l'appétabilité il reste environ 3% de la production totale du fourrage disponible pour le bétail. Nous estimons qu'en plus, 20% du fourrage aérien accessible se trouve dans les couches de la végétation qui se perd par les feux de brousse (Tableau 20). Par conséquent, en novembre il ne reste que  $1,41 \times 10^6$  kg MS de fourrage de la strate ligneuse disponibles pour le bétail, et en avril  $1,26 \times 10^6$  kg MS (Tableau 27). Ces quantités correspondent avec les mensurations sur le terrain de la disponibilité du fourrage des ligneux accessible et réellement brouté (Egging, 1990).

Les bergers peuvent augmenter la fraction du fourrage ligneux accessible en coupant des branches (Chapitre 5.2). Il s'agit surtout de Acacia spp., Azizelia africana, Pterocarpus erinaceus, Khaya senegalensis et Stereospermum kunthianum. Nous avons estimé que pendant 4 mois (janvier à avril) environ 10% des besoins fourragers de bétail est couvert par la coupe du fourrage des arbres. Pour les 20.000 UBT dans le département de Tô c'est donc environ  $1,5 \times 10^6$  kg MS en 4 mois (Tableau 27).

#### Les graminées pérennes

Les repousses des graminées pérennes sont une source de fourrage importante puisque sa qualité est très bonne dans une période déficitaire. La production dépend du recouvrement des graminées pérennes, du stock d'eau dans le sol et des feux de brousse. La relation entre le recouvrement et la production des repousses dans les pâturages brûlés précocement (avant janvier) a été basée sur une étude faite au Mali (Geerling, 1988; dans Egging, 1990) et dépend du recouvrement des pérennes: 0 kg MS pour un recouvrement de 0-2%, 10 kg pour 2-5%, 25 kg pour 5-10% de recouvrement et 50 kg pour plus de 10%. Nous avons estimé que les pérennes dans les unités sur les sommets ne produisent pas de repousses parce que ces endroits connaissent un manque d'eau pendant la saison sèche. Le recouvrement des pérennes et la production des repousses en cas de feux précoces sont présentés dans le Tableau 23.

La répartition de la production dans le Dépt. de Tô des repousses des pérennes se compare avec la production des herbacées et des ligneux, comme elles sont tous relatées à la présence de la végétation naturelle dans le département. La production de repousses dans les pâturages qui ne sont pas brûlés précocement a été estimée à la moitié de celle des pâturages brûlés précocement. La fraction brûlée précocement (avant janvier) est indiquée dans le Tableau 23. La production des repousses hors des bas-fonds est de  $1,4 \times 10^6$  kg MS dans la partie brûlée précocement (c'est à dire disponible en janvier); elle est  $1,1 \times 10^6$  kg MS dans la partie non-brûlée ou brûlée tardive, et disponible graduellement selon la répartition des feux de janvier à avril (Tableau 20). Le total des repousses dans le Dépt. de Tô pendant la saison sèche monte à  $2,5 \times 10^6$  kg MS.

A cause de la présence d'eau dans les bas-fonds, on y trouve des repousses pendant tous les mois. Nous estimons que les bas-fonds, unité P, produisent 15 kg MS de repousses par jour par ha dans la période de novembre à janvier, et 8 kg pour les mois de février à avril (Boudet, 1984). La production totale de repousses dans les bas-fonds dans ces périodes est estimée à  $0,09 \times 10^6$  kg MS.

Tableau 23: Le recouvrement des graminées pérennes, le pourcentage brûlé en janvier et la production de repousses par unité (basé sur Egging, 1990).

UNITE	recouvrement (%)	repousses (kg MS/ha)	brûlé précocement (%)
S	0,9	0	40
D	7,0	0	40
Sb	10,0	25	40
A	10,3	50	40
R	6,5	25	40
F	6,5	25	40
P	>10	50	17
B	7,5	25	40
N	0	0	0
C-jachère	5,0	10	33
H-jachère	5,0	10	33
b-jachère	5,0	10	33

#### 4.2.3 Les résidus de récolte

Les mensurations effectuées sur la disponibilité des résidus de récolte dans le Dépt. de Tô sont résumées dans le Tableau 24. Les quantités des résidus de récolte sont relativement élevées parce que l'année a connu une pluviosité élevée.

Tableau 24: Résidus de récolte (feuilles, tiges et herbes) par culture (en 1991: pluviométrie relativement élevée).

	feuilles	tiges	herbes	total
	( kg MS / ha )			
Petit mil	514	2173	220	2907
Sorgho rouge	760	2893	357	4010
Sorgho blanc	551	2383	360	3293
Niébé	175	-	209	512
Arachide	514	-	317	831



Photo 11: Animaux en divagation dans une jachère pendant la saison sèche



Photo 12: Animaux en divagation en brousse pendant la saison des pluies

Tableau 25: Les superficies des cultures (en ha) dans le Dépt. de Tô en 1991 (SPA, 1991b).

Sorgho blanc	9112
Sorgho rouge	3049
Petit mil	3685
Maïs	2004
Riz	133
Arachide *	941
Coton	187
Sésame	12
Igname	765
Patate douce	358
Fabivama	146
Manioc	30
Niébé *	4410
Voandzou	205
Total	19687

\* = mélangées avec d'autres cultures, surtout céréales.

Les estimations des superficies cultivées en 1991 sont indiquées dans le Tableau 25. Pour le bétail, les résidus les plus importants sont ceux du sorgho rouge, sorgho blanc, petit mil, arachides et niébés. Le maïs est moins important, parce que la récolte est précoce et les résidus sont disponibles pendant une période au cours de laquelle les animaux préfèrent encore les pâturages naturels, et parce que la qualité des résidus est très basse. Les résidus des arachides et de niébé ont les meilleures qualités fourragères et sont largement stockés par les propriétaires pour nourrir des animaux pendant la saison sèche (surtout les vaches et veaux).

Compte tenu de leur qualité très médiocre, les tiges ne sont pas à considérer comme fourrage pour les animaux. Par contre, les herbes sur les champs font partie des résidus de récolte parce qu'elles sont disponibles et sont broutées avec les feuilles des céréales. Au Mali des études détaillées ont été faites sur la production des résidus de récolte (Leloup & Traoré, 1989). Pour estimer dans le Dépt. de Tô la production des résidus dans une sèche, nous avons corrigé nos données selon le rapport production résidus de récolte en année humide : production résidus de récolte en année sèche au Mali, parce que nos données sont celles d'une année humide. La productivité des résidus de récolte disponibles pour le bétail (feuilles et herbes) est présentée dans le Tableau 26. Dans le Département, la productivité moyenne des résidus sur les champs, disponibles pour le bétail, est de 690 kg MS/ha.

Tableau 26: Superficie des cultures dans le Dépt. de Tô, productivité des résidus de récolte par culture (feuilles et herbes) et la production totale.

	superficie (ha)	productivité (kg MS/ha)	production totale (t MS)	(%)
petit mil	3685	526	1940	15
maïs	2004	950	1900	15
sorgho rouge	3049	730	2230	17
sorgho blanc	9112	627	5710	43
niébé	4410	189	830	7
arachide	941	582	550	4

Dans le Dépt. de Tô la production totale des résidus est d'environ  $13 \times 10^6$  kg MS, mais la fraction des résidus disponible au bétail dépend de plusieurs facteurs:

\* la fraction perdue à cause des feux: on estime que 50% des champs sont brûlés et les résidus se perdent entièrement (données des enquêtes);

\* la fraction des champs dont les propriétaires n'acceptent pas le passage de bétail: ceci a été négligé;

\* la fraction perdue à cause du piétinement: on estime 40% pour les arachides et les niébés (qui sont stockés) et 65% pour les céréales (données du Mali: Leloup & Traoré, 1989). Avec une estimation de ces rectifications, on obtient les estimations de la disponibilité des résidus pour le bétail pendant la saison sèche (Tableau 27).

#### 4.2.4 La disponibilité des fourrages

La disponibilité totale des fourrage, de la végétation naturelle et des champs, pendant la saison sèche et pour une année sèche, est présentée dans le Tableau 27. Il faut tenir compte de plusieurs incertitudes par rapport à ces estimations. Il y a une différence entre les types de fourrage dont la disponibilité a été estimée par mois (p.e. les herbes sèches) et dont la disponibilité a été estimée pour toute la saison sèche (p.e. les résidus de récolte). Pour calculer la capacité de charge il faut tenir compte des différentes qualités des types de fourrage (Chapitre 4.3.3).

Tableau 27: Disponibilité pour le bétail des différents fourrages, pendant la saison sèche et dans une année sèche, compte tenu des différentes types de pertes (voir texte).

	x 10 <sup>6</sup> kg de Matière Sèche					
	novemb	décemb	janvier	février	mars	avril
* herbacées sèches	245	->	->	->	->	70
* strate ligneuse	1,41	1,38	1,35	1,32	1,29	1,26
* coupe des arbres	-	-	-----1,5-----			
* repousses pérennes	-	-	-----1,4-----			
* repousses bas-fond	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09
* repousses pâturages non-brûlés	-	-	0,3	0,3	0,3	0,3
* résidus céréales	-----			2,0	-----	
* résidus arachide & niébé	-----			0,4	-----	

### 4.3 La conduite des troupeaux

#### 4.3.1 Le rythme d'activités des troupeaux

Le rythme des activités du bétail pendant les périodes d'observation (Figures 8 et 9) indique que les animaux à Danfina consacrent moins de temps à marcher et plus de temps à brouter que ceux à Sagalo, et que le temps consacré à l'abreuvement et le repos sont comparables. Le rythme des activités des animaux à Sagalo ne change pas selon les saisons; par contre, le troupeau à Danfina semble marcher moins au début de la saison sèche. Ces différences sont probablement dues à deux facteurs:

- (1) La meilleure situation fourragère à Danfina (moins de champs et le village se trouve à coté de la Zone Pastorale); la situation moins favorable à Sagalo oblige le troupeau à marcher plus pendant toute l'année.
- (2) Le troupeau à Sagalo est plus grand que celui à Danfina, et doit alors marcher plus pour couvrir ses besoins alimentaires.

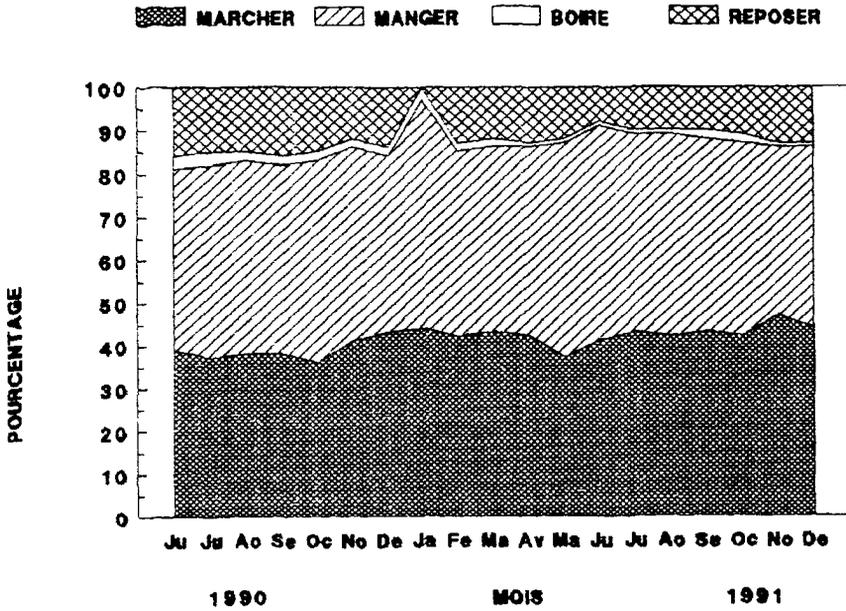


Figure 8: Les activités dans l'année du troupeau bovin Peulh à Sagalo.

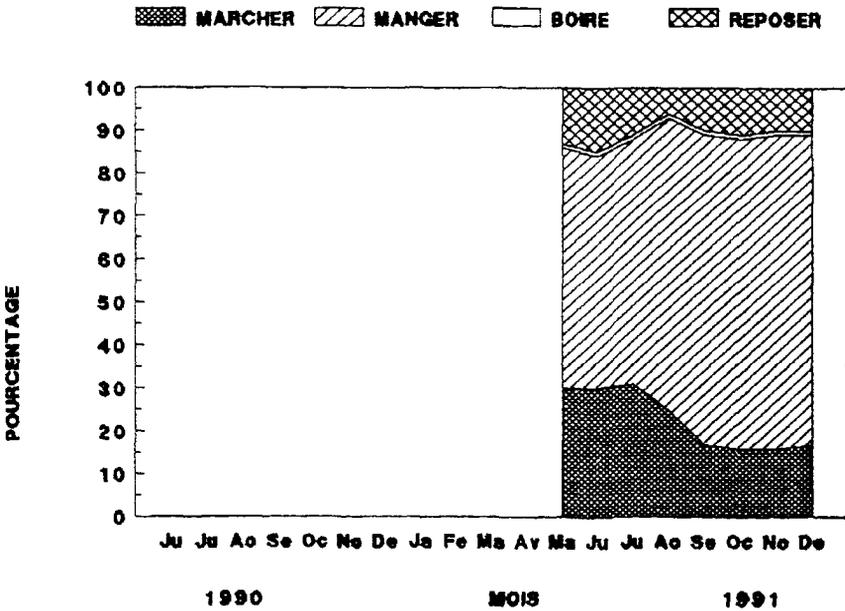


Figure 9: Les activités dans l'année du troupeau bovin Peulh à Danfina.

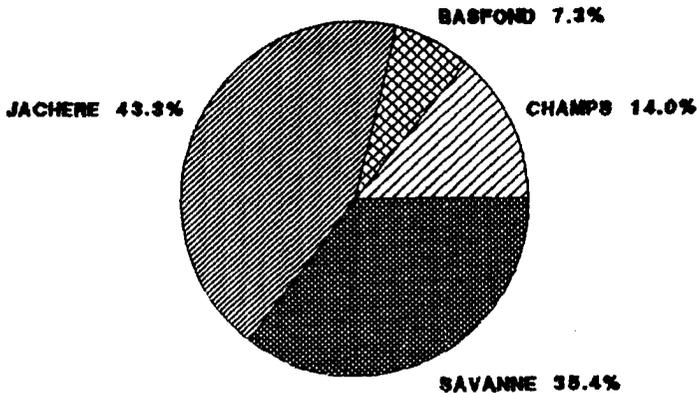


Figure 10: Les lieux de pâturage pendant l'année du troupeau bovin Peulh à Sagalo.

A Sagalo le troupeau se trouve dans les jachères pendant environ 43% du temps total (à Danfina 37%) (Figure 10), bien que les jachères n'occupent qu'environ 21% de la superficie totale. Pendant les observations des troupeaux l'âge des jachères a été estimé par les éleveurs-mêmes. Il semble que les anciennes jachères sont plus fréquentées qu'attendu compte tenu de leur fréquence dans la région (AOV:  $F=69,8$ ,  $p<0,001$ ). La savane-brousse est plus fréquentée à Danfina (50%) qu'à Sagalo (35%), comme c'est aussi le cas pour les bas-fonds (13% et 7%).

Nous avons estimé que 86% des Peulhs pratiquent le pâturage pendant la nuit pendant la saison sèche. Après le pâturage de nuit les animaux retournent le matin pour le trait du lait. Parfois ils retournent avant minuit pour repartir le matin. Quelques éleveurs (7%) font le pâturage de nuit seulement quand il y a la pleine lune. Quelques Peulhs laissent les animaux en divagation pendant la nuit pendant la saison sèche. Les Gourounsis et les Moosé généralement gardent leur bétail au parc toutes les nuits. Pendant la nuit, à part la quantité ingérée, la digestion du fourrage est probablement meilleure (températures basses et humidité élevée). Les éleveurs disent que le pâturage de nuit "donne" des veaux.

#### 4.3.2 La petite transhumance

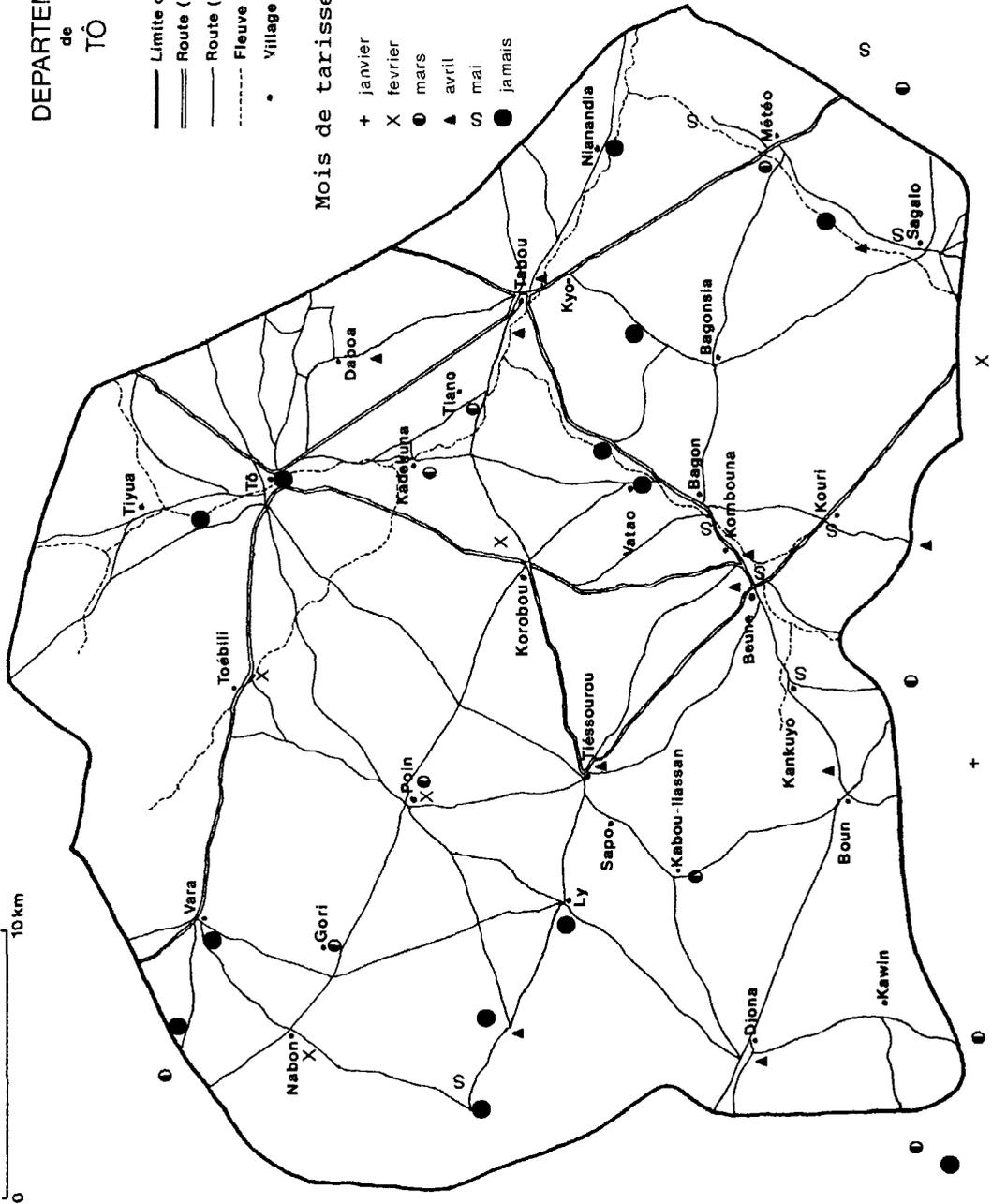
L'objectif le plus important de la petite transhumance est la recherche d'eau. Pendant la saison sèche les petits puits tarissent (Carte 5), surtout suivant leur capacité de rétention d'eau et leur grandeur. Les besoins en eau des bovins pendant la saison sèche chaude sont élevés: environ 40 litres par tête et par jour. Les itinéraires, le lieu d'origine et les destinations des déplacements pour la recherche en eau sont indiqués sur la Carte 6. Les distances couvertes par les déplacements ne sont pas grandes (quelques dizaines de kilomètres). Les petits ruminants sont souvent gardés aux campements et sont abreuvés aux petits puits.

DEPARTEMENT  
de  
TÔ

- Limite département
- === Route (grande)
- Route (petite)
- - - - - Fleuve
- Village

Mois de tarissement

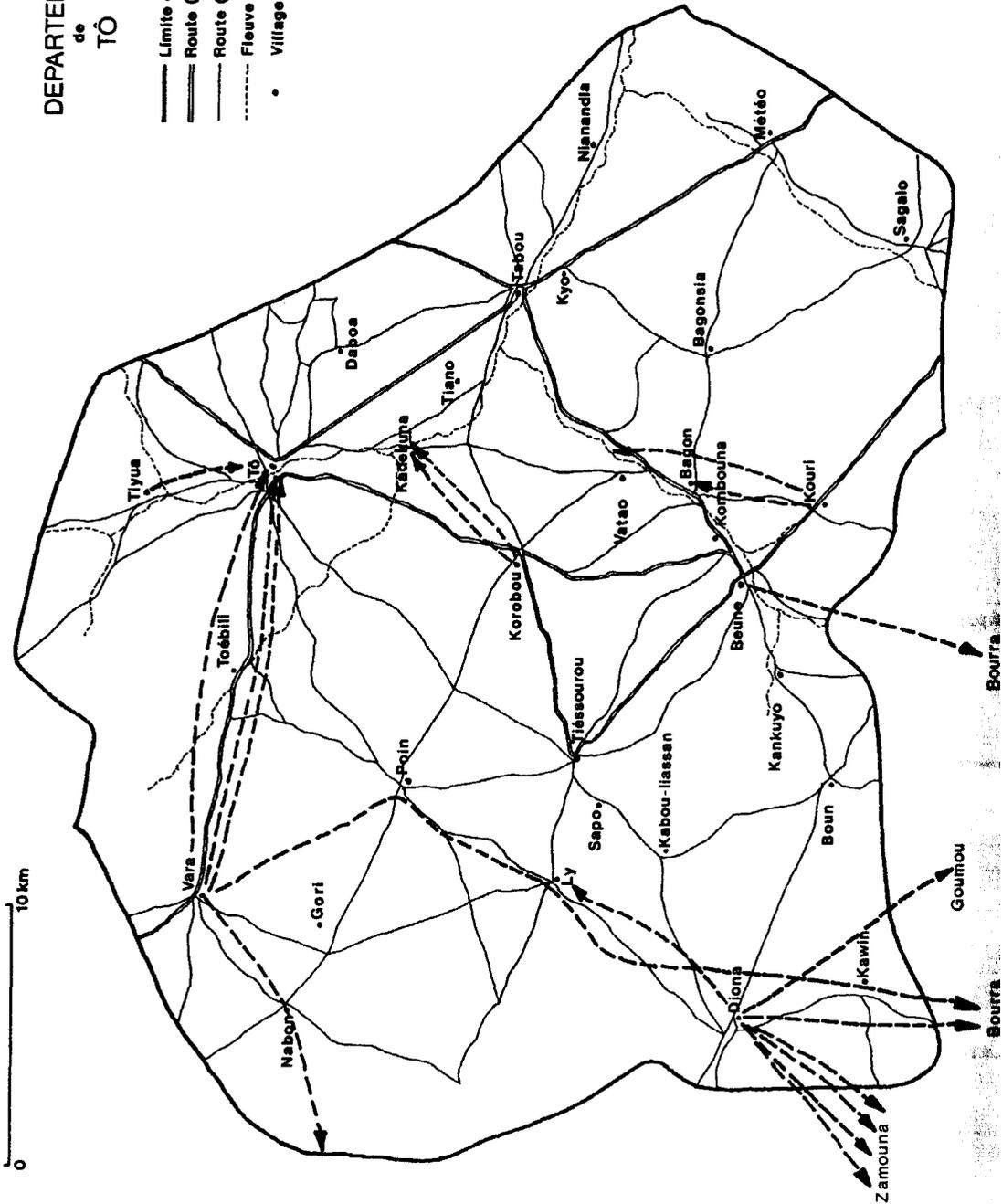
- + janvier
- X février
- mars
- ▲ avril
- ⊙ mai
- jamais



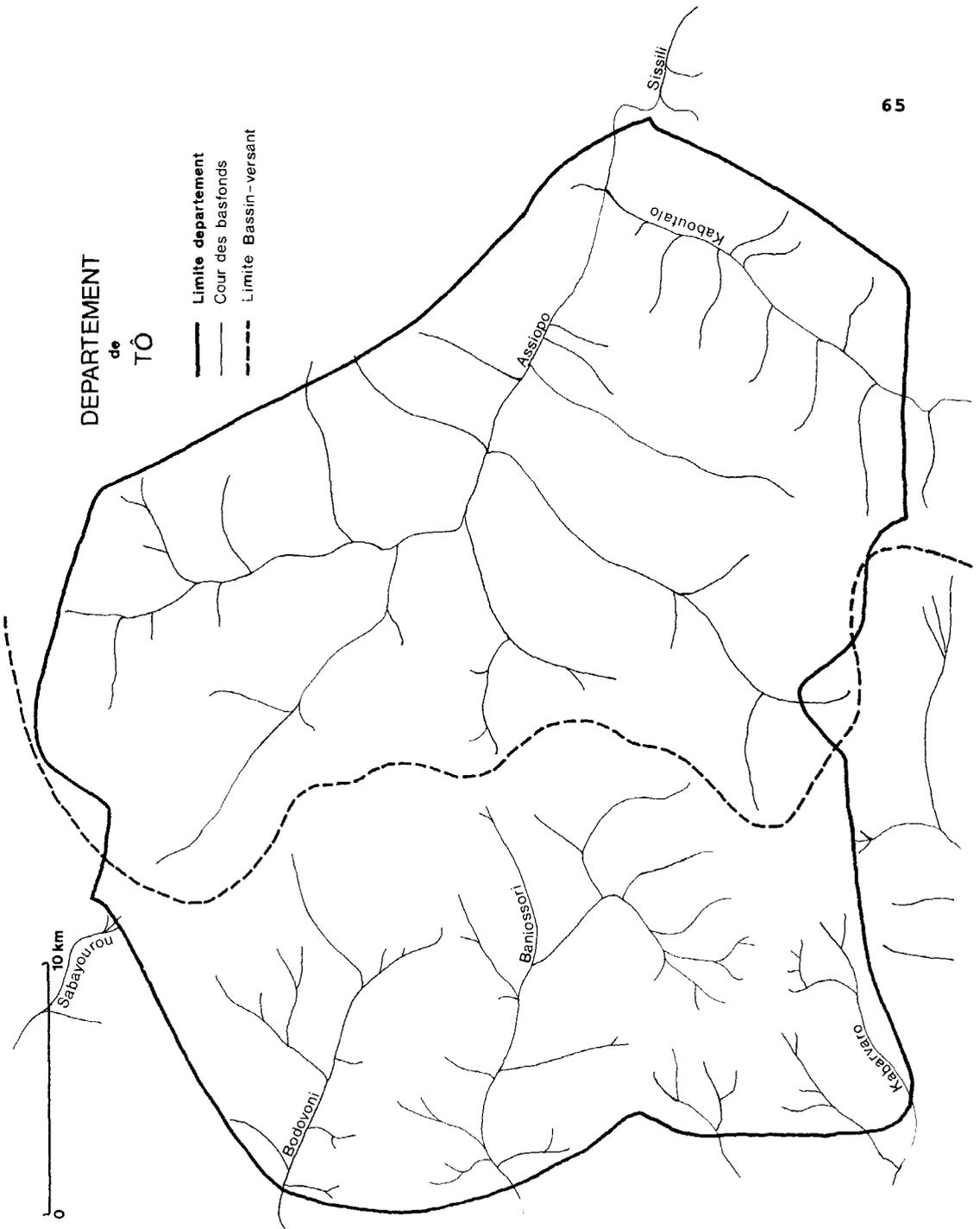
Carte 5: Le mois de tarissement des puits pastoraux.

DEPARTEMENT  
de  
TÔ

- Limite département
- == Route (grande)
- Route (petite)
- - - - - Fleuve
- Village



Carte 6: Les directions et les itinéraires de transhumance (---) des éleveurs pour la recherche d'eau pendant la saison sèche.



Carte 7: Les cours d'eau et la limite (crête) entre les bassins versants.

Dans le Dépt. de Tô il y a deux grands bassins versants (Carte 7): celui du fleuve Sissili (origine dans la région nord-est du Dépt. de Tô) et celui du fleuve Mouhoun (dans la partie ouest). L'Assiopo et le Kaboutala sont les deux bras de la Sissili; le Mouhoun a cinq petits bras (Sawadogo, 1984). Un sorte de crête divise le Dépt. de Tô en deux. En comparant les déplacements des éleveurs (Carte 6) avec les périodes de tarissement des puits (Carte 5) et la localisation des bassins versants (Carte 7), on peut conclure que les éleveurs quittent surtout la partie la plus élevée du Département où l'approvisionnement en eau est le plus difficile, pour aller vers les parties plus basses dans les environs des fleuves.

Un deuxième objectif de la transhumance est la recherche des premières pousses de graminées pérennes après les premières pluies en avril-mai. Les premières pluies ne sont pas bien réparties. Même si les premières pluies sont minimales, elles ont une grande importance pour les animaux qui se trouvent en mauvaise condition dans cette période. Les éleveurs s'informent sur la région où les premières pluies sont tombées pour y aller. Le plus souvent les premières pluies tombent vers le sud et c'est surtout dans cette direction que les éleveurs partent.

Un troisième objectif de la transhumance est la recherche des résidus de récolte, qui sont disponibles en grandes quantités après la récolte en octobre-janvier. Les troupeaux se déplacent surtout vers les régions agricoles. Dans le Dépt. de Tô un quart des éleveurs ne fait pas la transhumance (Tableau 28).

Tableau 28: Période et objectifs de transhumance par ethnie et par Département.

Période de déplacement	OBJECTIF DE TRANSHUMANCE				
	sans transh.	premières pousses	manque d'eau	résidus de récolte	manque de pâturage
		avril-mai	décem.-mai	novem.-janv.	mars-avril
Dépt. de Tô					
Peulh (n=29)	25%	64%	64%	29%	4%
Mossi (n=128)	90%	0	8%	0	2%
Gouroun (n=65)	89%	0	11%	0	0
Dépt. de Bieha					
Peulh (n=42)	24%	57%	33%	32%	7%
Mossi (n=17)	100%	0	0	0	0
Gouroun (n=17)	100%	0	0	0	0

Les Peulhs font plus de transhumance que les agriculteurs; ils ont comme objectifs surtout la recherche d'eau et la recherche des

premières pousses. Les Gourounsis et les Moosé gardent leurs animaux près du village parce que les puits villageois suffisent pour couvrir les besoins en eau des animaux, et les résidus stockés couvrent les besoins alimentaires.

#### 4.3.3 La composition du fourrage des bovins

##### Quantités

La composition du fourrage des bovins varie pendant l'année (Figures 11 et 12). Pendant la saison de pluies les animaux broutent surtout des herbacées. Après la récolte, pendant une période courte, les résidus de récolte prédominent comme fourrage. Pendant la saison sèche la contribution du fourrage des ligneux augmente et celle des graminées diminue. Les animaux préfèrent les herbacées aux résidus de récolte ou le fourrage de ligneux.

Les Peulhs disent que la situation fourragère à Danfina est meilleure (c'est à dire plus de graminées) qu'à Sagalo. Une indication est la proportion plus basse de fourrage des ligneux à Danfina. En 1991 les bovins broutaient plus d'herbacées et moins de ligneux qu'en 1990, ce qui est dû à la meilleure pluviosité de cette année.

L'indice de préférence des différentes plantes par type de fourrage pour les bovins est indiqué dans le Tableau 29. Les espèces préférées sont celles avec un indice supérieur à 1,0; plus les espèces sont évitées, plus l'indice descend en-dessous de 1,0. Parmi les graminées les Andropogonae semblent préférées; parmi les herbacées se sont surtout Lantana spec. et Triumfetta lepidotha, parmi les ligneux se sont Pterocarpus erinaceus, Azelia africana, Stereospermum kunthianum, Gardenia erubescens et Cassia sieberana. La préférence peut avoir une relation avec la composition chimique (p.e. taux d'azote, pourcentage des tannins) et/ou la présence des structures physiques comme les épines. Par exemple, les arbres avec un indice de plus de 1,0 ont un taux moyenne d'azote de 2,3% (n=11) et une digestibilité d'environ 48% (n=9), tandis que les arbres avec un indice inférieur à 1,0 ont un taux d'azote de 2,0% (n=11) et une digestibilité de 41% (n=8) (données chimiques obtenues de Breman & de Ridder (1991) et Bayer (1990)).

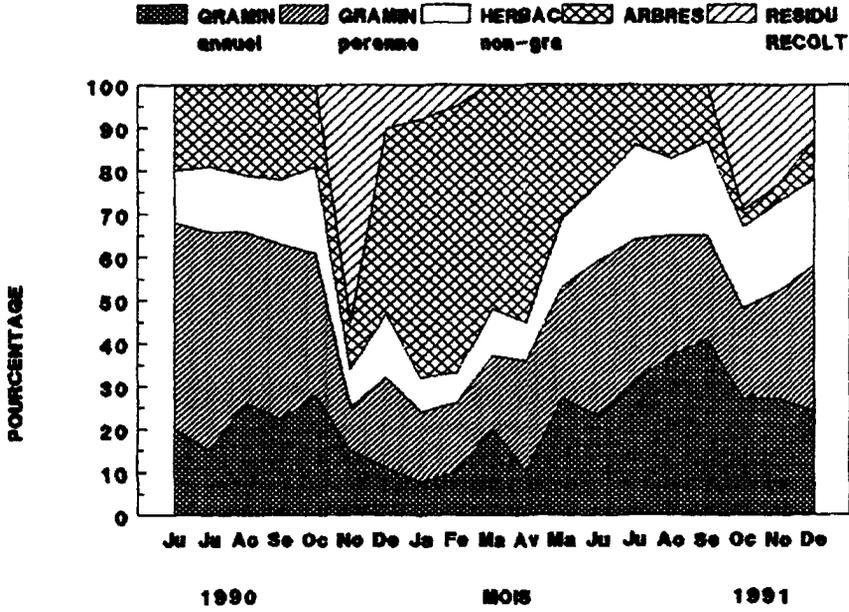


Figure 11: La composition du fourrage (temps consacré à manger une sorte de fourrage) du troupeau bovin Peulh à Sagalo.

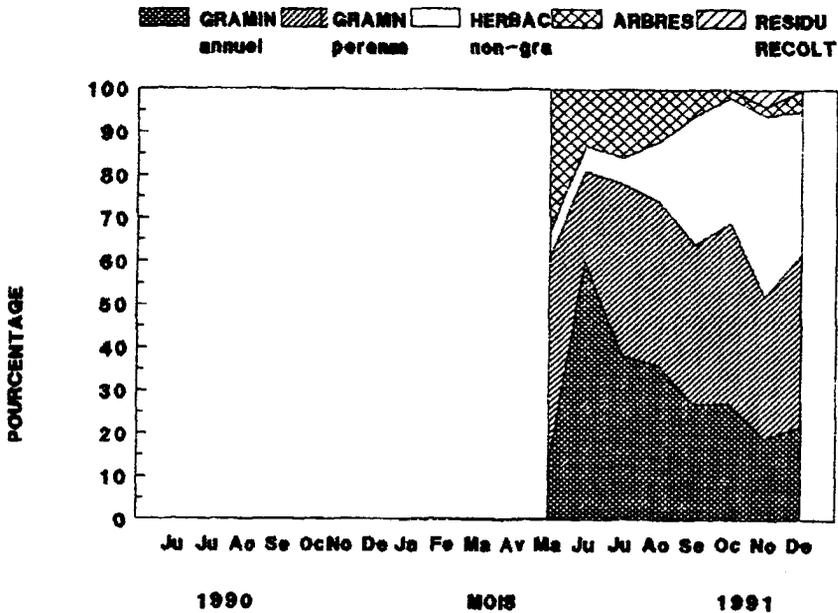


Figure 12: La composition du fourrage (temps consacré à manger une sorte de fourrage) du troupeau bovin Peulh à Danfina.

Tableau 29: Composition annuelle du fourrage des troupeaux de bovins à Sagalo, la composition de la végétation naturelle dans le Dépt. de Tô et l'indice de préférence par type de fourrage.

	présence		indice de pré- férence
	au fourrage (%)	en brousse (%)	
<b>GRAMINEES</b>			
Andropogon ascinoïdes	22	14	1,6
Andropogon gayanus	23	16	1,4
Pennisetum pedicellatum	6	4	1,5
Brachiaria spp.	4	5	0,8
Dactyloctenium aegyptium	5	1	5,0
Acropera amplectus	3	5	0,6
Andropogon pseudapricus	8	4	2,0
Echinochloa stagnina	3	3	1,0
Cyperus spec.	2	3	0,7
Eragrostis spec.	2	2	1,0
Hyparrhenia spec.	3	1	3,0
Hackelochloa granularis	3	10	0,3
Eleusine indica	4	10	0,4
Autres	(n=8) 12	(n=11) 22	0,5
<b>AUTRES HERBACEES</b>			
Lantana spp.	17	4	4,3
Triumfetta lepidotha	20	4	5,0
Cochlospermum planchonii	3	2	1,5
"kionoum"	4	4	1,0
Lippia rugosa	2	1	2,0
Stylosanthes erecta	12	11	1,1
Leptadenia hastata	16	5	3,2
"gorossoukaabé"	6	1	6,0
Autres	(n=12) 21	(n=20) 68	0,3
<b>LIGNEUX</b>			
Pterocarpus erinaceus	8	2	4,0
Dichrostachys cinerea	9	5	1,8
Azelia africana	11	2	5,5
Gardenia erubescens	10	3	3,3
Acacia macrostachya	2	1	2,0
Saba senegalensis	3	3	1,0
Balanites aegyptiaca	4	4	1,0
Stereospermum kunthianum	6	1	6,0
Acacia dudgeoni	4	4	1,0
Piliostigma thonningii	7	5	1,4
Cadaba farinosa	2	0	2,0
Prosopis africana	2	1	2,0
Cassia sieberana	8	1	8,0
Khaya senegalensis	5	3	1,7
Autres	(n=32) 20	(n=53) 65	0,3

Pendant la saison sèche les arbres dont le fourrage est appeté mais difficilement accessible sont coupés. Il s'agit surtout de Azelia africana, Khaya senegalensis, Stereospermum kunthianum et Pterocarpus erinaceus. Dans la période de janvier à avril le broutage du fourrage qui provient des branches coupées prend environ 17% du temps consacré au broutage par les bovins.

Les Figures 11 et 12 indiquent le temps consacré à manger un type de fourrage par mois d'observation. Le temps consacré à manger est en relation avec la quantité de fourrage ingérée, mais la relation n'est pas nécessairement la même pour chaque type de fourrage parce que les contenus en biomasse du fourrage et le temps consacré à manger varient selon le type de fourrage. Nous avons estimé que la quantité de fourrage des ligneux ingérée par unité de temps consacré à manger est environ un tiers de celle des graminées, des herbacées et des résidus de récolte. Le Tableau 30 présente la composition moyenne par mois du fourrage ingéré par le troupeau bovin à Sagalo, après correction selon la relation entre le temps consacré à manger et la quantité de fourrage ingérée.

Tableau 30: Composition mensuelle du fourrage des bovins à Sagalo; estimations des quantités ingérées basées sur le temps consacré à manger (moyennes des chiffres de juin 1990 à décembre 1991).

mois	COMPOSITION DU FOURRAGE (EN % PAR MOIS)				
	graminées		autres	ligneux	résidus de récolte
	annuelles	pérennes	herbacées		
jan	16	30	16	20	18
fév	20	32	15	20	13
mars	34	29	19	18	0
avr	18	46	17	19	0
mai	35	34	21	10	0
jun	23	56	14	7	0
jul	18	57	18	7	0
aout	31	47	15	7	0
sep	26	49	18	7	0
oct	31	40	23	6	0
nov	16	11	10	4	59
déc	17	30	22	14	17

La comparaison de l'importance des différents types de résidus dans le fourrage du troupeau à Sagalo (Figure 13) avec la disponibilité de résidus dans le Dépt. de Tô (Tableau 26) nous indique que les résidus des céréales sont préférés. Mais il faut tenir compte du fait que les fanes de niébé et des arachides sont peu disponibles pour les troupeaux bovins des Peulhs; ces résidus sont largement récoltés et stockés par les agriculteurs, propriétaires des champs.

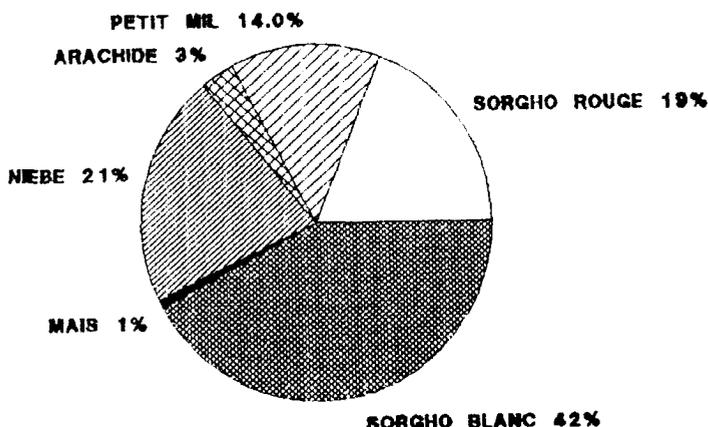


Figure 13: La proportion des différents types de résidus de récolte dans le fourrage du troupeau bovin Peulh à Sagalo.

### Qualités

Le taux d'azote du fourrage est une indication importante de la qualité du fourrage (Boudet, 1984; Breman & de Ridder, 1991). Un taux d'azote de 0,8% est minimal pour permettre l'entretien de l'animal. Chaque 0,1% au dessous d'un taux d'azote de 0,8% donne une perte de poids de 0,1 kg par jour pour une génisse de 150 kg, soit de 3,0 kg par mois (Breman & de Ridder 1991).

La qualité du fourrage dépend de plusieurs facteurs, surtout l'espèce, la saison, le sol et la pluviosité. En ce qui concerne les résidus de récolte des céréales, les feuilles sont de meilleure qualité (Tableau 31), mais leur qualité diminue rapidement pendant la saison sèche après la récolte (Breman & de Ridder, 1991). Les tiges ne peuvent pas être considérées comme fourrage. Les résidus des arachides et niébé sont de meilleure qualité. La qualité moyenne des herbes sur les champs est bonne mais nous avons estimé qu'environ 10% des herbes ne sont pas appetées (8 sur 80 espèces recensées).

Une estimation du taux d'azote des différentes sortes de fourrage par mois est indiquée dans le Tableau 32. Les graminées vertes ont un taux d'azote supérieur à celui des graminées sèches. Les herbes montrent moins de variation. Les légumineuses (herbes et ligneux) ont une bonne qualité parce qu'elles peuvent fixer l'azote atmosphérique. Les ligneux peuvent avoir un taux d'azote élevé mais ne sont pas très préférés parce que le taux de tannins est souvent élevé et réduit la digestion (Breman & de Ridder, 1991). Les repousses des graminées pérennes après les feux de brousse sont de bonne qualité (taux d'azote > 1,0%).

Tableau 31: Pourcentage d'azote (N) et de phosphore (P-total en mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> par 100 g MS) et potassium (K-total en mg K par 100 g MS) des différents résidus, en novembre (après récolte).

	N	P	K
sorgho blanc			
-feuilles	1,16	364	633
-tiges	0,27	72	1383
sorgho rouge			
-feuilles	1,13	425	716
-tiges	0,30	140	1308
petit mil			
-feuilles	1,14	422	986
-tiges	0,22	99	1008
arachide			
-fanés	1,70	271	2171
niébé			
-fanés	1,88	411	1532
herbes	1,07	417	1772

Tableau 32: Taux d'azote des fourrages pendant l'année (sources: analyses du PDCS; Penning de Vries & Djitèye (1982); Leloup & Traoré (1989)).

mois	TAUX D'AZOTE (%)				résidus de récolte
	graminées		autres		
	annuelles	pérennes	herbacées	ligneux	
jan	0,3	0,8	1,0	1,3	0,3
fév	0,3	0,3	1,0	1,3	0,3
mars	0,3	0,3	1,0	1,3	0,2
avr	0,3	0,3	1,0	1,5	0,2
mai	0,3	1,5	1,0	1,6	-
jun	1,7	1,5	1,7	1,7	-
jul	1,4	1,2	1,4	1,8	-
aoû	1,2	1,0	1,2	1,7	-
sep	0,7	1,0	1,2	1,6	-
oct	0,5	0,8	1,0	1,5	1,4
nov	0,3	0,8	1,0	1,3	1,2
déc	0,3	0,8	1,0	1,3	0,8

L'intégration des données des Tableaux 30 et 32 donne le taux d'azote du fourrage ingéré par mois par les deux troupeaux suivis (inclus dans les Figures 6 et 7). Il paraît que le taux d'azote est le plus élevé en hivernage et diminue pendant la saison sèche pour atteindre un minimum en mars/avril. Dans cette période le taux d'azote moyen tombe en dessous de 0,8%, ce qui indique que les animaux perdront du poids.

## 4.4 La capacité de charge

### 4.4.1 Méthodologie

La capacité de charge est définie comme étant le "degré d'occupation maximum des pâturages, pour un élevage sédentaire tout au long de l'année, permettant de garantir la viabilité du troupeau et la productivité des pâturages" (Breman & de Ridder, 1991). Un tel nombre de bétail ne cause pas une baisse de la productivité et de la valeur fourragère de la végétation à long terme. La définition indique que la capacité de charge sera adaptée aux mauvaises périodes, c'est à dire aux années avec une pluviométrie faible, et elle sera basée sur les conditions en vigueur pendant la saison sèche, étant la période la plus difficile pour le bétail à survivre. Pour le Dépt. de Tô nous avons calculé la capacité de charge pour une année avec une pluviométrie d'environ 710 mm, ce qui correspond à la pluviométrie d'une année sèche (définie comme la P10, la probabilité de 10% sur une année avec une pluviométrie plus faible que celle indiquée).

La capacité de charge dépend de tous les facteurs qui influencent la productivité des animaux, notamment la disponibilité du fourrage, la disponibilité de l'eau d'abreuvement et la présence des maladies de bétail. Notre calcul est basé sur la production du fourrage (Tableau 21 et autres), la fraction du fourrage disponible (Tableau 27) et sa qualité (Tableau 32). Pour le bétail, la capacité de charge a comme critère de productivité une croissance annuelle des génisses d'au moins 25 kg, ce qui suffit pour maintenir le nombre de bovins actuel (Breman & de Ridder, 1991).

### 4.4.2 Résultats

#### La disponibilité du fourrage

Au début de la période sèche la disponibilité totale de fourrage dans le Dépt. de Tô se compose largement des herbacées sèches; celles-ci ont une qualité médiocre (taux d'azote 0,3-1,0%: Tableau 32). La qualité moyenne de tout le fourrage disponible est d'environ 0,4% N, ce qui ne suffit pas pour nourrir le bétail.

Nous estimons que la moitié des résidus en fanes d'arachides et de niébé est stockée par les agriculteurs et est donnée aux vaches et veaux comme complément de nourriture pendant la saison sèche. L'autre moitié est disponible pour les troupeaux qui pâturent sur les champs. Par conséquence, la disponibilité des résidus de récolte pour les troupeaux est d'environ  $2,2 \times 10^6$  kg MS, avec un taux d'azote de 0,8-1,2% (Tableaux 31 et 32). Pendant les mois de novembre et décembre, une composition du fourrage des bovins de 40% de résidus, 50% d'herbacées sèches et 10% de fourrage des ligneux (Tableau 30) correspond à un taux d'azote de 0,8%. Une telle composition est disponible pour au moins 20.000 UBT pendant les mois de novembre et

décembre dans une année sèche.

En janvier, le fourrage de bétail se compose de 20% de repousses (graminées pérennes), 40% d'autres herbacées, 20% de résidus et 20% de fourrage des ligneux (Tableau 30), ce qui correspond à un taux d'azote de 0.6%. Une telle composition est disponible que pour 20.000 UBT. Une composition qui correspond à un taux d'azote de 0.8% (considéré le minimum) devrait être composé de plus de repousses ou plus de fourrage des ligneux. Mais ces ressources ne sont pas suffisamment disponibles. Par conséquent, la chute de poids commence en janvier.

Dans le mois de février, mars et avril la disponibilité de fourrage d'une qualité suffisamment bonne devient de plus en plus limitée. Il ne reste que le fourrage des ligneux, une petite quantité de repousses dans les bas-fonds et dans les endroits brûlés tardivement, et les fanes d'arachides et de niébé stockés. Le fourrage des ligneux représente la quantité la plus importante (Tableau 27). Pendant ces mois, la composition du fourrage est de 10 à 20% du fourrage des ligneux, et très peu de repousses. Le taux d'azote d'une telle composition n'atteint pas 0.6%. Avec la coupe d'arbres fréquente et intensive (voir Chapitre 5.2) les bergers augmentent la disponibilité de fourrage des ligneux. Une composition du fourrage avec 30% de fourrage des ligneux n'est disponible que pour environ 10.000 UBT, pendant les trois mois de février à avril dans une année sèche.

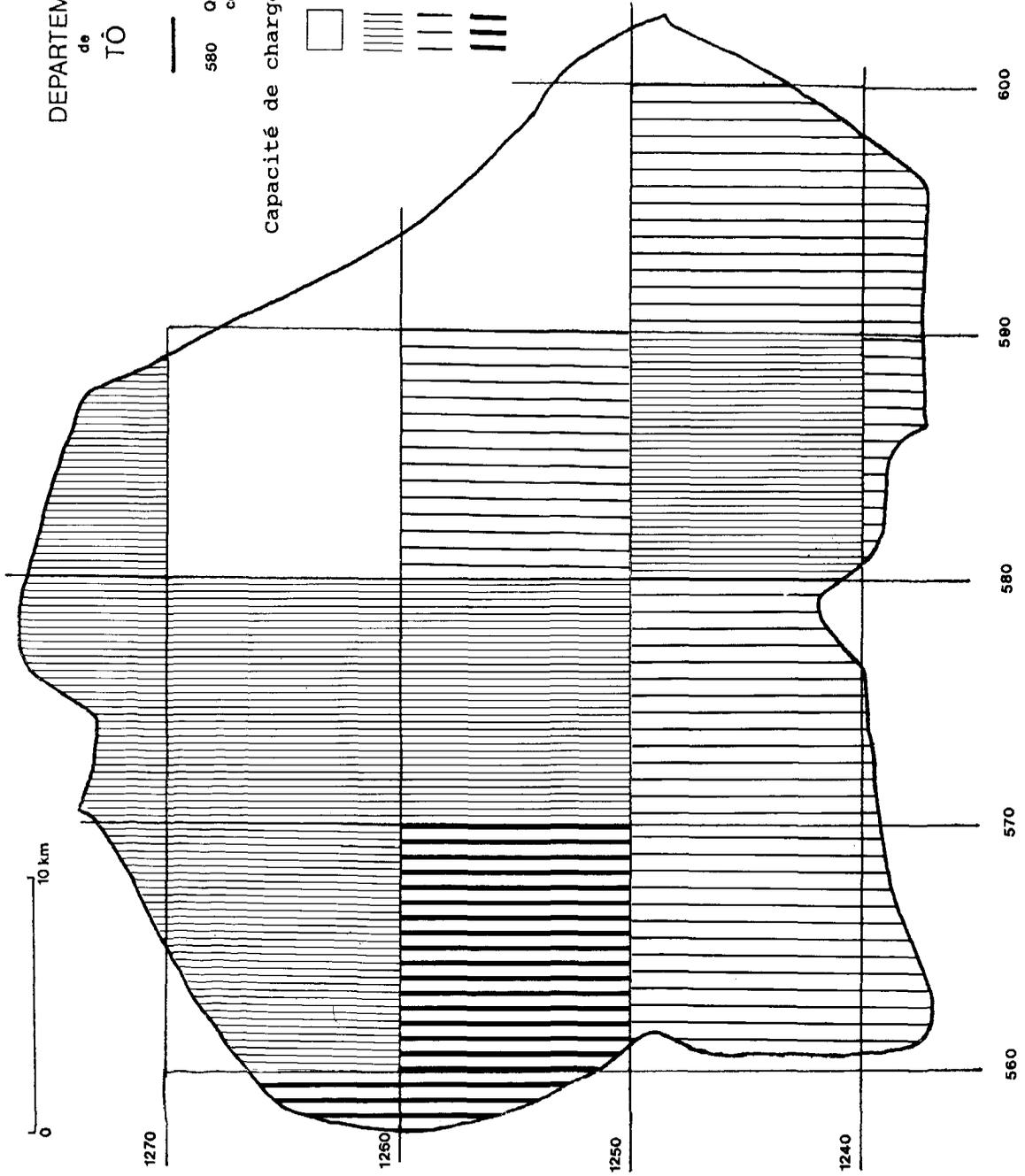
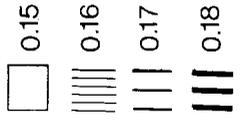
La capacité de charge pendant la saison sèche est surtout déterminée par la quantité de fourrage des ligneux, les résidus de récolte et les repousses des graminées pérennes. Suivant la disponibilité de ces ressources la capacité de charge dans le Dépt. de Tô varie par quadrille entre 0,15 et 0,18 UBT/ha, soit 6,7 et 5,5 ha/UBT (Carte 8). La composition du fourrage varie par quadrille: vers le village de Tô les résidus sont plus importants (la zone agricole), vers la zone sud-ouest les repousses et le fourrage des ligneux déterminent la capacité de charge. Cette différence demande une certaine mobilité: en novembre et décembre la zone agricole est la meilleure zone, entre février et avril le meilleur choix est la zone sud-ouest.

La capacité de charge du Dépt. de Tô, pendant la saison sèche et dans une année sèche, varie entre 10.000 et 20.000 UBT; la variation dépend de l'acceptation d'une perte de poids plus ou moins importante. La charge actuelle est d'environ 20.000 UBT. Par conséquent, dans une année sèche on risque une surcharge, ce qui aura surtout des effets sur la strate ligneuse. Dans une année avec pluviosité normale la capacité de charge sera d'environ 1,3 fois plus élevée (Bremen & de Ridder, 1991): c'est à dire entre 13.000 et 26.000 UBT.

DEPARTEMENT  
de  
TÔ

— Limite département  
580 Quadrillage avec  
coordonnées M.T.U.

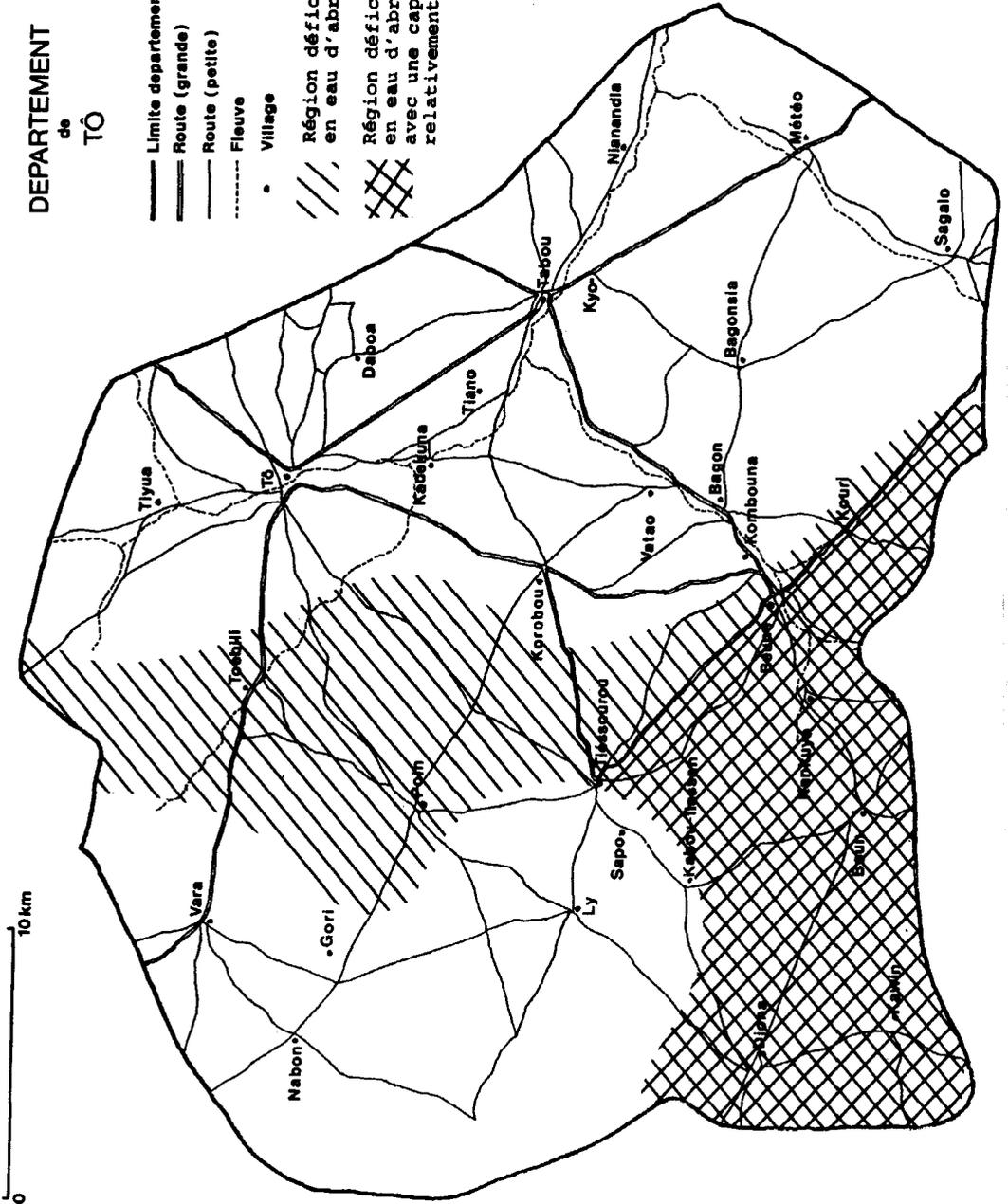
Capacité de charge en UBT/ha



Carte 8: La capacité de charge (en UBT/ha) basée sur la disponibilité du fourrage pendant la saison sèche.

DEPARTEMENT  
de  
TÔ

- Limite département
- == Route (grande)
- - - - Route (petite)
- ..... Fleuve
- Village
- /// Région déficitaire en eau d'abreuvement
- XXXX Région déficitaire en eau d'abreuvement et avec une capacité de charge relativement élevée



Carte 9: Les régions déficitaires en eau d'abreuvement pour les troupeaux et avec une capacité de charge relativement élevée.

### La disponibilité en eau

Pendant la saison sèche les bovins doivent être abreuvés chaque jour. La disponibilité des points d'eau pastoraux et le moment de leur tarissement (Carte 5) déterminent si les animaux peuvent exploiter toutes les ressources fourragères disponibles pendant la saison sèche. Tandis que la capacité de charge est plus élevée dans la partie sud-ouest du Département, les puits et puisards se trouvent surtout dans la zone agricole. Les animaux peuvent marcher environ 15 km par jour et par conséquence les animaux peuvent exploiter un cercle imaginaire autour des puits de 7,5 km s'ils reviennent chaque jour au puits. Carte 9 indique les régions déficitaires en eau d'abreuvement (manque de puits pastoraux non-tarissants) en relation avec la capacité de charge. Nous estimons qu'environ 39% du Département (surtout la partie sud-ouest) est difficilement exploitable pendant la saison sèche à cause du manque d'eau.

### Les maladies des animaux

La maladie la plus importante est probablement la trypanosomiase, transmise par la mouche tsé-tsé. La mouche préfère les zones boisées et humides, ce qui explique pourquoi la maladie est plus fréquente dans la brousse dense et peu défrichée (p.ex. dans le Dépt. de Bieha). Il est difficile de quantifier les conséquences des pertes importantes de bovins à cause des maladies sur la capacité de charge. Les maladies peuvent causer une dispersion des troupeaux bovins qui ne correspond pas bien à la disponibilité du fourrage, avec comme conséquence une sur-exploitation dans les régions avec relativement peu de maladies.

### **4.5 Conclusions**

Les ressources fourragères sont de plusieurs sortes: la strate herbacée est la plus importante en ce qui concerne la quantité disponible et suffit largement pour nourrir les animaux pendant la saison de pluies. Les résidus de récolte sont une source de fourrage importante en novembre-janvier. Les repousses des graminées pérennes se trouvent surtout dans les pâturages brûlés, leur utilisation est concentrée en décembre-janvier. La qualité du fourrage des ligneux est élevée mais il n'est pas très accessible; les bergers coupent les ligneux appétés pour augmenter la fraction du fourrage disponible, surtout dans la période qui est la plus difficile: février à avril.

La composition du fourrage est la clef pour comprendre la productivité de l'élevage. Le choix entre les différents types de fourrage détermine la qualité moyenne ingérée et ainsi la croissance et la productivité. Le taux d'azote est une indication importante de la qualité; il est le plus élevé pendant la saison de pluies et le plus bas dans la période

février-avril.

Les déplacements des éleveurs se font sur une petite échelle. On peut parler d'un élevage semi-sédentaire. Il s'agit de déplacements à cause du manque d'eau, la recherche des pousses d'herbacées au début de l'hivernage et la recherche des résidus de récolte. Il y a des problèmes de passage surtout dans la période de récolte. Ce sont surtout les Peulhs qui pratiquent la transhumance et la pâture de nuit. Les différences avec les agriculteurs soulignent les différents objectifs de l'élevage: les Peulhs visent à améliorer leur production en cherchant des repousses et des résidus, les agriculteurs font l'élevage comme activité secondaire et se déplacent seulement quand ils sont obligés par manque d'eau. La région déficitaire en eau d'abreuvement se trouve au centre du Dépt. de Tô et correspond avec la ligne de crête des bassins versants de la Sissili et de la Mouhoun. Les itinéraires et la direction de transhumance pour la recherche en eau se comprennent si on connaît la localisation des puits et le moment de leur tarissement.

La capacité de charge dans le Dépt. de Tô, basée sur une année sèche et la situation pendant la saison sèche, sera de 10.000 à 20.000 UBT, respectivement en acceptant une perte de poids limitée, et une perte de poids importante. La charge actuelle est de 20.000 UBT. Dans les années avec une pluviométrie normale, les pâturages auront une capacité de charge de 13.000 à 27.000 UBT. La capacité de charge de 12 à 6 ha/UBT est plus basse que l'estimation de l'IEMVT (1990) pour la province de la Sissili, qui est 4 ha/UBT. L'estimation de l'IEMVT a été basée sur la production fourragère d'une année à pluviosité moyenne, ce qui ne semble pas réelle. Il faut tenir compte des années sèches, qui étaient plus nombreuses ces 20 dernières années. Les déplacements des troupeaux pendant les années sèches vers d'autres zones n'est guère possible. Par contre, dans années sèches il y aura un flux migratoire des éleveurs venant du nord.

La disponibilité en eau d'abreuvement et la présence des maladies des animaux réduisent les possibilités d'exploiter les ressources fourragères disponibles, et réduisent donc la capacité de charge pour l'ensemble du Dépt. de Tô. Ces deux facteurs constituent pour les éleveurs les contraintes majeures parce que les effets sont très visibles et directs et font du pastoralisme une activité risquée.

La capacité de charge pourrait être améliorée par la protection des résidus de récolte contre les feux, leur ramassage et stockage. En plus, la fenaison des herbes et graminées dans la saison de pluies, correspondant à la période de meilleure qualité, peut augmenter la capacité de charge pendant la saison sèche.

## 5 INFLUENCES DE L'ELEVAGE SUR L'ENVIRONNEMENT

### 5.1 Méthodologie

L'utilisation des terres a plusieurs effets sur l'environnement, dont les effets de l'agriculture sont les plus intensifs et visibles. En général, ces effets ont été étudiés et décrits en détail pour plusieurs régions au Burkina Faso. Nous avons concentré la recherche dans le Dépt. de Tô sur les effets de l'élevage, par les études suivantes.

- (1) Observations sur l'importance de l'émondage des arbres fourragers, et inventaire des traces de coupe des arbres fourragers pendant les suivis des troupeaux à Danfina et à Sagalo.
- (2) Une enquête chez les Peulhs sur les espèces ligneuses fournissant du fourrage préféré et ceux en voie de disparition dans la région.
- (3) Mensuration sur 9 sites de 100m<sup>2</sup> (3 dans les bas-fonds, 3 sur les pentes et 3 sur les sommets) des diamètres de tous les individus de quelques espèces ligneuses préférées pour déterminer les effets de l'émondage et du broutage sur la régénération et la viabilité des arbres.
- (4) L'étude de la végétation autour de trois puits pastoraux pour déterminer l'influence de l'élevage. Les puits se situaient à Vara (à l'ouest, un grand puisard qui ne tarit pas pendant l'année), à Kouri (au milieu d'un village, tarit en mai) et à Bagonsia (ne tarit pas dans l'année). Les puits se situent dans les régions peu cultivées pour déterminer l'influence du bétail sur la végétation en excluant les activités agricoles. La végétation environnante a été étudiée le long de 2 transectes opposants à chaque puits, à des distances de 0 m, 50 m, 150 m, 500 m et 1500 m des puits (au total 9 sites par puits). Dans chaque site la présence des espèces ligneuses a été déterminée à l'aide de "point-centered-quarter-method" (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974) et des herbacées par la méthode de "step-point". La productivité de la strate herbacée a été déterminée fin Septembre dans 6 parcelles de 1 m<sup>2</sup> par site en faisant la distinction entre les graminées pérennes, les annuelles et les autres espèces.  
L'hypothèse de travail était que l'abreuvement du bétail serait accompagné par un pâturage intensif et par conséquent aura ses influences sur la végétation autour des puits qui diminuera au fur et à mesure que l'on s'éloigne des puits.

## 5.2 Résultats

### Exploitation des ligneux

Les espèces les plus broutées sont Azalia africana, Gardenia erubescens, Pterocarpus erinaceus, Stereospermum kunthianum et Cassia sieberana. Ces espèces ligneuses représentent environ la moitié du fourrage des ligneux broutés. Surtout entre janvier et avril les bergers émondent les arbres pour augmenter la disponibilité en fourrage. Il s'agit surtout de 5 espèces: Azalia africana (56% des arbres coupés), Khaya senegalensis (16%), Pterocarpus erinaceus (16%), Stereospermum kunthianum (9%) et Acacia sieberana (4%) (Tableau 33). Les 3 premières espèces sont souvent mentionnées comme étant des espèces en voie de disparition. Parmi les graminées, c'est surtout la pérenne Andropogon gayanus qui semble en voie de disparition. Entre janvier et avril au moins 50-60% du temps total que les animaux broutent est consacré au fourrage des ligneux, mais la contribution de fourrage ingéré est 3 fois moins élevé (Tableau 30). En plus, durant ces quatre mois le fourrage coupé contribue encore pour 15% (janvier), 20% (février), 11% (mars) et 18% (avril) au temps consacré à brouter. La contribution du fourrage des ligneux au fourrage des bovins peut donc monter à 40% (fourrage obtenu par le broutage et par l'émondage).

Tableau 33: Fréquence des espèces mentionnées par les éleveurs comme appetées pour le bétail (N=126; moins de 2% n'est pas indiqué).

<b>LIGNEUX</b>	
Azalia africana	17%
Khaya senegalensis	14%
Pterocarpus erinaceus	14%
Stereospermum kunthianum	5%
<b>GRAMINEES</b>	
Andropogon gayanus	17%
Pennisetum pediculatum	9%
Andropogon ascinoïdes	8%
Brachiaria spp	5%
Dactyloctenium aegyptiacum	2%
Hackelochloa granularis	2%

Au moins 40% des arbres appartenant à ces 4 espèces des ligneux fourragers préférés ont des traces de coupe des branches ou du tronc (Tableau 34). On ne peut pas conclure sur base de ces chiffres s'il s'agit d'une surexploitation.



Photo 13: Troupeau des bovins au-dessous d'un arbre (*Pterocarpus erinaceus*) dont les branches ont été sévèrement coupés



Photo 14: Un arbre avec des traces très visibles des coupes des branches

Tableau 34: Pourcentage des arbres avec traces de coupe (branches ou tronc) dans les deux Départements: *Khaya senegalensis*, *Acacia sieberiana*, *Pterocarpus erinaceus* et *Azalia africana*.

	Sagalo (Dépt. Tô)				Danfina (Dépt. Bieha)			
	N	COUPE (%) branche tronc total			N	COUPE (%) branche tronc total		
<u>Khaya</u>	37	27	3	30	27	40	4	44
<u>Acacia</u>	27	37	4	41	46	22	15	37
<u>Pterocarpus</u>	80	33	8	40	112	30	9	39
<u>Azalia</u>	35	31	6	37	59	39	3	42

### Répartition diamètres des arbres fourragers

La Figure 14a présente la répartition des diamètres de Vitellaria paradoxa dans la région de Tô. Cet arbre est peu utilisé comme fourrage ou comme bois de chauffe et il est protégé sur les champs afin de profiter de sa production de noix. La répartition des diamètres suit une courbe ondulée ce qui est une indication d'une population équilibrée et pas surexploitée (Bremen & de Ridder, 1991). Detarium microcarpum (Figure 14b) montre une courbe comparable, mais avec une sous-représentation des grands diamètres. Ceci peut indiquer l'influence d'une exploitation intensive de cet arbre qui est préféré pour son bois de chauffe. Les courbes des arbres fourragers tels que Acacia sieberiana, Azalia africana, Pterocarpus erinaceus et Khaya senegalensis (Figure 15) indiquent que les classes de petits diamètres sont sous-représentées. Il s'agit probablement d'une surexploitation de jeunes arbres de ces espèces due au broutage par les animaux. C'est aussi possible que les feux de brousse provoque cette absence relative de petits arbres.

### L'influence du pâturage sur la végétation

Les mensurations de la biomasse des herbacées autour des puits (Tableau 35) montrent une tendance en sens inverse qu'attendu: la biomasse est la plus élevée près des puits. La relation entre la biomasse des herbacées annuelles ou la biomasse totale et la distance des puits est significative (Rs respectivement 0,466 et 0,482 avec  $p < 0,01$ ). Cette tendance peut s'expliquer par la localisation des puits dans ou près des bas-fonds. Les transectes parcourus ne suivent pas les bas-fonds, mais s'en éloignent perpendiculairement. A 500 ou 1500 mètres des puits on se trouve dans une autre unité de paysage, ce qui influence la composition et la production de la végétation naturelle. Le pourcentage des herbacées non-appétibles est de 1 à 3% de toutes les espèces, mais ne varie pas en fonction de la distance.

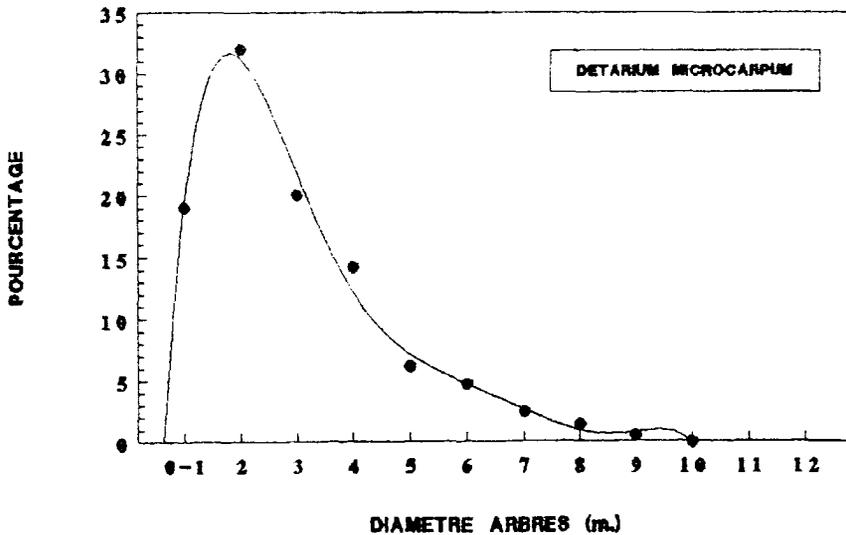
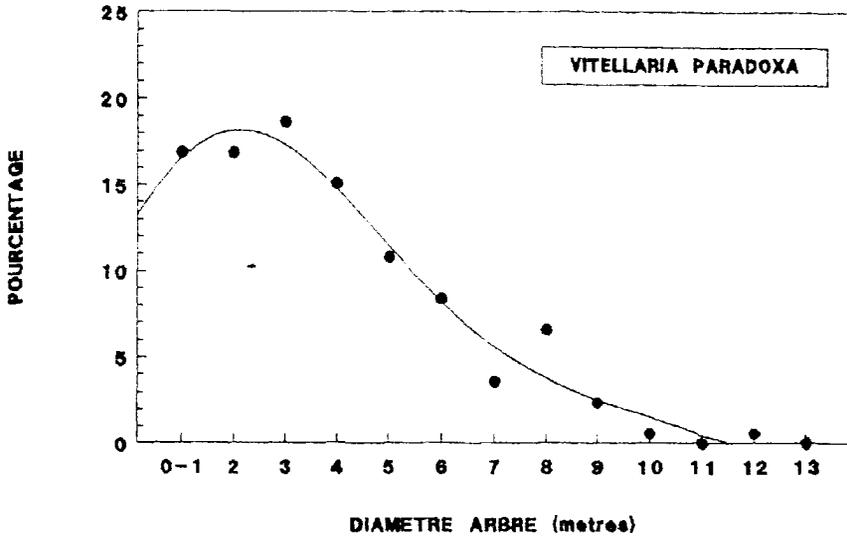


Figure 14: La fréquence des classes de diamètre des arbres non-fourragers: (a) *Vitellaria paradoxa* (N=166) et (b) *Detarium microcarpum* (N=212).

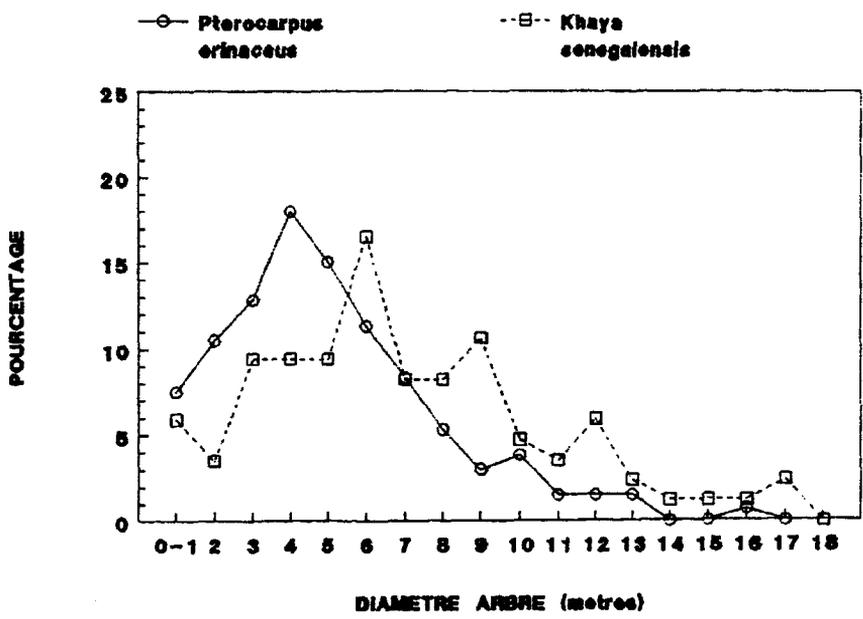
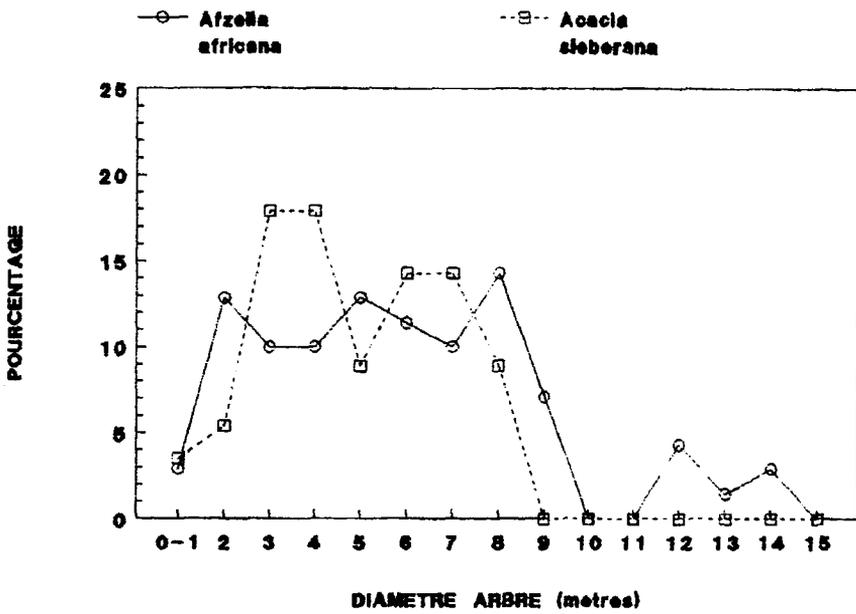


Figure 15: La fréquence des classes de diamètre des arbres fourragers: (a) *Afzelia africana* (N=70) et *Acacia sieberana* (N=56), et (b) *Pterocarpus erinaceus* (N=133) et *Khaya senegalensis* (N=85).

Tableau 35: La biomasse des herbacées (graminées pérennes, graminées annuelles et autres) en g MS/m<sup>2</sup>, à 5 distances différentes des puits.

distance (m)	Biomasse herbacées			
	pérennes	annuelles	autres	total
0	181	203	64	447
50	98	134	64	295
150	125	39	73	237
500	56	12	86	154
1500	121	13	40	170

La densité des ligneux augmente avec la distance des puits (Tableau 36). La tendance est significative (pour les 3 puits:  $Sr=0,624$ ,  $N=15$ ,  $p<0,01$ ) mais il y a une relation en sens inverse entre la grandeur de la couronne et la densité d'arbres. Le recouvrement de la couronne est plus grand près des puits, là où la densité des ligneux est la plus faible (Tableau 36).

Tableau 36: Caractéristiques des ligneux à 5 distances différentes des puits: la densité des arbres, le recouvrement moyen de la couronne, le pourcentage des arbres non-accessibles (au delà de 1,5 m) et le pourcentage des arbres préférés (*Azelia africana*, *Gardenia erubescens*, *Pterocarpus erinaceus*, *Stereospermum kunthianum* et *Cassia sieberana*).

distance (m)	recouvrement couronne (m <sup>2</sup> )	non- accessible (%)	5 arbres appetées (%)	densité moyen (arbre/ha)
0	19	32	5	20
50	17	40	15	55
150	14	34	15	76
500	13	37	16	73
1500	14	41	11	62

L'accessibilité des ligneux ne change pas tellement avec la distance des puits. Près des puits, les 5 arbres préférés (qui constituent 50% du fourrage des ligneux ingéré) sont moins abondants. Ceci pourrait être provoqué par une sur-exploitation des animaux, mais les différences peuvent aussi être associées avec les différents paysages.

En Afrique on a souvent observé un processus connu comme "bush-encroachment" ou embroussaillage (Tolsma, 1990; Breman & de Ridder, 1991). Ce processus est provoqué par le pâturage intensif durant lequel la végétation a tendance à changer vers la dominance de petits arbres épineux non-

appetés. Apparemment un tel processus ne se présente pas dans notre région. Il y avait autant d'espèces épineuses près des puits que plus loin. En comparant ces données du Dépt. de Tô avec celles de Bieha (où la densité des animaux est moins élevée), on n'observe pas de telles différences.

### 5.3 Conclusions

Par son caractère extensif l'élevage a peu d'influences nuisibles sur l'environnement. Les plus touchés sont les arbres fourragers coupés pendant la saison sèche. Il y a des indications d'une surexploitation de ces arbres, bien qu'on ne puisse pas dire si la viabilité de ces arbres est mise en danger. Selon d'autres études, quelques arbres produisent même mieux sous exploitation légère (Kessler & Boni, 1991; van der Graaf, 1991). Le pâturage extensif a aussi d'influences positives sur la végétation: la dissémination des graines des ligneux, et l'ouverture de la strate ligneuse pour qu'elle ne limite pas une bonne exploitation de la strate herbacée (Conant, 1982; van der Graaf, 1991; Kessler & Boni, 1991).

Nous n'avons pas pu constater une surexploitation des pâturages autour des puits pastoraux, probablement parce que les puits sont petits, les troupeaux ne sont pas tellement grands et les éleveurs sont venus s'y installer récemment.

## 6.0 L'ELEVAGE ET L'UTILISATION DURABLE DES RESSOURCES NATURELLES

### 6.1 Conclusions des chapitres précédents

Dans le Dépt. de Tô l'agriculture est le système de production dominant. On cultive surtout le mil, le sorgho blanc et rouge, le maïs et le niébé. La superficie cultivée représente actuellement environ 12% de la superficie totale, les jachères occupent 21% dont 16% sont des jeunes jachères. L'agriculture occupe donc 28-33% de l'espace. Dans le Dépt. de Tô la répartition des champs et jeunes jachères est très inégale.

Les Peulhs dépendent aussi largement de l'agriculture: les récoltes couvrent les besoins alimentaires pendant 6 à 9 mois par an. Les Peulhs cultivent des surfaces plus petites (0,29 ha/personne) que les agriculteurs (0,42 à 0,53 ha/personne) mais les champs des Peulhs ont des meilleurs rendements à cause de la plus grande disponibilité du fumier et des périodes de culture plus courtes.

L'élevage est pratiqué par toutes les ethnies. Au total il y a environ 20.000 UBT dans le Dépt. de Tô. Les Peulhs possèdent le plus grand nombre de bétail: 14.000 UBT dont 97% des bovins, soit environ 4 UBT par habitant Peulh. Les agriculteurs des ethnies Mossi et Gourounsi possèdent en moyenne 0.2 UBT par habitant.

L'objectif de l'élevage des Peulhs est la production des vaches laitières pour le lait et des mâles pour la vente au marché. Les Moosé et les Gourounsis font l'élevage surtout comme investissement d'un surplus monétaire, et de plus en plus pour la traction animale et pour la production de fumier. La commercialisation du bétail est peu organisée. Les éleveurs ont des grands troupeaux pour garantir la production dans les années sèches. Ils vendent le bétail seulement en cas d'urgence, ce qui généralement correspond à la fin de la saison sèche quand les animaux sont maigres et les prix sont bas, tandis que les prix de céréales sont élevés.

Dans la région, les Peulhs ne sont pas bien organisés. La partie majeure de la famille est restée au nord et les lignes de parenté se sont affaiblies. Comme le degré d'organisation en groupements est faible et les groupements pastoraux existants ne fonctionnent pas à un degré satisfaisant, les Peulhs ont peu de contacts avec des projets et services gouvernementaux.

Le système d'élevage des Peulhs est semi-sédentaire, les déplacements des troupeaux couvrent des petites distances (10-30 km). Les objectifs de cette transhumance sont la recherche des résidus de récolte (en novembre-décembre), la recherche d'eau (pendant la saison sèche) et la recherche des premières pousses (au début de la saison de pluies). La transhumance est essentielle pour les éleveurs qui ont des grands troupeaux. Les agriculteurs complètent le fourrage de leur animaux avec

des résidus de récolte stockées, et ils disposent des puits villageois pour l'abreuvement de bétail.

Il y a peu de différences entre la productivité d'animaux des éleveurs et ceux des agriculteurs. L'âge au premier vêlage des bovins est 42 mois, l'intervalle entre les vêlages est 16 mois et la croissance des génisses varie de 45 à plus de 50 kg par an. Ces valeurs indiquent une productivité relativement bonne des bovins.

La capacité de charge dans la région dépend surtout des possibilités de survie pendant la saison sèche. Pendant la saison sèche les sources de fourrage les plus importantes sont les résidus de récolte, les repousses des graminées pérennes et le fourrage des ligneux. L'accessibilité au fourrage des ligneux est augmenté considérablement par l'émondage des arbres. Il y a une relation entre les pertes de poids des animaux et les faibles quantités de fourrage qui sont de qualité acceptable. Pendant la saison sèche, le taux d'azote moyen du fourrage ingéré baisse à environ 0.6%. L'approvisionnement en eau et les maladies des animaux sont actuellement les contraintes les plus importantes pour le développement du système d'élevage dans la région. Pendant la saison sèche environ 39% des pâturages ne sont pas suffisamment accessibles aux animaux à cause du manque d'eau d'abreuvement, ce qui réduit la capacité de charge potentielle. A cause des maladies, les éleveurs ont perdu un grand nombre d'animaux ces dernières années. Dans la région de Bieha, la valeur des pertes en animaux dues aux maladies est estimée à 200 millions FCFA en 1991.

La capacité de charge du Dépt. de Tô a été estimée à 10.000-20.000 UBT en année sèche (12-6 ha/UBT) et 13.000-26.000 UBT en année humide (10-5 ha/UBT). La variation est relatée au niveau de la perte de poids acceptée pendant la saison sèche. Il n'y a pas d'indications que la charge actuelle (20.000 UBT) dépasse la capacité de charge: la productivité des animaux est satisfaisante, et les études de la végétation n'ont pas pu montrer d'effets nuisibles du pâturage sur le recouvrement végétal et la présence d'espèces recherchées près des puits. D'ailleurs, les calculs indiquent que la capacité de charge d'une année sèche est déjà atteinte.

Le système d'élevage des Peulhs et le système d'agriculture des ethnies Mossi et Gourounsi ne sont pas bien intégrés, ce qui est surtout due à l'installation récente des éleveurs dans la région. Les Moosé semblent être plus coopératifs comme ils ont l'expérience de l'intégration de l'élevage et de l'agriculture dans le plateau Mossi avec des avantages mutuels. Les Gourounsi n'ont pas cette expérience et ne sont pas contents avec ce flux migratoire et l'installation anarchique des migrants des ethnies Peulh et Mossi. Les migrants ne respectent pas toujours le pouvoir traditionnel; il y a un manque de confiance entre les différents groupes. Actuellement, les éleveurs et les agriculteurs ne s'entendent généralement pas sur une gestion de terroir, ce qui empêche

une exploitation durable des ressources naturelles. Il y a un exemple à Meteo d'un accord de gestion de terroir entre les éleveurs et les agriculteurs; d'autres villages commencent à entreprendre des initiatives dans ce sens.

## 6.2 Les tendances actuels

Les influences des populations sur l'environnement sont multiples. L'étude permet de tirer certaines conclusions sur l'évolution de ces influences sur l'environnement.

Selon l'étude par Agrotechnik (1990) la population humaine dans la Province de la Sissili sera plus que doublée en 2010, la surface cultivée par personne montera de 0,5 à 0,7 hectare, et les rendements baisseront de 500 kg par hectare à 300 kg. La croissance de la superficie agricole suivra largement la croissance de la population, qui est actuellement d'environ 3%, mais qui était plus élevée pendant les 20 dernières années par suite de l'immigration des Peulhs et des Moosé. On estime qu'en 2010 la superficie cultivée aura probablement triplé (soit 36% cultivé). Ce processus aura d'influences énormes sur l'environnement: le recouvrement des ligneux dans la région diminuera et il y aura plus d'érosion (Chapitre 2.2). Ceci sera largement causé par les défrichements sur les pentes et sommets (unité H), qui sont moins aptes à l'agriculture intensive, et qui sont plus susceptibles à l'érosion.

Il n'y a pas encore d'indications d'une baisse de la productivité agricole par suite d'un épuisement chimique des sols. Il y a quand-même des indications que le système d'agriculture dans le Dépt. de Tô commence à atteindre les limites d'un équilibre écologique. Deux indicateurs sont importantes:

### (1) le ratio jachères / champs.

Pour le maintien et la restauration de la fertilité des sols, il faut une période de jachère qui est environ 4 fois plus longue que celle de culture (van Keulen & Breman, 1990). Ce ratio est une moyenne: les sols fertiles dans les bas-fonds nécessitent une période de jachère moins longue que les sols pauvres sur les plateaux. Dans le Dépt. de Tô ce ratio est actuellement environ 1,5.

### (2) le ratio espace sylvo-pastoral / champs.

Pour le maintien de la fertilité des champs avec uniquement l'utilisation du fumier de bétail il faut environ 3 UBT par ha cultivé. Pour nourrir ces animaux il faut une superficie de pâturages qui est environ 15 ha, c'est à dire dans toute la région 7% de la superficie peut être cultivée. Dans le Dépt. de Tô la superficie cultivée est actuellement environ 14% de la superficie totale. La disponibilité du fumier varie selon l'ethnie. Les Peulhs pourraient facilement maintenir la fertilité de terre avec le fumier de leurs animaux. Malgré cela, chez les Peulhs la période de culture est plus courte, et les superficies cultivées sont plus petites, par rapport

aux agriculteurs. Ceci indique que le système d'agriculture des Peulhs n'est pas très efficace.

Même en utilisant l'engrais chimique il faut tenir compte du maintien des jachères et d'une certaine superficie des terres sylvo-pastorales en bon état. L'engrais procure des augmentations de rendements pendant quelques années mais provoque un appauvrissement du sol en bases et en matière organique à long terme. Le résultat est souvent l'acidification du sol. Cette évolution se traduit en particulier par une déficience en potassium et une toxicité en aluminium. Les apports de matière organique au sol par la matière végétale (pendant la période de jachère), par les résidus de récolte et par le fumier, permettent d'atténuer, voire de juguler ces effets néfastes des fumures minérales (Pichot et al., 1981).

Un manque de bois de chauffe ne se présente pas dans la région et les échecs de certaines activités de reboisement indiquent que la population ne sent pas la nécessité de reboiser.

Quelles sont les prévisions pour le système d'élevage des Peulhs?

L'élevage deviendra plus difficile à cause de la combinaison de l'accroissement des superficies cultivées (diminution des pâturages) et de l'accroissement du cheptel. L'accroissement du cheptel total entre 1975 et 1989 a été estimé à 14% par an (Egging, 1990). L'accroissement est le plus élevé (20%) chez les agriculteurs. Bientôt, on dépassera la capacité de charge d'un espace pastoral réduit. La petite transhumance, composante essentielle du système d'élevage actuel des Peulhs, deviendra plus difficile parce que les pistes seront bloquées par les champs. Pour les Peulhs, un alternatif peut être l'augmentation de l'attention et du temps accordé à l'agriculture, et ainsi la diminution de l'importance de l'élevage et des pâturages comme source de fourrage. Chez les Peulhs, les contraintes pour l'augmentation de la production agricole sont culturelles ("l'éleveur n'est pas un cultivateur") et aussi le manque de main d'oeuvre. Les femmes ne participent guère à la culture et le gardiennage des troupeaux prend beaucoup de temps aux hommes pendant la saison des cultures.

Les influences de l'élevage sur l'environnement ne sont pas aussi prononcées que celles de l'agriculture: nous n'avons pas pu montrer une surexploitation de l'environnement par l'élevage, même pas près des puits pastoraux. Il est quand même douteux si toutes les espèces d'arbres résistent à un émondage fréquent et intensif comme c'est le cas actuellement. Les années sèches, qui étaient nombreuses ces 20 dernières années, posent des problèmes et peuvent mener à une sur-exploitation, surtout des ligneux.

### 6.3 Stratégie de développement des systèmes durables d'utilisation des terres

La stratégie proposée dans le Dépt. de Tô est basée sur quatre objectifs majeurs, qui concordent largement avec ceux définis dans le cadre de l'aménagement et de la gestion des terroirs (Chapitre 1.1).

(1) L'utilisation durable des ressources naturelles (maintien de l'équilibre écologique), avec comme éléments clefs:

- \* la protection des terres susceptibles à l'érosion (contre les défrichements et le sur-pâturage);
- \* le maintien de la fertilité des champs, pour lequel la relation espace sylvo-pastoral / espace en culture et la relation jachères / champs sont des indicateurs;
- \* le respect de la capacité de charge pour éviter le sur-exploitation des pâturages avec des effets sur le recouvrement des sols et le maintien de la bio-diversité.

(2) L'utilisation optimale des ressources naturelles, avec comme éléments clefs:

- \* l'utilisation des sols selon leur aptitudes: dans le Dépt. de Tô la plupart des sols ont une aptitude moyenne à faible pour l'agriculture (Tableau 3); la région connaît une aptitude élevée pour l'élevage;
- \* l'utilisation optimale des ressources disponibles et diminution des pertes: stockage des résidus de récolte, contrôle des feux de brousse, puits pastoraux dans les régions sans eau d'abreuvement pendant la saison sèche, soins vétérinaires, meilleure commercialisation des produits pastoraux et agricoles...
- \* la meilleure intégration de l'élevage et de l'agriculture (notamment l'utilisation de fumier dans l'agriculture, et l'utilisation des résidus par les animaux).

(3) Le respect des traditions culturelles des habitants, notamment les traditions des éleveurs Peulhs.

(4) La satisfaction des besoins fondamentaux des populations, notamment l'autosuffisance alimentaire.

Dans la suivante, une concentration des activités sur le groupe cible des Peulhs est justifiée parce que:

- (1) ce groupe de la population reçoit à l'heure actuelle peu d'attention et risque d'être marginalisé,
- (2) le système d'élevage est menacé par l'extension incontrôlée de l'agriculture, tandis que
- (3) le système d'élevage semble le plus compatible avec l'objectif du maintien de l'équilibre écologique: à l'heure actuelle il n'y a guère des effets négatifs de l'élevage sur l'environnement.

#### 6.4 Recommandations

Afin d'atteindre les objectifs indiqués ci-dessus, les activités concrètes à recommander sont les suivantes.

##### (1) La gestion des terroirs, y compris l'espace sylvopastoral.

L'élaboration des accords entre les différents utilisateurs sur l'utilisation des ressources naturelles, est une condition importante pour développer des systèmes durables d'utilisation des terres, soutenue par les potentialités de l'environnement. L'approche se ferait au niveau des terroirs qui peuvent inclure plusieurs villages parce que surtout l'espace sylvopastoral ne connaît pas des limites strictes entre villages. Les accords devraient inclure une zonification des zones agricoles et sylvopastorales. Dans chaque zone les systèmes d'exploitation, notamment l'intensité et la fréquence de l'exploitation, seraient basés sur les potentialités et les contraintes du milieu, l'exploitation actuelle et les préoccupations de la population (agriculteurs et éleveurs).

Une gestion au niveau des terroirs est préférable par rapport aux grandes zones pastorales, parce que:

- 1/ ceci favorise l'intégration avec l'agriculture;
- 2/ la responsabilité traditionnelle pour une gestion des pâturages se trouve au niveau des villages;
- 3/ la transhumance entre les zones sylvo-pastorales par terroir, à travers les pistes de transhumance, est préférable par rapport à l'action de limiter la mobilité des troupeaux à une zone pastorale.

Les bas-fonds demandent une attention particulière. Les bas-fonds sont les plus indiqués pour le développement de la riziculture et les cultures maraîchères, mais les bas-fonds représentent aussi des pâturages importants pendant la saison sèche, en fournissant de l'eau d'abreuvement et des repousses. Les bandes cultivées à côté des bas-fonds compliquent le déplacement des troupeaux. Il serait souhaitable que chaque ouverture pour l'agriculture des bas-fonds (par exemple par une retenue d'eau) est sujet de débat entre les différents utilisateurs afin d'établir une entente sur l'exploitation agricole et/ou pastorale.

Les initiatives entreprises par les populations sur une réglementation des droits d'utilisation et/ou une zonification des terroirs, devraient être renforcées (p.ex. le village de Météo). Là où il y a déjà une certaine concertation entre les différents utilisateurs, on pourrait aider les populations à résoudre leurs problèmes (p.ex puits pastoraux, dispensaires, aménagement bas-fonds) en formalisant les accords existants.

Il est à noter que plusieurs projets n'ont pas eu de succès dans l'attribution des pâturages aux groupes des éleveurs (Sandford, 1982; Perrier, 1986). Une telle gestion n'est pas basée sur les normes en vigueur, ni la culture des éleveurs. La gestion des espaces (sylvo-)pastorales demande une autre approche que la gestion des espaces agricoles. Dans le cas de l'espace agricole,

le gestionnaire est le seul utilisateur (sauf en cas de mise en jachère), dans le cas des pâturages il n'y a souvent pas de limite quant au nombre ou l'identité des utilisateurs, mais il y a un seul (groupe de) gestionnaire(s). Une réglementation au niveau de l'accès aux puits pourrait être la clef pour une bonne gestion des espaces (sylvo-)pastorales (Helland, 1980; Perrier, 1986). Un accord sur la gestion des puits se ferait avec tous les utilisateurs (éleveurs, agriculteurs et passants) en indiquant un responsable-gestionnaire.

## (2) L'intégration de l'élevage et de l'agriculture.

L'intensification de l'agriculture, processus indispensable pour le futur, se ferait dans une première phase par la meilleure intégration de l'agriculture et de l'élevage. En comparaison avec la situation actuelle, dans laquelle il y a des pertes de fertilité et de fourrages, une meilleure intégration de l'agriculture et de l'élevage aura des avantages pour la productivité agricole et pastorale. L'intégration se ferait au niveau des ménages individuels (Gourounsi, Mossi et Peulh), et entre les ménages, p.ex. ceux des différentes ethnies, avec différentes spécialités. Des techniques "modernes" comme la culture attelée, la culture fourragère, la supplémentation des animaux avec des sous-produits agro-industriels, et le stockage de foin ou des résidus devraient recevoir plus d'attention.

La traction animale est un aspect de l'intégration de l'élevage et de l'agriculture, qui est indispensable pour l'intensification de l'agriculture (augmentation des rendements par unité de surface). Dans la réalité, la culture attelée est le plus souvent utilisée pour élargir la superficie cultivée, ce qui contribue à la réduction des pâturages. L'introduction de la traction animale pourrait être conditionnalisée par la nécessité d'avoir aménagé des mesures anti-érosives sur les champs à labourer, et d'appliquer suffisamment de fumure organique. Le développement de la culture attelée chez les Peulhs semble une méthode indiquée pour combler le manque de main-d'oeuvre dans leur système d'agriculture. Les agriculteurs dépendront des Peulhs pour l'achat des boeufs de trait. Pour élever ses propres boeufs de trait il faut avoir un troupeau d'au moins 16 animaux dont 3 à 4 vaches reproductrices (Breman, 1986).

Une meilleure utilisation du fumier, par le compostage, aura des bénéfices à court terme. Il faudrait développer d'avantage des accords entre éleveurs et agriculteurs sur (1) l'utilisation par les éleveurs des résidus de récolte et (2) sur l'utilisation du fumier par les agriculteurs.

L'augmentation de la capacité de charge des pâturages, par exemple la fenaison, les cultures fourragères, l'introduction des légumineuses ou la fertilisation, n'a pas encore nulle part dans la région donnée des résultats prometteurs. L'intensification de l'élevage se ferait probablement à travers l'agriculture, notamment les cultures fourragères et la meilleure utilisation des résidus. Actuellement on trouve guère des cultures fourragères

dans la région. Son introduction par la mise en valeur des terres médiocres aura des effets négatifs sur l'environnement. Nous nous demandons si la situation actuelle dans la région, dans laquelle la capacité de charge n'a pas été dépassée, susciterait les populations à cultiver les cultures fourragères. Nous proposons de se limiter à la culture fourragère pour les boeufs de trait. Le stockage de foin ou des résidus et l'utilisation des sous-produits agro-industriels serait préférables pour l'amélioration de l'alimentation d'autres animaux.

### (3) Le soutien des éleveurs

Un appui à l'organisation des Peulhs paraît nécessaire afin de faciliter la concertation entre projet et groupe cible. Un tel appui devrait se faire lentement, avec prudence. Les expériences des éleveurs dans d'autres projets ont généralement été mauvaises. Très peu d'activités concernaient les vrais besoins des éleveurs. Dans une première phase les activités de développement avec les éleveurs devraient s'orienter vers l'élevage, activité clef pour les Peulhs. Les contraintes majeures pour les Peulhs sont le manque d'eau d'abreuvement et la mauvaise santé animale. Pour ces contraintes posées par le milieu naturel il y a des solutions techniques disponibles. Leur propre application et gestion ont surtout des contraintes de caractère socio-économique. Economique parce qu'on a besoin des investissements, sociale parce que la gestion demande une structure d'organisation et de responsabilité.

En ce qui concerne l'amélioration de la commercialisation de la viande il faudrait encore des études pour mieux comprendre les activités au marché de bétail, le rôle des différents acteurs, la conception de l'éleveur et sa motivation pour la vente. La contribution de l'éleveur à la commercialisation semble très limitée. Les ventes ne se font pas au moment opportun des prix de bétail par rapport à ceux de céréales. On pourrait entreprendre des initiatives du sorte des banques de céréales en profitant de la commercialisation de bétail au moment opportun, d'appui du marché de bétail à Tô. Un autre aspect important serait l'organisation des éleveurs pour le transport de bétail vers les marchés plus avantageux en éliminant le rôle des intermédiaires.

La construction des puits pastoraux pour les éleveurs et des points d'eau pour les villageois, a une grande priorité pour les populations. Les points d'eau auront des désavantages pour l'environnement s'ils attirent trop d'animaux et/ou d'immigrants avec leur bétail. L'accès à l'eau des retenues et des barrages est difficile à maîtriser. Il serait souhaitable que le projet fasse d'abord une étude sur le fonctionnement des puits, des retenues d'eau et des barrages existants. Afin d'améliorer la situation de l'eau d'un village, l'approfondissement des puits existants et la réalisation des forages seraient préférables. Cela aurait moins d'influence sur le nombre de bétail. La dépendance du bétail des puits pastoraux offre la possibilité de régler l'accès du bétail aux pâturages par la gestion des puits.

Les problèmes sanitaires des animaux demande la formation des para-vétérinaires ou des auxiliaires d'élevage en soins primaires et simples de la santé animale. La formation devrait s'orienter vers le soin des ulcères, le détiqage, le déparasitage interne et externe, le calendrier des vaccinations et le diagnostic d'autres maladies traitables par les agents de l'élevage. En plus de la formation, un bon suivi et un recyclage serait obligatoires. Les éleveurs formés devraient traiter les animaux de leur groupe et devraient assurer en plus la gestion d'une trousse vétérinaire. Après 1-2 ans la formation des auxiliaires aurait donné des résultats et on pourrait envisager d'autres activités avec ce groupe fonctionnel, comme des activités au niveau de l'agriculture et la santé humaine. L'activité devrait faire partie du Service de l'Élevage.

#### (4) Monitoring écologique

Pour que le projet puisse évaluer les effets écologiques de ses activités il faudrait incorporer un système de monitoring avec des indicateurs écologiques. Nous proposons les indicateurs suivants:

- le rapport entre superficie cultivée et superficie cultivable;
- la superficie cultivée par famille et par personne;
- le rapport entre la superficie cultivée et la superficie des jachères;
- l'âge des jachères;
- la proportion des champs sur les pentes et sur les sommets;
- le pourcentage du sol érodé;
- le recouvrement des ligneux;
- la répartition des diamètres des arbres;
- la composition floristique de la végétation (surtout proportion des ligneux fourragers);
- la proportion des herbes et ligneux non-appetés.

### 6.5 Evaluation de la méthodologie appliquée

La méthodologie appliquée et décrite dans ce rapport peut servir comme exemple pour développer des systèmes durables d'utilisation des terres à travers l'approche gestion des terroirs. Nous avons essayé d'aborder certaines contraintes importantes dans la zone d'étude, qui connaît toujours des possibilités pour augmenter la population humaine et l'exploitation des ressources. Nous avons opté pour concentrer les études sur le système d'élevage, étant un secteur dont le fonctionnement est largement inconnu, et dont les populations risquent d'être de plus en plus marginalisées.

Les études effectuées n'avaient pas un caractère très scientifique. Les études menées avaient un caractère explorateur et inter-disciplinaire. Par conséquence, les études n'ont pas fourni des données précises, mais leur intégration nous présente une idée assez claire sur l'état et le fonctionnement actuel des systèmes de production dans la région. Ceci a servi comme base pour les recommandations. Les études menées avaient aussi un caractère participatif, qui permettait d'impliquer les éleveurs mêmes dans la récolte des données. Les discussions menées ont servi non seulement pour développer notre propres idées et recommandations, mais ont aussi bien stimulés les éleveurs à réfléchir sur leur propre situation.

Les recommandations ont toutes été discutées avec les éleveurs. Les éleveurs souhaitaient que cette fois-ci, les services et projets s'occupent réellement de leurs préoccupations.

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- Agrotechnik (1990). Etude de protection et valorisation du milieu naturel de la Province de la Sissili, Rapport Final provisoire. Ministère de l'Environnement et du Tourisme, Ouagadougou.
- Bassolet, B, M. Boly & C. Wetta (1991). Diagnostic du Phénomène Migratoire dans la Sissili. Ministère de l'Action Coopérative Paysanne, Ouagadougou.
- Bayer, W. (1990). Use of native browse by fulani cattle in central Nigeria. **Agroforestry Systems** 12: 217-228.
- Behnke, R.H. jr. (1984). Fenced and open range ranching: the commercialization of pastoral land and livestock in Africa. In: J.R. Simpson & P. Evangelou (eds.). *Livestock Development in Subsaharan Africa*. Westview Press, Boulder.
- Belemvire, A. (1991). Comparaison des Photos Aériennes avec la Carte de Végétation provisoire, Vérification de la carte sur le terrain, rapport de stage. Institut de Développement Rural, Ouagadougou.
- Berckmoes, W.M.L., E.J. Jager & Y. Koné (1988). L'intensification agricole au Mali-sud. Institut Royal des Régions tropicales, Amsterdam.
- Bosma R.H., R.J. Scheer & N.J. Wit (1989). Culture Attelée au Burkina faso, Bilan et Perspectives. Ambassade des Pays-Bas, Ouagadougou.
- Boudet G. (1984). Manuel sur les Pâturages Tropicaux et les Cultures Fourragères. La Documentation Française, Paris.
- Boutrais, J. (1980). L'arbre et le boeuf. **Cahier ORSTOM, serie science humaine** 17: 235-246.
- Breman, H. & A.M. Cissé (1977). Dynamics of sahelian pastures in relation to drought and grazing. **Oecologia** 28: 301-315.
- Breman, H., J.J.M.H. Ketelaars & N. Traoré (1990). Un remède contre le manque de terres? **Sécheresse** 2: 109-117.
- Breman, H. & N. de Ridder (eds.) (1991). Manuel sur les Pâturages des Pays Sahéliens. Karthala, Paris.
- Brown, L.H. (1971). The biology of pastoral man as a factor in conservation. **Biological Conservation** 3: 93-100.
- Bunasol(1990). Caractérisation des Sols du centre-sud de la Province de la Sissili et esquisse Pedologique. Rapport technique No 69. Bunasol, Ouagadougou.

Conant, F.P. (1982). Thorn paires, sharply recurved: cultural controls and rangeland quality in East Africa. In: B. Spooner & H.S. Mann (eds.). Desertification and Development: Dryland Ecology in Social Perspective. Academic Press, London.

Cossins, N. (1983). Production strategy and pastoral man. In: Proceedings of the IDRC/ILCA workshop held at ILCA, Addis Ababa. Pastoral Systems research in sub-saharan Africa. ILCA, Addis Ababa.

CPA/PSA (1991). Enquête sur les marchés de bétail, bulletin mensuel. Projet statistique animales, Ouagadougou.

Dahl, G. (1981). Production in pastoral societies. In: J.G. Galaty, D. Aronson, P.C. Salzman & A. Chouinard (eds.). The Future of Pastoral People. Proceedings of a conference held in Nairobi, IDRC Publication 175e.

Dahl, G. & A. Hjort (1976). Having herds. Department of Social Anthropology, Stockholm,

Duperray, A.M. (1984). Les Gourounsis de Haute-Volta. Franz Steiner Verlag, Stuttgart.

Egging, P. (1990). La capacité de charge du Département de Tô. PDCS, Léo, Burkina Faso.

Geerling, C. (1987). Guide de terrain des ligneux sahéliens et soudano-guinéens. Agricultural University, Wageningen.

van der Graaf, S. (1991). Foresterie et Elevage au Sahel. Tropical Resource Management Paper 2, Agric. University, Wageningen, the Netherlands.

Harna, S. (1991). Huitième rapport Semestriel du PDCS. PDCS, Léo, Burkina Faso.

Heetman H, M. Bloemberg & J. van der Veer (1988?). Introduction à l'Utilisation de Photographies Aériennes. Université Agronomique, Wageningen.

Helland, J. (1980). Five essays on the study of pastoralists and the development of pastoralism. Skriftserie, occasional paper, No 20. Sosialantropologisk institut, University Bergen.

Herman, L. (1978). L'acte de vente: décision prise par les propriétaires traditionnels. **Cahiers Ivoiriens de recherche économique et social** 19: 69-81.

Hjort, A. (1981). Herds, trade, and grain: pastoralism in a regional perspective. In: J.G. Galaty, D. Aronson, P.C. Salzman & A. Chouinard (eds.). The Future of Pastoral People. Proceedings of a conference held in Nairobi, IDRC Publication 175e.

Hottin, G & O.F. Ouedraogo (1975). Notice Explicative de la Carte Géologique de la République de Haute-Volta. Direction de la Géologie et des Mines, Ouagadougou.

IEMVT (1990). Etude Prospective du Sous Secteur Elevage au Burkina Faso, version provisoire. IEMVT, Sedes-Cegos, France.

Kalogo, B. (1968). Etude pédologique de la Haute-Volta, région centre-sud.

van Keulen, H. & H. Breman (1990). Agricultural development in the west african sahelian region: a cure against land hunger? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 32: 177-197.

Kessler, J.J. & J. Boni (1991). L'agroforesterie au Burkina Faso, bilan et analyse de la situation actuelle. Tropical Resource Management Papers, Université Agronomique, Wageningen, les Pays Bas.

Kintz, D. (1982). Pastoralisme: agro-pastoralism et organisation foncière: le cas des Peulhs. In: E. le Bris, E. le Roy & F. Leimdorfer (eds.). Enjeux fonciers en Afrique noire. ORSTOM, Bondy.

Kintz, D. (1988). Les Eleveurs Centrafricains. PNDE Bangui.

Konaté, T. (1990). Rapport d'exécution d'enquête epizootiologique effectuées dans la Zone Pastorale de Yalé. Laboratoire National d'Elevage, Ouagadougou.

Leloup, S. & M. Traoré (1989). La Situation Fourragère dans le Sud-Est du Mali. Institut de l'Economie Rurale, Sikasso.

Little, P.D. (1984). Critical socio-economic variables in African pastoral livestock development: towards a comparative framework. In: J.R. Simpson & P. Evangelou (eds.). *Livestock Development in Subsaharan Africa*. Westview Press, Boulder.

van der Mandele, H.D. & M. Roël (1988). Rapport final du projet "recherche pour l'utilisation rationnelle du gibier au sahel. Région du Baoule: système transhumant. Université Agronomique, Wageningen.

von Maydell, H.J. (1990). Arbres et Arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. GTZ, Verlag Josef Margraf, Weikersheim.

Mian-Ouadanang, K. (1990). Situation de l'Elevage dans la Région de Tô-Province de la Sissili. Mémoire de fin d'études. Institut de Développement Rural, Ouagadougou.

Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York.

Mulders, M.A. & D. Legger (1986). Aspects and Keys of Airphoto-interpretation for Landscape Analysis and Soil Surveys Including a list of Map Symbols. Agricultural University, Wageningen.

PDCS (1991). Rapport de base pour la formulation d'un projet intégré à Tô. PDCS, Léo.

Penning de Vries, P.W.T. & M.A. Djitèye (1982). La Productivité des Pâturages sahéliens. CABO, Wageningen, les Pays Bas.

Perrier, G.K. (1986). Limiting livestock pressure on public rangeland in Niger. Pastoral Development network, Overseas development Institute, London.

Pichot, J., M.P. Sedego, J.F. Poulain & J. Arrivets (1981). Evolution de la fertilité d'un sol ferrugineux tropical sous l'influence de fumure minérale et organique. *Agronomie tropicale* 26-2:122-133.

Poda, D.K. (1989). Etude des systèmes de production Agricole dans la province de la Sissili. Mémoire de fin d'études. Institut de Développement Rural, Ouagadougou.

Pollard J.H. (1977). A Handbook of Numerical and Statistical Techniques, with examples mainly from the life sciences. Cambridge University Press, Cambridge.

PNGT, (1993) Les grandes orientations en matière de gestion des terroirs au Burkina Faso. Programme National de Gestion des Terroirs, Ouagadougou, Burkina Faso.

Quilfen, J.P. & P. Milleville (1983). Résidus de culture et fumure animale: un aspect des relations agriculture-élevage dans le nord de la Haute Volta. *L'agronomie tropicale* 38: 206-212.

Rivière R. (1978) Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Institut vétérinaire des pays tropicaux. République Française, Ministère de la Coopération, Paris.

Sangare, A. (1986). Rapport d'activités semestriel, 1-1-86, 3-6-86. Projet d'aménagement de la Zone Pastorale de Léo, Ministère de l'agriculture et de l'élevage, Ouagadougou.

Sandford, S. (1982). Pastoral Strategies and desertification: opportunism and conservation in dry lands. In: B. Spooner & H.S. Mann (eds.). Desertification and Development: Dryland Ecology in Social Perspective, Academic Press, London.

Santoir, C. (1986). Peulh et aménagements hydro-agricoles dans la vallée du fleuve Sénégal. In: M. Adamu & A.H.M. Kirk-Greene (eds.). Pastoralists of the West-African Savanna. Manchester university Press, Manchester.

Sarl, L. B. (1989) Programme de Développement d'Aménagement Rural de la Sissili, 6eme FED, Tome I, II & III. Ministère du Plan et de la Coopération, Ouagadougou.

Sawadogo, A.N. (1984). Géologie et hydrogéologie du socle cristallin de H.V. Etude régionale du bassin versant de la Sissili. Thèse, Université de Grenoble.

- SPA (1991a). Rapport mensuel du mois de septembre, ZEA-Tô, SPA, Léo.
- SPA (1991b). Rapport annuel de la campagne agricole 1990-1991. SPA, Léo.
- SPE (1989). Enquête du recensement du cheptel da la Zône Pastorale de Yalé. SPE, Léo
- SPE (1991). Rapport annuel 1990-1991, SPE, Léo.
- Starr, M.A. (1987). Risk, environmental variability and drought-induced impoverishment: the pastoral economy of Central Niger. **Africa** 57: 29-50.
- Sow, N.A. & P Zombré (1989). Etude de l'Occupation des Sols, PPDAK. Centre Régional de Télédétection, Ouagadougou.
- Swift, J. (1986), The economics of production and exchange in west african pastoral societies. In: M. Adamu & A.H.M. Kirk-Greene (eds.). *Pastoralists of the West-African Savanna*. Manchester university Press, Manchester.
- Tolsma D.J. (1989). On the Ecology on Savanna Ecosystems in South-Eastern Botswana. Thèse, Vrije Universiteit, Amsterdam.
- Toulmin, C. (1983). The economic behaviour among livestock-keeping peoples: a review of the literature on the economics of pastoral production in the semi-arid zones of Africa. Development Occasional Paper No 25, University of East Anglia.
- Toutain, B. (1974). Implantation d'un Ranch d'Embouche en Haute-Volta (avec carte). IEMVT, Maisons-Alfort.
- Vierich, H.I.D. & W.A. Stoop (1990). Changes in West-african savanna agriculture in response to growing population and continuing low rainfall. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 31:115-132.
- Virmani, S.M. et al. (1980). Manuel de climatologie pluviale de l'Afrique occidentale: données pour des stations sélectionnées. ICRIAT, Bulletin d'information No 7, Patancheru, India.
- Wagenaar, K.T., A. Diallo & A.R. Sayers (1986) Productivity of Transhumant Fulani Cattle in the inner Niger Delta of Mali. ILCA research report No 13, ILCA, Addis Abeba.
- Western, D. & V. Finch (1986). Cattle and pastoralism: survival and production in arid lands. **Human Ecology** 14: 77-94.
- Wilson, R.T. (1984). Goats and sheep in the traditional livestock production systems in semi-arid Africa: their importance, productivity and constraints on production. In: J.R. Simpson & P. Evangelou (eds.). *Livestock Development in Sub-Saharan Africa*. Westview Press, Boulder.

## ANNEXE 1: pluviométrie annuelle 1960-1991 à Léo

ANNEE	PLUVIOMETRIE (en mm)
1960	1049
1961	736
1962	1177
1963	1295
1964	1001
1965	1002
1966	1006
1967	1350
1968	1185
1969	1347
1970	839
1971	1152
1972	827
1973	748
1974	1155
1975	886
1976	833
1977	843
1978	625
1979	1211
1980	913
1981	887
1982	890
1983	740
1984	607
1985	889
1986	1248
1987	664
1988	713
1989	1123
1990	765
1991	1235

## ANNEXE 2: ENQUETE PRODUCTION ANIMALE

- 1) Numéro de l'enquête:
- 2) Date:
- 3) Heure:
- 4) Nom de la personne interrogée:
- 5) Age de la personne interrogée:
- 6) Ethnie de l'enquêté:
- 7) Lieu de résidence:
- 8) Depuis quand êtes vous installé ici?
- 9) Depuis quand pratiquez-vous l'élevage:
- 10) Est-ce que votre troupeau retourne chaque nuit au village ou est-ce que vous l'envoyez aussi en transhumance?
- 11) Combien de semaines ou de mois par année votre troupeau se trouve hors du village en transhumance?
- 12) Quelles sont les objectifs de la transhumance?
- 13) Pendant quelle(s) période(s) votre troupeau part en transhumance et vers quelle(s) direction(s)?
- 14) Pendant combien de temps (semaines, mois) votre troupeau se trouve hors du département de Bieha par année?
- 15) Est-ce que vous pouvez nous indiquer l'itinéraire de transhumance (en passant par quels villages, bas-fonds)?
- 16) Pendant combien de mois votre récolte de céréales de l'année 1990 a suffi pour nourrir la famille cette année? Et la récolte de l'année 1989?
- 17) Pratiquez vous la culture attelée?
- 18) Est-ce que vous avez cultivé la culture fourragère l'année passée?
- 19) Est-ce que vous donnez à vos animaux de la nourriture supplémentaire comme les grains de coton, du natron, du son?
- 20) Est-ce qu'en 1990 vous avez fait vacciner votre troupeau? Si oui, contre quelles maladies?
- 21) Combien d'animaux avez vous perdu depuis le début de la saison de pluies de l'année passée (1990)?
- 22) Est-ce que vous êtes le seul propriétaire de votre troupeau? Si non, combien de propriétaires y a t-il?
- 23) Combien d'ovins et de caprins possédez vous?
- 24) Combien de mâles de moins de 2 ans avez vous et combien de femelles?
- 25) Combien de mâles de plus de 2 ans avez vous et combien de femelles?
- 26) Combien de taurins et combien de zébus avez vous?
- 27) Combien de vaches qui ont déjà mis bas une fois possédez vous?
- 28) Combien de vaches possédez vous qui ont connu que des avortements et non pas de veaux vivants?
- 29) Quel est l'effectif total de votre troupeau de bovins, de veaux et des adultes?
- 30) Questions sur la carrière des vaches, tous les avortements, les mises bas et les morts-nés d'une vache. Si possible toutes les vaches ou toutes les vaches nées après 1986 si le nombre total est plus élevé que 20.

## ANNEXE 3: ENQUETE ELEVAGE DES AGRICULTEURS

- 1) Date:
- 2) Village:
- 3) Ethnie:
- 4) Nom de la personne interrogée:
- 5) Age de la personne interrogée:
- 6) Quand est-ce que vous vous êtes installé ici?
- 7) Où habitiez-vous avant?
- 8) Est-ce que vous pratiquez la culture attelée avec des boeufs ou des ânes?
- 9) Est-ce que vous avez déjà acheté la nourriture supplémentaire pour vos animaux?
- 10) Est-ce que vous avez cultivé la culture fourragère?
- 11) Est-ce que vous faites partie d'un groupement?
- 12) Combien de poules ou de pintades possédez vous?
- 13) Combien d'ânes possédez vous?
- 14) Combien d'ovins possédez vous?
- 15) Combien de caprins possédez vous?
- 16) Quand avez-vous commencé avec l'élevage des petits ruminants?
- 17) Où abreuvez vous vos animaux pendant la saison sèche?
- 18) Est-ce que vous faites l'élevage des bovins?
- 19) Combien de bovins aviez-vous il y a 5 ans?
- 20) Quand avez-vous commencé avec l'élevage des bovins?
- 21) Qui fait le gardiennage de vos bovins?
- 22) Est-ce que vous faites le trait de vos vaches?
- 23) Est-ce que vous faites la transhumance avec vos bovins?
- 24) Les quelles sont les objectifs de cette transhumance?
- 25) Est-ce que vous faites pâturer les bovins la nuit?
- 26) Combien de bovins possédez vous actuellement?
- 27) Combien de ménages y a t-il dans votre troupeau?
- 28) Combien de bovins, de mâles de moins de 2 ans possédez vous?
- 29) Combien de femelles de moins de 2 ans possédez vous?
- 30) Combien de males de plus de 2 ans possédez vous?
- 31) Combien de femelles de plus de 2 ans qui n'ont pas encore mis bas possédez vous?
- 32) Combien de vaches possédez vous?

## ANNEXE 4: GROUPEMENTS PASTORAUX.

Ci-dessous vous trouvez un résumé sur les groupements, fait sur la base d'informations de l'agent SPE à Tô. Les activités entreprises jusqu'à maintenant sont peu nombreuses: deux champs collectifs, des puits pastoraux, la construction du bâtiment de l'élevage. Le SPA entreprend quelques activités au niveau de l'élevage avec les "troupeaux de démonstration" (TD). Actuellement il y a deux TD: à Tiao (moutons, ensilage, conservation résidus) et à Beun (boeufs). Il y a trois TD prévus: à Kouri, Ly et Toebili.

**TO:** Membres: 40 personnes

Frais d'admission: 1000 FCFA

Cotisation mensuelle par membre: 100 FCFA

Caisse: 20.000 FCFA

Activités souhaitées: puits pastoraux, dressage des animaux de trait pendant la saison sèche, l'embouche ovins (stabulation), alimentation du bétail pendant la saison sèche (foin, résidus).

**TOEBILI:** Membres: 39 personnes

Frais d'admission: 500 FCFA

Cotisation mensuelle par membre: 100 FCFA

Caisse: 15.000 FCFA

Activités souhaitées: l'embouche ovins, les puits pastoraux, les retenues d'eau.

**KANKUYO:** Membres: 21 personnes

Frais d'admission: 1000 FCFA

Cotisation mensuelle par membre: 200 FCFA

Caisse: 12.500 FCFA

Activités souhaitées: les retenues d'eau, les puits pastoraux, le parc de vaccination, l'auxiliaire d'élevage.

**LY:** Membres: 27 personnes

Frais d'admission: 250 FCFA

Cotisation mensuelle par membre: 100 FCFA

Caisse: 12.500 FCFA

Activités souhaitées: le champ collectif, les puits pastoraux, le parc de vaccination.

**METEO:** Membres: 29 personnes

Frais d'admission: 200 FCFA

Cotisation mensuelle par membre: 100 FCFA

Caisse: 68.000 FCFA

Activités souhaitées: ?

**BEUN:** Membres: 36 personnes

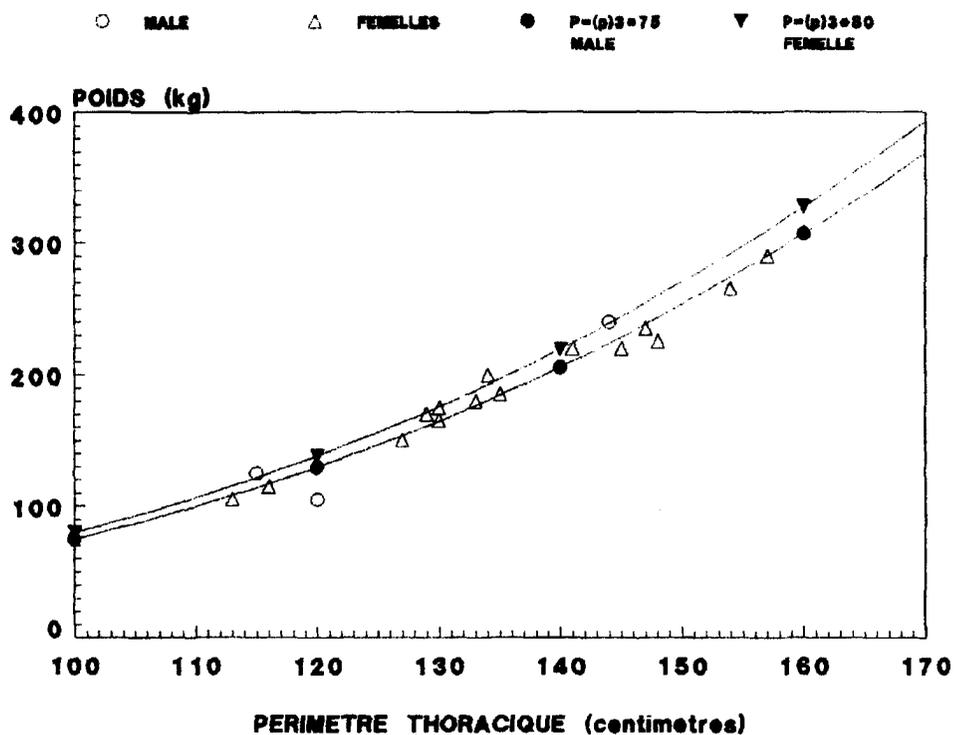
Frais d'admission: 1000 FCFA

Cotisation mensuelle par membre: 100 FCFA

Caisse: 44.000 FCFA

Activités souhaitées: le parc de vaccination, l'embouche bovins, les puits pastoraux, les troupeaux de démonstration, le réglementation du passage des animaux.

## ANNEXE 5: RELATION POIDS - PERIMETRE THORACIQUE



La relation entre le poids et le périmètre thoracique des bovins (N=18). La ligne représente la formule: poids = (périmètre thoracique)<sup>3</sup> \* coefficient.

## List of previous publications/Ont déjà paru dans cette série:

- No. 1 L'Agroforesterie au Burkina Faso; bilan et analyse de la situation actuelle.  
J.J. Kessler et J. Boni, Ouagadougou, 1991, 144 p.
- No. 2 Aspects de l'Aménagement Intégré des Ressources Naturelles au Sahel.  
E. Bognetteau-Verlinden, S. van der Graaf et J.J. Kessler, Wageningen, 1992, 104 p.
- No. 3 Perspectives pour le Développement Soutenu des Systèmes de Production  
Agrosylvopastorale au Sanmatenga, Burkina Faso.  
R. van der Hoek, A. Groot. F. Hottinga. J.J. Kessler et H. Peters, Wageningen, 1993, 73 p.

The Tropical Resources Management Papers are published by Wageningen Agricultural University (WAU). The main objective of this series is to allow a wider distribution than the circuit of international scientific journals for the results of research on tropical resource management obtained by researchers and graduate students working within the framework of Wageningen research projects.

A broad range of research topics with respect to the (integrated) management of vegetation, fauna, soil and water may be included in these papers. Final responsibility for each contribution rests with the authors and the university department concerned.

Les Documents sur la Gestion des Ressources Tropicales sont publiés par l'Université Agronomique de Wageningen (Pays-Bas). Cette série a pour but principal de permettre - au-delà du circuit des journaux scientifiques internationaux - la diffusion des résultats de la recherche dans le domaine de la gestion des ressources naturelles dans les pays tropicaux, tels qu'ils ont été obtenus par les chercheurs et les étudiants de troisième cycle travaillant dans le cadre des projets de recherche de l'Université de Wageningen.

Cette série comprend en outre de nombreux thèmes de recherche, relatifs à la gestion (intégrée) de la végétation, de la faune, du sol et des eaux.

La responsabilité finale de chaque publication incombe aux auteurs et au département en question de l'Université.

**Ce document** présente une analyse du département de Tô (situé dans le sud du Burkina Faso dans la province de Sissili) qui s'oriente d'avantage vers le système de production des éleveurs Peulhs et sur leur façon d'utiliser l'espace sylvopastoral, avec comme objectif de mieux prendre en compte ces aspects dans l'approche 'gestion des terroirs'. Dans la région, les influences de l'élevage sur l'environnement ne sont pas aussi prononcées que celles de l'agriculture. La capacité de charge de la région n'a pas encore été atteinte et la production animale est bonne. Le système d'élevage des Peulhs deviendra plus astreignant à cause de la combinaison de l'accroissement à la fois des superficies cultivées (diminution des pâturages) et du cheptel. Il ressort de l'analyse que l'élaboration des accords entre agriculteurs et éleveurs concernant la gestion des terroirs, l'intégration de l'élevage et de l'agriculture au niveau des ménages ainsi que le soutien des éleveurs Peulhs n'ayant pas reçus beaucoup d'attention, sont les composantes d'une approche de gestion des terroirs pouvant mener à un système durable d'utilisation des ressources naturelles.

**This document** presents an analysis of Fulani pastoral farming systems in Tô department (Sissili province in Burkina Faso - West Africa) that focuses on how pastoralists use sylvopastoral land. It aims to provide the missing knowledge needed to implement the resource management ('gestion des terroirs') approach at village level. In this region the influence of pastoral land use on the environment appears to be less pronounced than that of crop cultivation, even though levels of animal production are reasonable. The carrying capacity of the region has not yet been attained. Current constraints to pastoral land use in the region arise from the encroachment of cropland at the expense of pastoral land, and the increase in animal numbers. To develop sustainable natural resource management at village level that includes Fulani pastoral land use, the key factors appear to be the integration of livestock husbandry and cropland cultivation at household level, agreements between pastoralists and cropland farmers on land tenure and resource management, and support targeting Fulani households which have so far been neglected. Specific recommendations are given.

