

REPUBLIQUE DU NIGER

Université Abdou Moumouni  
Faculté d'Agronomie  
CENTRE REGIONAL D'ENSEIGNEMENT SPECIALISE  
EN AGRICULTURE ( CRESA )  
BP: 10960 Niamey Niger  
Tel: 733942 Email: [cresa@intnet.ne](mailto:cresa@intnet.ne)

CENTRE REGIONAL AGRHYMET  
(CRA )  
BP : 11011 Niamey Niger  
Tel: 733116/732436/Telex 5448NI  
Email: [admin@agrhyet.ne](mailto:admin@agrhyet.ne)  
Site web : [WWW.agrhyet.ne](http://WWW.agrhyet.ne)



## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées ( D.E.S.S)

Protection de l'Environnement et Amélioration des Systèmes Agraires Sahéliens

### PRATIQUES PASTORALES ET BIODIVERSITE DES PARCOURS DANS LE CANTON DE DANTCHANDOU (FAKARA)

Directeur de mémoire : **Pr. BANOIN Maxime**

Maître de stage : **Dr. DJABY Bakary**



Présenté et soutenu publiquement par M. **BODE Sambo**

devant le jury composé de :

**Président :** Pr BANOIN Maxime  
**Membre :** Dr MARICHATOU Hamani  
Dr GADO Boureima Alpha  
Dr DJABY Bakary  
Dr BRUNO Gérard  
Dr DJAFA Ouaga Hubert

Maître de Conférences, (FA /UAM)  
Maître Assistant, (FA /UAM)  
Maître Assistant, HDR (FLSH/UAM)  
Expert Agropastoraliste, (CRA)  
Chercheur ICRISAT, Niamey  
Expert, Coordonnateur Projets Pilotes, (CRA)

Mercredi 17 mars 2004

## **INTRODUCTION**

### **1) Problématique**

Au cours des dernières décennies, les régions sahéliennes ont connu une forte variabilité annuelle et spatiale de la pluviosité ; ce qui s'est traduit par une tendance à l'aridité progressive du climat (Banoïn *et al.*, 1996) avec de graves conséquences notamment dans le domaine de la production animale. La sécheresse de 1973-1974 a décimé près de la moitié du cheptel nigérien (Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, 1992).

Ces Changements climatiques ont beaucoup modifié les systèmes de production agropastoraux, en particulier les règles de gestion des ressources naturelles par les populations (Thébaud, 1993 ; Diallo *et al.*, 1995). Ces modifications ont été accentuées par un taux de croissance démographique de 3,5% (Rapport Nations Unies, 1996) entraînant une extension des terres de culture au détriment des aires de parcours.

Malgré ses atouts importants en matière de production agropastorale, le Niger n'échappe pas à ces contraintes. Dans une perspective de gestion durable des ressources naturelles, l'analyse de la problématique du développement agropastoral impose de considérer les agriculteurs et les éleveurs comme des décideurs et des acteurs. C'est pourquoi cette analyse doit privilégier l'étude des pratiques pastorales dans le cadre d'une gestion concertée des ressources naturelles.

Les pratiques agricoles et pastorales constituent des éléments essentiels de compréhension des systèmes agraires. Elles véhiculent des informations pertinentes et insoupçonnées sur les itinéraires agricoles ainsi que sur les innovations et adaptations des agriculteurs (Toudou *et al.*, 1997). En effet, l'étude des pratiques est un domaine très peu investigué. Or, pour comprendre l'évolution ou la dégradation d'un milieu dans son ensemble, il s'avère nécessaire de déterminer la manière dont les paysans gèrent et perçoivent leur environnement depuis de longues années. Leurs perceptions ainsi que leurs attitudes au changement du milieu constituent des données indispensables à la compréhension des phénomènes pour une définition fine des actions à entreprendre.

Cette approche se justifie face aux résultats souvent mitigés des différentes expériences de développement. En effet, certains échecs permettent de comprendre l'intérêt porté par certains auteurs (Landais *et al.*, 1995 ; Lhoste, 1997 ; Banoïn *et al.*, 1996, 1997) dans la prise en compte des points de vue des acteurs dans la gestion de leurs ressources.

La région du Fakara, située dans le canton de Dantchandou au nord de l'arrondissement de Kolo, est une zone comprise entre le fleuve Niger et le dallol bosso. Le paysage de la zone de Banizoumbou, qui fait partie de cette région, est décrit tant sur le plan géologique, géomorphologique et pédologique que sur la composante végétale (Ambouta, 1995). La végétation a été définie par de nombreux auteurs comme une brousse tigrée (Séghiéri, 1994 ; Ambouta, 1995). C'est une savane arbustive à dominance de combrétacées. Le paysage en mosaïque est caractérisé par une végétation hétérogène du fait des conditions stationnelles, climatiques et de l'occupation des sols (Loireau et d'Herbès, 1994).

L'occupation des sols (champs et jachères) a été estimée à 80,6% (Baoua, 2003) de la superficie totale de la zone.

Depuis 1994, cette zone fait l'objet d'investigations scientifiques par l'ICRISAT et l'ILRI dans le domaine agricole et pastoral (sur les systèmes intégration agriculture-élevage, socioéconomique).

Les unités d'analyse sont représentées par des champs, des couloirs de passage ou des jachères déjà identifiées et géoréférencées pour généraliser les résultats à l'intérieur des trois terroirs du Fakara (Banizoumbou, Tigo Tegui et kodey). En effet, c'est à ce niveau d'observation que l'enquête sur les pratiques agricoles et pastorales a été réalisée ainsi que l'analyse de la végétation herbacée et ligneuse sur le plan du spectre floristique et de la production de biomasse.

## **2) Cadre d'étude**

Notre travail s'inscrit dans le cadre du projet pilote « Gestion communautaire des pâturages en zones sahélienne et soudano-sahélienne (GCP) » conduit par le Centre Régional AGRHYMET (CRA), l'Agence Canadienne pour le Développement International (ACDI), l'ICRISAT et ses partenaires de la région.

Son objectif est de développer un système d'utilisation durable des écosystèmes pastoraux dans les systèmes transhumants et semi sédentaires par la gestion communautaire des ressources naturelles et sur la base des technologies prouvées par les producteurs eux-mêmes ou induites par les projets de développement existants.

Il est financé par le Fonds Canadien de Développement pour le Changement Climatique (FCDCC).

### **3) Objectifs**

#### **\* Objectifs globaux :**

Cette étude consiste à identifier et comprendre le fonctionnement des pratiques pastorales pour garantir la durabilité de la production. Plus précisément, il s'agit d'analyser l'état de la biodiversité et des stratégies mises en œuvre par les agro-éleveurs dans les pratiques d'alimentation du bétail. Ce qui nous a conduit à évaluer la composition floristique, le potentiel fourrager, les différentes pratiques pastorales liées à l'alimentation des animaux.

#### **\* Objectifs spécifiques :**

Proposer un ensemble d'indicateurs biophysiques permettant de fournir des informations sur l'état et l'évolution de la biodiversité des parcours de la zone ;

Identifier les pratiques pastorales, les types d'aménagement et de gestion de l'espace pastoral ;

Identifier les contraintes et les potentialités de la zone en matière pastorale ;

Relever les conséquences des pratiques pastorales sur la biodiversité;

Faire des propositions d'aménagement pour les actions futures.

### **4) Hypothèses à vérifier :**

La réalisation de cette étude est basée sur les hypothèses suivantes :

Les pratiques agropastorales actuelles dans un contexte d'accroissement démographique et de cheptel sont sources de dégradation des ressources naturelles en particulier de la biodiversité des parcours ;

Les facteurs climatiques, comme la variation inter annuelle de la pluviométrie, l'état des sols, et les pratiques pastorales déterminent l'état et la composition floristique d'une région.

## **I. ETAT DES CONNAISSANCES SUR LE FAKARA**

### **I.1. Bibliographie**

La zone agro-écologique du Fakara, située à 75 km à l'est de la ville de Niamey, a fait l'objet de plusieurs recherches dans le domaine de l'environnement, de l'intégration agriculture-élevage et de la socioéconomie. L'expérience Hapex-Sahel a permis de mener de nombreuses études pour caractériser les régimes hydrique et thermique, le sol et la végétation (Bégué et *al.*, 1992, Lebel et *al.*, 1994 ; Esteves, 1994). Plus précisément les études ont porté sur les processus d'évaporation (Le Fèvre et *al.*, 1994 ; Goutorbe, 1992), le bilan hydrique et hydrologique (Sicot, et *al.*, 1994 ; Peugeot, 1990) et le bilan d'énergie associé pour modéliser les flux atmosphériques à l'échelle régionale. Le cycle de l'eau et de l'état de surface du sol ont aussi été décrits (Passerat, 1994).

Le paysage de la zone de Banizoumbou, qui fait partie de cette zone, a également été décrit tant sur le plan géologique, géomorphologique et pédologique que sur la composante végétale (Ambouta, 1995). Le paysage des plateaux est une brousse tigrée (Ségghiéri, 1994). La végétation naturelle de Fakara est définie par Ambouta (1995) comme une savane arbustive à dominance de Combrétacées. Le paysage en mosaïque (Loireau et d'Herbès, 1994) qui est caractérisé par une végétation hétérogène du fait des conditions édaphiques, climatiques et de l'occupation des sols.

A partir de 1998, de nombreux auteurs (Ichaou, 1995 ; Delabre, 1998 ; Hiernaux et Bruno, 1998 ; Couteron et *al.*, 2000 ; ) ont conduit des études sur la végétation, sa productivité et sa contribution à la stabilité biologique. Ces auteurs ont montré que la variation inter annuelle de la richesse biologique des herbacées est fonction de la toposéquence, de la redistribution et la de la concentration locale de l'eau. Achard et *al.*, 1998 ont aussi montré que dans la zone de Banizoumbou les jachères jouent un rôle important dans le système fourrager et dans la restauration de la fertilité des sols.

De 1994 à 2003 une importante base de données a été constituée par l'ILRI et porte sur :

Les relevés pluviométriques et de la végétation (analyse floristique, production de la biomasse...);

Les données sur les systèmes d'élevage, les systèmes de culture et les relations agriculture-élevage ;

Les pratiques de construction et d'exploitation des haies vives à *Guera senegalensis* sur image haute résolution ;

L'analyse des pratiques agro-pastorales notamment les pratiques de fumure, de parcage, de transhumance et de gestion du foncier ;

La cartographie des terroirs, inventaire et spatialisation des champs ;

Les essais de fumure minérales ( NPK-15-15-15, DAP-urée).

## **I.2. Présentation du Fakara**

Située au sud l'ouest du Niger en zone sahélienne sur 10° carré 13-14° N, 2-3° E (Figures 2), la région de Fakara possède une superficie d'environ 500 km.<sup>2</sup>

Au point de vue géomorphologique, elle comporte des grands plateaux. La traduction du terme «Fakara» est controversé. FAKARA serait issu de l'expression «Farika ara» qui veut dire en langue zarma, «le grand champ obtenu dans», «champ délimité dans un espace donné». Pour d'autres le Fakara désigne l'endroit où la nappe est profonde. Ce terme sert aussi à localiser certains villages. Sur la carte du Niger, cet espace est compris entre la vallée du fleuve à l'ouest et le Dallol Bosso à l'est.

Les terroirs du Fakara concernés par notre étude, sont rapportés dans les figures 1 et 2.

Il s'agit de trois principaux terroirs :

- le terroir de Banizoumbou qui comprend les villages de Banizoumbou, Boundou, Yelloua Maourey-Zeno, Tondi Kiboro, Kobé Koiré et Guessey ;

- le terroir de Kodey constitué des villages comme Kodey, Niebére Djem, Koumagundé Zeno et Koumagundé Béri ;

le terroir de Tigo Tégui comprenant les villages de Tigo Tégui, Tigo Zeno, Bagoua, Katanga et Gorou Yéna.

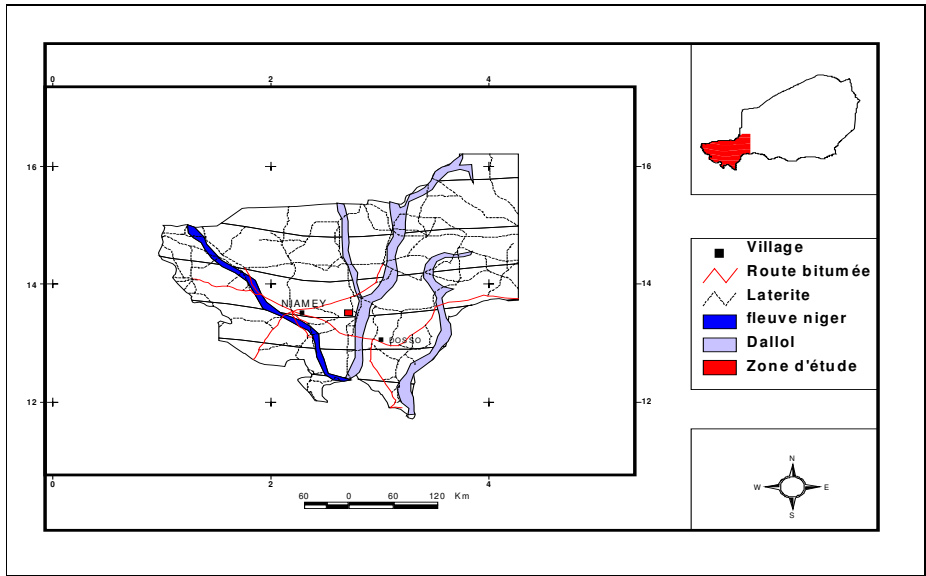


Figure 1: Carte de la situation du Fakara dans le sud-ouest du Niger (données de base ILRI, 2000)

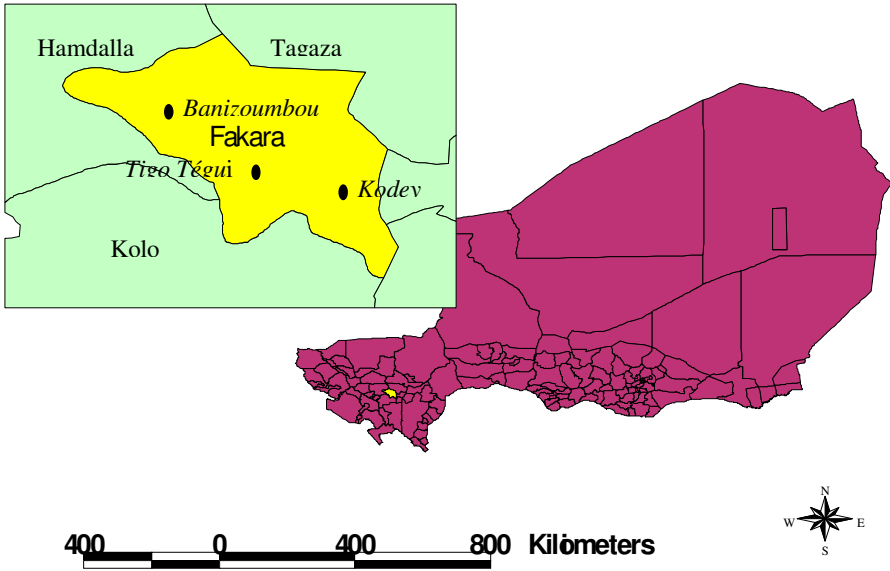


Figure 2 : Carte de la situation géographique de la zone d'étude

### I.3. Les facteurs biophysiques

#### I.3.1. Facteurs climatiques

La zone du Fakara se caractérise par une courte saison humide (3 à 4 mois) à laquelle succède une longue saison sèche (8 à 9 mois). La Figure 3 donne les précipitations enregistrées au cours des dix dernières années. Elle donne aussi la variation inter annuelle de la pluviométrie sur dix ans.

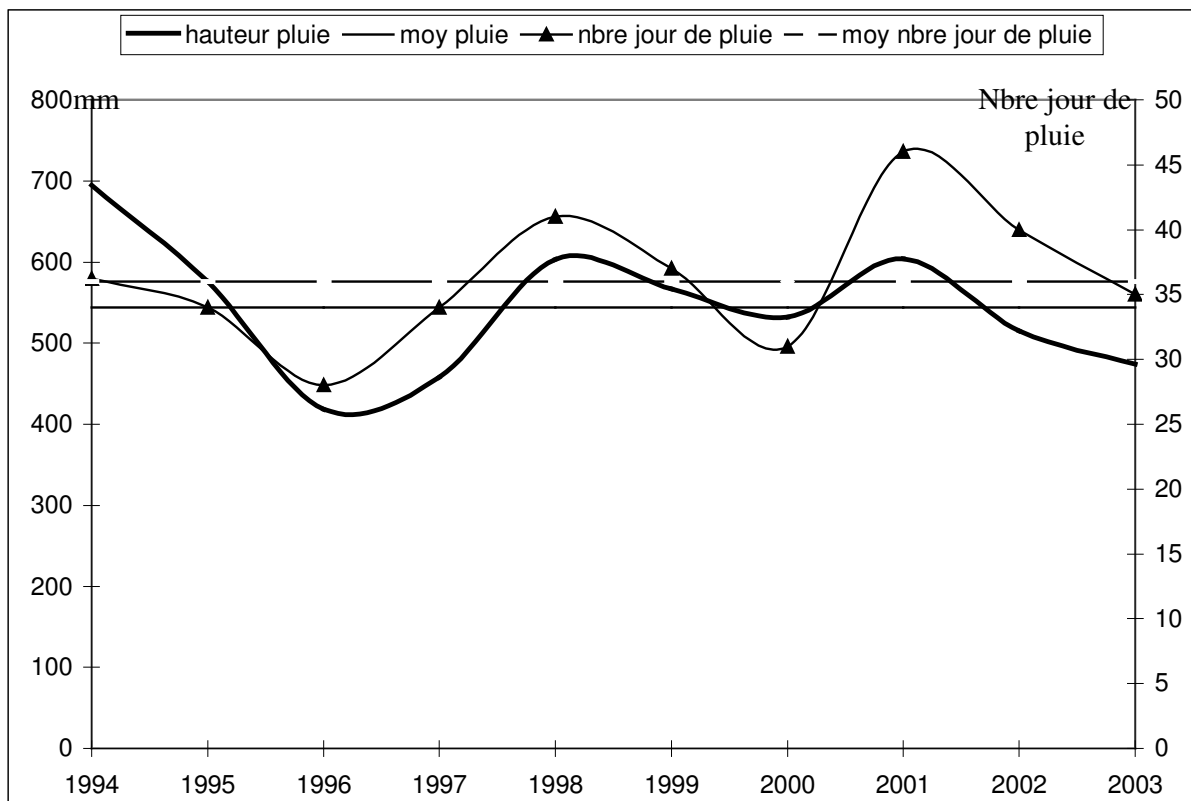


Figure 5 : Variation inter-annuelle de la pluviométrie, du nombre de jours de pluie dans le Fakara (source base de données ILRI, 2003)

La température moyenne journalière présente un minimum en décembre-janvier (24°C) et un maximum en avril (35°C), la moyenne annuelle des températures est de 30°C (Figure 4).



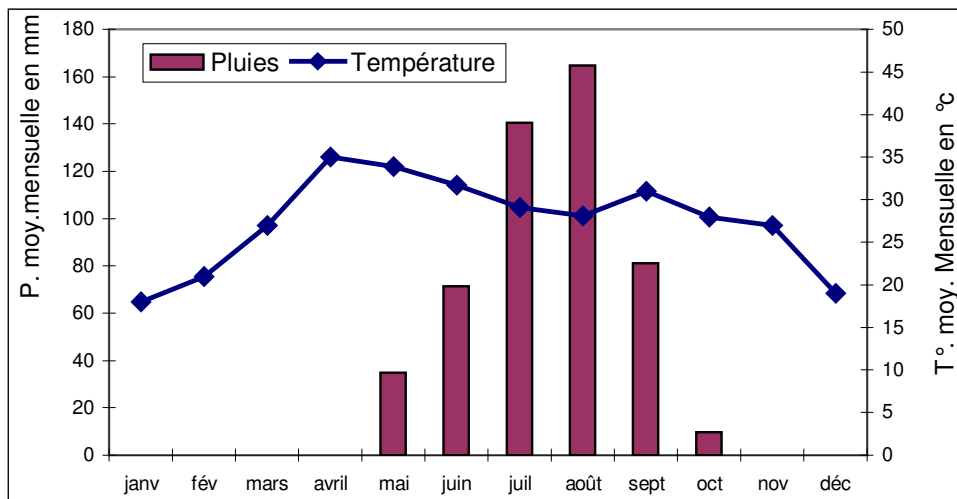


Figure 4 : Courbe ombrothermique de la station de Niamey (source : Centre Régional AGRHYMET)

L'humidité relative connaît également de grandes variations. Elle atteint une valeur maximale de 89% en saison de pluie (juillet-septembre) et une valeur minimale de 10% en février-mars. Le pic d'hygrométrie est obtenu en mois d'août. Les niveaux les plus faibles se situent autour des mois de janvier-février (Achard et *al.*, 1998). Seuls les mois de juin, juillet, août et septembre permettent la croissance des végétaux (Hiernaux, 1984 ; D'herbes, 1997 ; Djaby, 2000 ; Sivakumar et *al.*, 1993 ; Le Houérou, 1981).

On distingue deux types de vents dominants dans la zone :

L'harmattan, vent chaud et sec qui souffle de novembre à mai suivant une direction du nord-est au sud-ouest et ;

La mousson, vent frais et humide qui souffle de juin à septembre suivant la direction sud-ouest vers le nord-est.

### I.3.2. Géomorphologie et sol

La zone est composée de quatre unités géomorphologiques (Courault et *al.*, 1991 ; d'Herbes, 1997) caractérisées chacune par un type de sol donné (figure 5 ) (Ambouta et *al.*, 1996), il s'agit :

- **Des plateaux** : ils s'étendent sur des formations géologiques appelées continental terminal (CT). Ces formations s'étalent en surfaces planes sur lesquelles des dépôts de

sable éolien ont formé des placages sableux. Les pentes sont régulières, de l'ordre de 0.6%. L'infiltration est faible, le ruissellement et l'évaporation sont importants ;

- **Des glacis** : ils se développent sur les longues pentes de raccordement entre les hautes surfaces (plateaux) et les jupes sableuses. Les sols sont très sableux (moins de 15 % d'argile) avec une épaisseur de plusieurs mètres. Cette partie est recouverte par une mosaïque de plages nues encroûtées. On note aussi la présence des zones de cultures ou des jachères ;
- **Des Jupes sableuses** : ce sont des piémonts dégradés avec une pente de l'ordre de 5 % qui diminue progressivement à 3 %. L'infiltration est élevée ; le drainage rapide est très marqué avec la présence de nombreux ravins qui convergent vers les bas-fonds. C'est un vaste espace aux sols ferrallitiques. C'est aussi un domaine des terres de culture et ;
- **Des bas-fonds** : ce sont des koris où viennent stagner les eaux de ruissellement ; c'est le domaine des sables clairs et des cordons dunaires avec des pentes de l'ordre de 1 %. L'infiltration est très élevée, par contre le ruissellement et l'évapotranspiration sont limités.

La figure 5 fait ressortir, sur un transect, l'agencement de ces différentes unités géomorphologiques à Banizoumbou où on ne rencontre que 3 de ces unités : plateau, jupe sableuse et bas-fond.

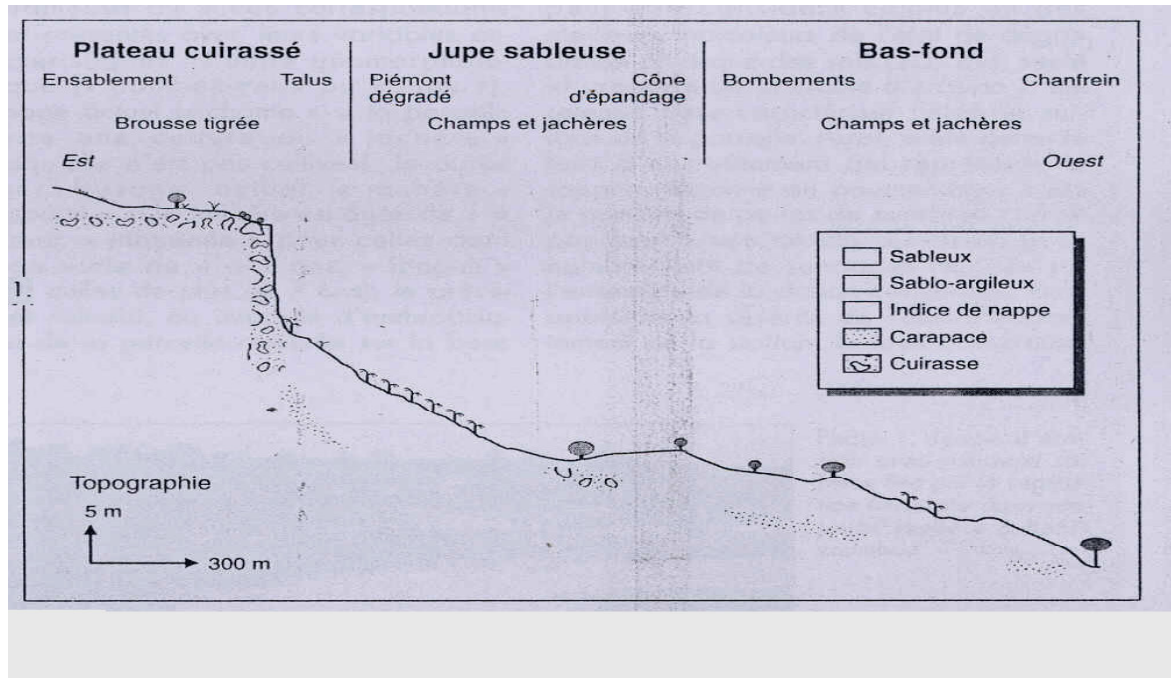


Figure 5 : Agencement spatial des unités géomorphologiques du Fakara, cas de Banizoumbou (source : Ambouta et al, 1996).

Le tableau I donne la répartition, en terme de superficie, des différents types de géofaciès. De cette répartition, il ressort une prédominance des glacis sur les autres unités paysagiques.

**Tableau I** : Superficie des différents types de géofaciès du Fakara

Géofaciès	Superficie en ha	Superficie en %
Plateaux	12 462	23.9
Jupes sableuses	6 439	12.4
Glacis	27 221	52.3
Vallées	5 940	11.4
Total	50 062	100.0

Source : Base de données ILRI / ICRISAT, 2000

### **I.3.3.Végétation**

La végétation de la zone varie suivant les unités géomorphologiques (d'Herbès, 1997) :

- **Les plateaux** : sont caractérisés (par une formation à dominance des combretacées (*Combretum micranthum*, *Combretum nigricans*, *Guiera senegalensis* ) (Ichaou, 1995 ; Ambouta, 1996 ). Cette formation est contractée, c'est la brousse tigrée. Le recouvrement moyen de la végétation sur ces plateaux se situe entre 30 et 50% (Ambouta,1996). Les herbacées sont surtout à dominance de *Zornia glochidiata*. L'utilisation de ces formations est de type sylvo-pastoral ;

- **Les glacis et les jupes sableuses** : sont caractérisés par une végétation de type savane arbustive. Le tapis herbacé est composé essentiellement des espèces annuelles telles que *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*, *Zornia glochidiata*, *Mitracarpus scaber* etc. La strate ligneuse est dominée toujours par des Combretacées dont *Guiera senegalensis* et *Combretum glutinosum* (Loireau et al., 1995 ; Leconguillé, 2000) ;

- **Les bas-fonds** sont caractérisés par une végétation ligneuse composée des espèces comme *Acacia albida*, *Acacia nilotica* et *Piliostigma reticulatum*. La strate herbacée est dominée par des dicotylédones des genres *Corchorus*, *Sida* etc.

### **I.1.4. Population et activités socio-économiques**

#### **I.1.4.1. Les données sur la population**

La population du canton de Dantchandou est de 24 906 habitants (RGP/H, 2001), pour une densité moyenne de 35 habitants au km<sup>2</sup>. La population est en majorité sédentaire et très faiblement urbanisée. Ce canton est constitué de 34 villages dont Tigo Tégui, Banizoumbou et Kodey, objets de la présente étude. Les principaux groupes sociaux sont, les Zarma, suivis des Peuls et des Touaregs (Hiernaux, 2000).

La Figure 6 donne l'évolution de la population et de la superficie cultivée par actif agricole de 1950 à 2000. L'observation de cette figure montre un quadruplement de la population de 1950 à 2000 et parallèlement une chute des superficies par actif agricole passant de 18 ha à moins de 4 ha en 50 ans.

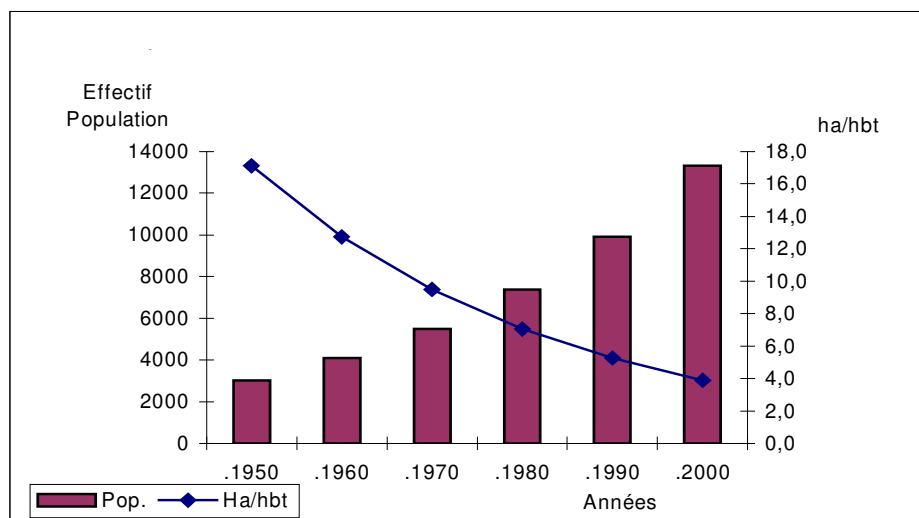


Figure 6 : Evolution de la population du Fakara entre 1950 et 2000 (source : base de données IIRI)

#### I.1.4.2 Les activités de production en rapport avec les ressources naturelles

##### a) L'agriculture

C'est la principale activité pratiquée par l'ensemble de la population. Les principales spéculations sont le mil, le sorgho et le niébé cultivées en association ou en monoculture. Les autres cultures sont : l'oseille, l'arachide, le sésame, le voandzou et le gombo, cultivées pour leur valeur économique.

L'espace agricole est divisé en deux secteurs distincts :

**Le koaratché** (auréole autour du village), il bénéficie des apports organiques sous forme d'ordures ménagères, des déjections animales et humaines. C'est le domaine du mil hâtif (hayni kirey) cultivé en pur ou associé avec le niébé, le sésame et l'oseille ;

**Les terres éloignées du village**, domaine du mil tardif associé au niébé ou à l'oseille. Dans cette zone certaines terres sont mises en jachères.

##### b) L'élevage

La zone de Fakara dispose d'un potentiel pastoral important dont l'accessibilité est fonction de la période de l'année. Les espèces animales élevées sont les bovins des races *Azawak*,

*Mbororo*, *Djelly* et Métis ; les ovins de races *Ara ara*, *Oudah* auxquelles s'ajoutent les caprins, les asins, les équins de races sahéliennes et la volaille.

Le système d'élevage est du type extensif avec la pratique de la transhumance à une certaine période de l'année. Les parcours sont constitués de jachères, de friches et de couloirs de passage en saison des pluies. Pendant la saison sèche, après la libération des champs tout l'espace est ouvert au pâturage des animaux.

Les ressources en eau, utilisées pour l'abreuvement des animaux, sont constituées d'une mare semi-permanente dite mare de *Bagoua* d'une superficie de 3 ha. A celle-ci s'ajoutent d'autres mares temporaires, des puits traditionnels et modernes et des forages.

L'élevage joue un rôle de premier rang dans la fertilisation des champs. Cette fertilisation se fait généralement sous forme de parcage des animaux dans les champs ou par transport de la fumure sur des charrettes.

Il existe d'autres activités non moins importantes pratiquées par les populations comme l'artisanat, le commerce et l'exode rural.

## II. MATERIEL ET METHODES

La méthode adoptée a consisté tout d’abord en des recherches bibliographiques. Puis en des enquêtes sur les pratiques pastorales suivies de mesure sur les ressources végétales.

### II.1. Méthodes d’étude des pratiques pastorales

#### II.1.1. Définition d’une pratique

Pour préciser ce que nous entendons par pratiques, nous reprenons la définition donnée par (Teissier en 1978) qui fait la distinction entre pratiques et techniques. « La technique est un ensemble ordonné d’opérations ayant une finalité de production qui peut être décrite indépendamment de l’agriculteur ou de l’éleveur qui la met en œuvre ». Il n’en est pas de même des pratiques, qui « désignent ainsi les activités élémentaires, ou les manières de faire, réalisées dans une perspective de production » ; celles-ci sont en effet beaucoup plus liées à l’opérateur et en particulier aux conditions dans lesquelles il exerce son métier (milieu naturel, système de production, situation familiale) (Milleville, 1991 ; Landais, 1995 ; Jouve, 1996 ; Banoin, 2003).

#### II.1.2. Les enquêtes sur les pratiques pastorales

Les enquêtes sur les pratiques pastorales ont été conduites sur un échantillon constitué de 50 exploitations composées des agriculteurs-éleveurs, des éleveurs-agriculteurs et des emboucheurs, appartenant aux 3 terroirs d’étude (Banizoumbou, Tigo Tégui et Kodey). Le tableau II rapporte l’effectif des exploitations dans les 3 terroirs d’étude.

**Tableau II** : Effectifs des exploitations dans les trois terroirs

<b>Terroir</b>	<b>Banizoumbou</b>	<b>Tigo Tégui</b>	<b>Kodey</b>
Exploitations totales	172	166	110
Exploitations gérant troupeaux	53	58	81
Nombre d’exploitations enquêtées	15	20	15
Taux d’échantillonnage (%)	28,3	34,5	18,5

Source : Base de données ILRI (Hiernaux, 2001)

L’étude des pratiques nécessite d’observer et de décrire ces pratiques, ensuite il faut chercher à comprendre leur rationalité interne, du point de vue de l’éleveur, puis d’en évaluer les effets

et les performances pour proposer des améliorations de ces pratiques. En d'autres termes, il faut caractériser les pratiques par leurs **modalités**, leur **opportunité** et leur **efficacité** (Landais, 1995).

La compréhension des modalités des pratiques pastorales a nécessité un travail patient d'enquête et d'observation auprès des agro-éleveurs dans les 3 terroirs.

L'analyse de la logique interne de ces pratiques, c'est à dire leur opportunité, part du postulat de Jouve (1996) selon lequel : « *les agro-pasteurs ont de bonnes raisons de faire ce qu'ils font* ».

La troisième étape dans l'étude des pratiques a consisté à mesurer leurs performances, c'est à dire leur efficacité. Concernant notre travail, l'analyse de l'efficacité des pratiques mises en œuvre par les éleveurs est consacrée à leur influence sur la biodiversité végétale des terroirs.

### **II.1.3. Les principales pratiques pastorales en rapport avec la biodiversité**

Selon Landais (1995), les pratiques mises en œuvre par les éleveurs, peuvent être classées en 4 catégories (Figure 7). Toutefois, dans le cadre de cette étude, les pratiques pastorales en relation avec la biodiversité concernent les pratiques de conduite des animaux, en particulier, les pratiques de conduite alimentaire.



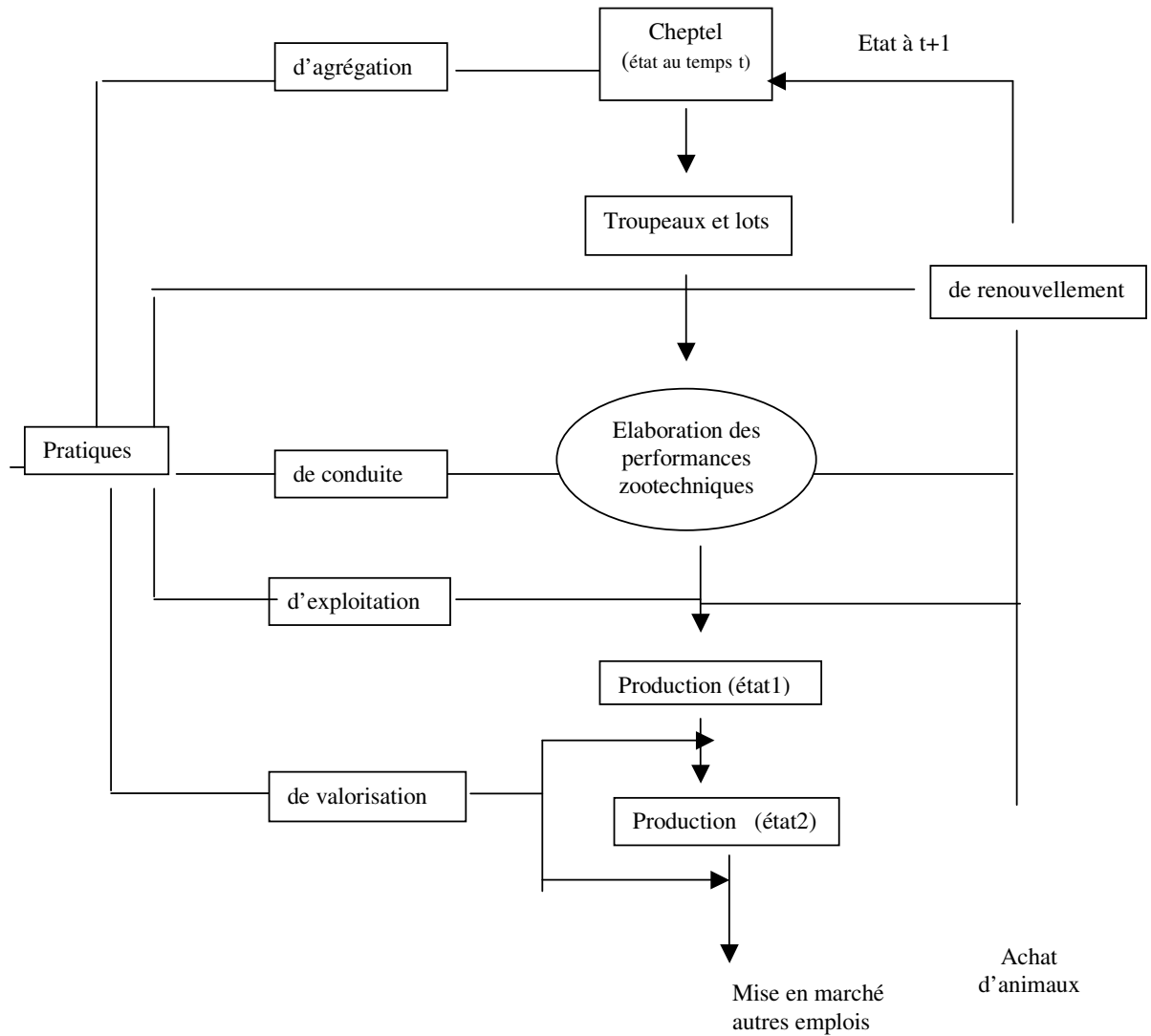


Figure 7 : Classification des pratiques d'élevage (Landais, 1995)

Au sein des pratiques de conduite alimentaire, il a été distingué :

### 1. les pratiques de récolte des résidus de culture et de la paille de brousse

Il s'agit à ce niveau de savoir quelles sont les espèces végétales récoltées, le lieu et la quantité prélevée et les modes de gestion du fourrage.

## **2. les Pratiques de conduite alimentaire des animaux sur les parcours**

il s'agit ici d'analyser le mode de conduite des animaux (calendrier journalier et saisonnier de pâture).

La détermination des espèces les plus pâturées au niveau des unités paysagiques s'est inspirée des travaux réalisés dans la région de Torodi (Issaka, 1999), une zone de plateau similaire aux conditions agro-pastorales de Fakara.

La valeur pastorale des espèces herbacées au niveau des unités paysagiques a été déterminée par la formule :

$$V_p \text{ (brute)} = \sum I_{si} \times CS_i / \text{nbre de classes valides} \quad (\text{Csi varie de 0 à 3 en zone sahélienne}).$$

Avec  $V_p$  = valeur pastorale,  $I_{si}$  = indice spécifique,  $CS_i$  = Contribution spécifique.

Le temps de présence des animaux sur les différentes unités paysagiques a été évalué à travers un suivi des activités du troupeau au pâturage (temps de marche, de repos, d'abreuvement et de pâture). Le temps de présence représente la durée de séjour des animaux sur chaque unité paysagique au cours du pâturage. Ce temps est estimé en faisant la différence entre l'heure de sortie et l'heure d'entrée dans cette unité paysagique. Ce temps passé par unité paysagique permet d'avoir une idée de la contribution de chaque unité dans l'alimentation des animaux. En effet, on admet que plus les animaux passent leur temps dans une unité paysagique, plus cette unité contribue à leur alimentation (Benoît, 1987).

La détermination des circuits de déplacement des animaux suivant la saison a été faite à travers des enquêtes sur les déplacements des animaux en fonction de la disponibilité du fourrage liée à la saison, la pratique de la transhumance, les stratégies adoptées par les éleveurs pour nourrir le bétail en saison sèche.

## **3. Les pratiques d'exploitation des ligneux fourragers**

Cette pratique est étudiée à travers l'itinéraire technique d'exploitation de *Acacia albida*, *Guiera senegalensis* et *Prosopis africana*.

## **4. Pratiques culturelles liées au pastoralisme**

Ce sont des pratiques culturelles telles que la pratique des cultures associées, celle des cultures en pure, la pratique de la rotation et la pratique de culture des variétés améliorées.

## **II.1.4. Méthode d'étude de l'état des ressources végétales dans les terroirs**

### ***II.1.4.1. Evolution de la biomasse, du recouvrement et de la biodiversité des parcours***

L'évolution de la production de biomasse dans les jachères des terroirs de 1996 à 2002 a été appréciée à travers la consultation de la base des données de l'ILRI. Cette série de donnée a été complétée par des mesures de biomasse en 2003. Ces mesures ont été effectuées en octobre et ont porté sur les 12 jachères ayant fait l'objet d'études les années précédentes. Douze carrés de rendement de 1m<sup>2</sup> ont été posés le long d'un transect de 200 m dans chaque jachère. Pour chaque carré de rendement, il a été apprécié tout d'abord, le recouvrement des herbacées, le nombre d'espèces présentes. Ensuite, la biomasse herbacée a été intégralement récoltée. La quantité de la biomasse consommable est estimée au 1/3 de la biomasse totale ; car il est recommandé pour assurer la protection du sol contre l'érosion de ne prélever que le tiers de la biomasse totale. De plus on suppose que dans ces conditions, une partie de la biomasse totale est perdue par les effets du vent ou consommée par les termites (Lhoste, 1984 ; Pierre, 1992 ; Phillipe, 1995).

La corrélation entre la biomasse des jachères et la quantité de pluies tombée est établit selon le modèle théorique de Liet et Whittaker (1975) :

$$PP = 3000 [1 - \text{EXP} (- 0,000664 * P)].$$

Avec PP = Productivité primaire annuelle (Kg MS/ha) et P = Précipitations moyennes annuelles en mm. *Une adaptation de ce modèle théorique à la zone de Fakara a été proposée.*

La biodiversité des champs a été évaluée à partir de l'étude de 12 champs repartis à travers les 3 terroirs. Pour chaque champs, 10 carrés de rendement de un mètre de coté sont posés tous les dix mètres le long d'un transect de 100 m. Dans chaque carré, on détermine le nombre d'espèces végétales présentes.

Des mesures de la biomasse des résidus de récolte ( tiges de mil ) ont été effectuées dans les champs en tenant compte des champs dits moyens ou épars (M) c'est à dire qui ne sont pas fumés ou n'ayant pas reçus d'apport d'engrais minéraux et des champs denses (Y), c'est à dire ceux qui sont fumés ou ayant reçus un apport d'engrais. Ainsi, le long du transect de 100m dix poquets choisis de façon aléatoire sont coupés, séchés et pesés.

La structure en hauteur (strates) de la végétation herbacée a été appréhendée par la méthode d'observation visuelle proposée par Hiernaux en 1984. Cette méthode consiste à déterminer

visuellement le long d'un transect les strates basse (B), moyenne (M) et haute (H) à graminées ou à dicotylédones. Ainsi sur un transect de 200 m, on peut déterminer la proportion des Graminées et des Dicotylédones.

#### ***II.1.4.2. Méthode d'observation des ligneux fourragers***

Compte tenu du temps imparti, l'étude des ligneux n'a pas été faite. Cependant des transects ont été suivis pour apprécier les pratiques d'exploitation de deux espèces fourragères. Il s'agit de *Faidherbia albida* et *Prosopis africana* qui sont importantes dans la zone.

#### **II.1.5. Evolution de l'occupation des sols dans les terroirs**

L'évolution de l'occupation des sols dans les terroirs de Banizoumbou, Tigo Tégui et Kodey a été appréciée à partir des photographies aériennes des années 1950, 1975, 1992, 1994 et 1996 complétées par des images satellitaires SPOT XS et des observations sur le terrain de 1996 à 2003.

### **II.2. Analyse des données**

Tous les résultats ont été groupés sous forme de tableaux et figures. La comparaison des moyennes des biomasses des jachères, des recouvrements, de la composition floristique et l'évolution des faciès a fait l'objet d'analyse de variance avec le logiciel STATISTICA 6.0.

### **III. RESULTATS**

#### **III.1. Pratiques pastorales**

##### ***III.1.1. Les pratiques de récolte de foin***

Les enquêtes et observations rapportent que 32 %, 28% et 12% des exploitations enquêtées respectivement à Kodey, Banizoumbou et Tigo Tégui pratiquent la récolte et le stockage du foin. Soit un total de 62 % sur l'ensemble des trois terroirs. Ce foin est constitué, pour les résidus de cultures, des fanes de niébé (*Vigna unguiculata*), d'arachide (*Arachis hypogea*) et d'oseille (*Hibiscus sabdariffa*). Concernant la paille de brousse, ce sont des espèces herbacées comme *Eragrostis tremula*, *Ctenium elegans*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Zornia glochidiata*, *Citrillus lanatus*, *Andropogon gayanus*.

Le prélèvement de ces herbacées se fait dans les champs ou les jachères en fin de saison des pluies. Ce foin peut être distribué directement aux animaux, stocké ou vendu. La distribution du foin aux animaux se fait au sol ou dans un récipient (mangeoire) pour les bovins ou accroché au piquet à la hauteur de l'animal pour les petits ruminants.

Le mode de distribution du foin aux animaux dépend de l'exploitant et des espèces en élevage. En cas de conservation du foin, les hangars, les toits des maisons, les greniers et arbres laissés dans les champs servent des lieux de stockage.

La vente du foin peut intervenir après un temps de conservation plus ou moins long. Le prix de vente varie de 100 FCFA à 500 FCFA la botte (2 à 15 kg en moyenne) selon le type de fourrage et la période de son écoulement.

Il faut cependant signaler que la pratique de récolte de foin peut se faire aussi bien par la population des terroirs que par des gens venus des autres terroirs voisins (terroirs du dallol) ou des centres urbains comme Niamey.

##### ***III.1.2 Pratiques de conduite alimentaire des animaux sur les parcours***

###### **III.1.2.1 Espèces végétales consommées par les ruminants**

###### **a) Les herbacées**

Les herbacées entrant dans la composition du régime alimentaire des bovins et des petits ruminants proviennent de deux familles : celles des légumineuses représentées par *Zornia*

*glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius* et celle des Graminées représentées par *Eragrostis tremula*, *Andropogon gayanus*, *Aristida seberiana*...

L'analyse floristique effectuée sur les unités d'observation sur les 3 terroirs en 2003 rapporte les contributions spécifiques des principales espèces entrant dans la composition botanique de la ration des animaux. Le Tableau III rapporte les différentes contributions spécifiques en fonction de la toposéquence.

**Tableau III:** Contributions spécifiques des principales herbacées entrant dans la composition botanique de la ration des ruminants

Unités	Espèces	Contributions spécifiques (%)
Plateau	<i>Zornia glochidiata</i>	48
	<i>Andropogon gayanus</i>	10
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	5
	<i>Aristida seberiana</i>	2,5
	<i>Mitracarpus scaber</i>	11
Glacis	<i>Eragrostis tremula</i>	17
	<i>Digitaria gayana</i>	5
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	4
	<i>Cenchrus biflorus</i>	3
	<i>Mitracarpus scaber</i>	17
Jupe sableuse	<i>Eragrostis tremula</i>	17
	<i>Digitaria gayana</i>	6
	<i>Cenchrus biflorus</i>	3
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	4
	<i>Mitracarpus scaber</i>	29
Vallée	<i>Brachiaria Xantholeuca</i>	13,5
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	6
	<i>Digitaria gayana</i>	12
	<i>Aristida seberiana</i>	2
	<i>Mitracarpus scaber</i>	34
Champ	<i>Mitracarpus scaber</i>	-
	<i>Eragrostis tremula</i>	-
	<i>Ctenium elegans</i>	-
	<i>Andropogon gayanus</i>	-
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	-
	<i>Commelina forskalaei</i>	-

La plupart des ces espèces rentrent dans la composition botanique du régime alimentaire des bovins et des petits ruminants à des périodes et selon des proportions différentes et qu'il faudra préciser par une étude plus approfondie du comportement alimentaire des différentes espèces animales.

L'espèce *Andropogon gayanus* tend à disparaître des jachères (on trouve des souches sous forme de coussinet). En saison des pluies, on la retrouve uniquement dans les champs. Ce qui veut dire que sa contribution dans l'alimentation des animaux est élevée. Cette espèce semble être la plus consommée après les tiges de mil chez les bovins et après *Zornia glochidiata* chez les petits ruminants. *Eragrostis tremula* et *Ctenium elegans* sont aussi des espèces des champs cultivés et ne sont pâturées qu'après la libération des champs. Elles sont les moins consommées tant chez les bovins que chez les petits ruminants.

On note la présence très élevée des Dicotylédones (*Mitracarpus scaber*, *Waltheria indica*, *Cassia mimosoides*..) non appetées dans toutes les unités paysagiques.

Selon la période de l'année, certaines espèces peuvent être toxiques pour les animaux surtout les petits ruminants, c'est le cas de *Zornia glochidiata* et de *Pergularia tomentosa*. Cependant, les populations disent ne prendre aucune disposition pour leur éradication.

Par contre d'autres sont considérées comme galactogènes selon les populations : *Acacia albida*, *Combretum nigricans*, *Acacia angustifolia*, *Khaya senegalensis* pour les ligneux et *Zornia glochidiata* et *Euphorbia sudanica* pour les herbacées.

## **b) Les ligneux**

Les principales espèces ligneuses qui composent l'essentiel du régime des bovins et petits ruminants sont représentées par *Guiera senegalensis*, *Acacia albida*, *Combretum micranthum* et *Prosopis africana*. Ainsi, on distingue :

**sur les plateaux**, une végétation ligneuse est dominée par *Combretum micranthum*.

**sur les glacis**, une végétation de jachères à dominance de *Guiera senegalensis* avec une contribution spécifique de 98 % . On trouve également des espèces comme *Combretum glutinosum*, *Detarium microcarpum*, *Prosopis africana*, mais faiblement représentées.

L'espèce *Guiera senegalensis* est aussi dominante dans tous les terroirs. De ce fait, elle sert de haies vives utilisées pour délimiter les champs. C'est ainsi que dans le terroir de Tigo

Tégui 1387 haies vives ont été inventoriées avec une longueur moyenne de 539 mètres en 2002.

### **c) Les résidus de récolte**

Les résidus de récolte sont constitués essentiellement des tiges de céréales (mil, sorgho) et les fanes de niébé. Leur part dans le régime alimentaire est très importante entre octobre et décembre chez les bovins et en novembre chez les petits ruminants. Ces périodes sont celles où les tiges de mil et les adventices des champs sont encore vertes. Dans l'ensemble, les bovins consomment mieux les tiges de mil que les petits ruminants.

### **III.1.2 2. Les Valeurs pastorales des unités paysagiques**

Le Tableau IV rapporte les valeurs pastorales moyennes des unités paysagiques. L'observation du tableau montre que les valeurs pastorales varient de  $41,9 \pm 6,1$  % sur les jupes sableuses à  $49,1 \pm 10,7$  % sur les plateaux..

Tableau IV: Valeur pastorale moyenne des jachères en fonction de la toposéquence

Toposéquence	Valeur pastorale (%)	Ecart-type
Plateaux	49,1	10,7
Jupes sableuses	41,9	6,1
glacis	46,8	5,4
vallées	42,6	5,3

### **III.1.2 3. Composition botanique du régime alimentaire des animaux domestiques**

Le Tableau V donne la composition moyenne du régime alimentaire des ruminants domestiques.



**Tableau V:** Composition botanique moyenne en % du régime alimentaire herbacé des ruminants (source : Issaka, 1999)

Espèces animales	Graminées	<i>Zornia glochidiata</i>	Autres herbacées	Total (%)
Bovins	47	31	22	100
Caprins	23	49	28	100
Ovins	33	31	36	100

L'observation de ce Tableau montre que le régime alimentaire journalier des bovins est composé de 47% graminées. Chez les caprins, c'est *Zornia glochidiata* qui contrit le plus à la ration alimentaire avec 49 %, alors que les ovins prélèvent légèrement plus les autres herbacées (36 %).

#### **III.1.2 4 Mode de conduite des animaux sur les parcours**

Les enquêtes menées auprès des exploitations montrent que 80% de celles-ci ont recours à un mode de conduite des animaux par divagation sur l'ensemble des 3 terroirs. Cependant on note des variantes en fonction des saisons.

Pendant la saison sèche, certains éleveurs adoptent la stratégie qui consiste à garder certaines catégories d'animaux pour les conduire vers des champs et des bas-fonds jugées encore acceptables sur les plans quantitatif et qualitatif.

Pendant la saison des pluies, tous les troupeaux sont gardés soit au piquet, soit conduits sur les plateaux, de mi-juillet à fin octobre à cause des cultures pluviales. Les animaux, surtout les bovins, sont gardés sur les plateaux par un membre de la famille. Les petits ruminants sont rassemblés en troupeaux villageois et conduits par un berger. Ce dernier, qui est salarié, est rémunéré en nature ou en espèce (le lait ou 500Fcfa et 1000Fcfa respectivement pour les petits ruminants et les gros ruminants à la fin de saison des pluies).

Les friches sur les plateaux et les jachères constituent les lieux de pâturage. Pour la conduite à l'abreuvement, ce sont les petits ruminants qui sont mis devant, car il faut effectuer la traite matinale avant de libérer les bovins. Par contre, pour la conduite au pâturage surtout s'il est insuffisant, ce sont les bovins qui sont conduits sur les meilleurs pâturages.

***Le temps de pâture se résume :***

**Le circuit journalier en saison des pluies :** Il est variable d'une exploitation à une autre, et dépend aussi de la disponibilité en main d'œuvre. Ainsi à partir de suivis effectués auprès des exploitations possédant des troupeaux mixtes il se résume comme suit :

- de 6 à 11h : les animaux sont conduits, par petits troupeaux, au pâturage au niveau des jachères proches des campements par les enfants, tandis que les veaux, velles, agneaux et agnelles restent au piquet au campement ;
- de 11h à 12h : les bovins sont ramenés au campement pour la traite et l'allaitement des petits ;
- de 12h à 13h : les animaux sont conduits à l'abreuvement au niveau des mares, le cas échéant aux points d'eau modernes. En général ce temps est variable au cours de l'année selon qu'il s'agisse de la période pluvieuse ou sèche ;
- de 13h à 19h : conduite des animaux au pâturage au niveau des plateaux ;
- à partir de 19h : retour au campement, deuxième traite de lait.

La pâture de nuit, appelée «*Thogal*» par les peuls, est un fait courant, mais concerne surtout les bovins après la libération des champs. Elle a lieu habituellement entre 2h à 6h du matin.

Selon les éleveurs ce mode de conduite de troupeau au pâturage présente un double avantage : d'une part, l'abreuvement des animaux n'est pas indispensable grâce à la rosée sur les espèces fourragères prélevées et à la douceur de la température de la nuit; d'autre part les animaux se reposent le jour en temps de soleil.

La Figure 8 montre que le temps de pâture est plus élevé sur les plateaux que sur les jachères. Pendant la saison des pluies la distance que parcourent les animaux pour accéder au lieu de pâturage est d'environ 7 Km.

Le temps de la traite et d'abreuvement sont variables selon qu'on possède beaucoup de laitières ou que l'abreuvement a lieu au puits, au forage ou à la mare.

Après les récoltes, presque toutes les activités de pâture se déroulent dans les champs, et la distance à parcourir peut dépasser les 7 km selon la disponibilité du fourrage.

L'observation a montré que la pâture dure plus longtemps que les autres activités (marche, repos et abreuvement).

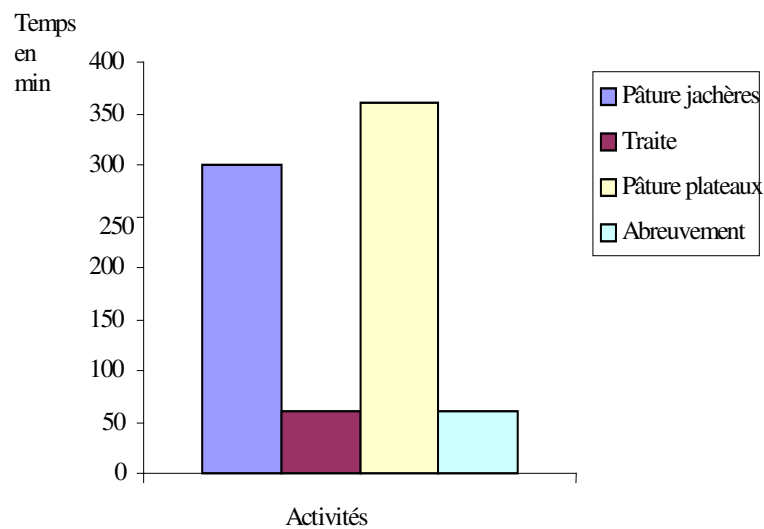


Figure 8: Répartition de temps moyen de pâture journalière sur les unités paysagiques pendant l'hivernage

▪ **Circuit de déplacement des animaux suivant les saisons**

La mobilité saisonnière qui conduit les animaux au pâturage dans d'autres terroirs ne concerne pas tous les agro-éleveurs du Fakara.

C'est ainsi que certains éleveurs procèdent à cette pratique pour mieux gérer les ressources. Ainsi d'après les informations que nous avons reçu le calendrier annuel de pâture se compose comme suit :

- Entre novembre et mars, presque tous les animaux restent dans les villages ou le campement. Le pâturage a lieu dans les champs et les jachères. C'est pendant cette période que le contrat de parcage est organisé; c'est aussi une période où les éleveurs procèdent à la vente des animaux ;

- Entre mars et juillet, une fois le stock de fourrage épuisé, les éleveurs possédant beaucoup de bétail (66%) dans les 3 terroirs descendent vers le sud (dans le dallol ou les abords du fleuve niger). Ceux ne pratiquant pas cette forme de transhumance achètent des aliments pour bétail ou procèdent à la coupe des arbres pour nourrir leurs animaux jusqu'à la saison des pluies;

- Entre juillet et novembre, certaines exploitations pratiquent aussi la transhumance ; durant cette période, on distingue deux types de transhumance :

*La grande transhumance* qui consiste à conduire les animaux des terroirs dans l'Azaouak. Elle dure environ trois mois ;

*La petite transhumance*, d'une durée d'un mois et demi, conduit les animaux vers le dallol pour bénéficier des résidus de récolte du mil hâtif et de la cure salée.

Le Tableau VI rapporte le circuit saisonnier de déplacement des animaux.

**Tableau VI** : Circuit de déplacement des animaux suivants les saisons dans le Fakara

Périodes	Terroirs exploités
Novembre-mars	Fakara
Mars-juillet	Transhumance vers le sud (dallol, fleuve)
Juillet-novembre	Transhumance dans l'Azaouak et le dallol

### III.1.3 Pratiques d'exploitation fourragère des ligneux (*Acacia albida* et *Prosopis Africana*)

*Acacia albida* et *Prosopis africana* sont les deux principales espèces fourragères rencontrées dans les 3 terroirs. Le nombre de pieds de ces deux espèces est plus important dans les champs cultivés et les jachères que sur les plateaux. *Acacia albida* est une espèce surtout utilisée pour le fourrage, mais aussi pour son rôle dans la restauration de la fertilité du sol. En effet, en tant que Légumineuse fixatrice d'azote atmosphérique *Acacia albida* restitue de l'azote au sol à travers la décomposition de la matière organique (feuilles notamment qui tombent sur le sol). *Prosopis africana* est utilisée non seulement pour son fourrage, mais aussi comme de bois d'énergie et de service.

Les animaux consomment les feuilles et les fruits de ces ligneux. Mais, du fait de leur grande taille, ces arbres ne sont pas directement accessibles aux animaux. De ce fait, l'exploitation des ressources fourragères de ces deux espèces est gérée par les éleveurs à travers la pratique des coupes qui s'effectue pendant la saison sèche.

Ces espèces constituent la principale source de fourrage vert pour les animaux pendant la période sèche.

L'espèce *Acacia albida* appelée communément « Gao » commence à donner des feuilles et des fruits en saison sèche froide. Son exploitation se déroule au cours de cette période. Elle se fait à travers les feuilles et les fruits qui sont cueillis en grimant sur l'arbre, mais le plus souvent, par l'utilisation des perches. Ces fruits, en gousses, sont d'abord séchés avant d'être donnés aux animaux. Ils peuvent également être stockés dans des sacs et vendus ultérieurement.

L'espèce *Prosopis africana* subit deux périodes d'exploitation au cours de l'année :

En fin de saison des pluies, l'espèce est exploitée dans le cadre de la réfection des greniers ou de la fabrication des mortiers. Les parties recherchées sont essentiellement les grandes tiges.

Vers la fin de la saison sèche, les éleveurs coupent les branches les plus basses pour donner les feuilles aux animaux en guise de complément alimentaire. C'est d'ailleurs la seule espèce fourragère en cette période qui porte des feuilles vertes. D'après les informations

reçues et les observations sur le terrain, les coupes répétitives des arbres empêchent une grande production des fruits.

Le Tableau VII rapporte le nombre de pieds de *Acacia albida* et de *Prosopis africana* le long d'un transect de 2km.

L'analyse des usages des *Prosopis africana* fait ressortir que cette espèce subit une mutilation plus importante par rapport à *Acacia albida*. On a noté un gradient de régénération de *Acacia albida* en allant du village vers les champs périphériques. Par contre aucune régénération de *Prosopis africana* n'est notée le long des transects.

**Tableau VII** : Dénombrement des pieds de deux espèces fourragères suivant deux transects (terroir de Tigo Tégui ).

Espèces		Nombre individus inventoriés	Individus mutilés	(%) de mutilation
1 <sup>er</sup> transect 2Km direction est-ouest	<i>Acacia albida</i>	29	8	27,58
	<i>Prosopis africana</i>	12	12	100
2eme transect 2km direction nord-sud	<i>Acacia albida</i>	20	9	45
	<i>Prosopis africana</i>	11	11	100

(Source : Enquêtes personnelles)

Les Tableaux VIII et IX rapportent le nombre et les espèces ligneuses inventoriées dans cinq champs sélectionnés en fonction de la toposéquence. On remarque une grande diversité des espèces laissées dans les champs. L'observation de ces tableaux montre qu'il y a moins d'espèces inventoriées sur les glacis que les autres unités paysagique. Mais la pratique qui consiste à laisser les arbres dans un champ dépend surtout du statut foncier de l'utilisateur du champ.

Parmi ces espèces on trouve *Acacia albida*, *Prosopis africana*, *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Calotropis procera* employés pour divers usages (bois de services, fourrage, énergie, médecine...).

**Tableau VIII:** Inventaire floristique des espèces ligneuses dans les champs (Tigo Tégui)

Topographie/occupation des sols	Code	Périmètre (m)	Superficie ( m <sup>2</sup> )	Nombre d'espèces
Champ situé sur plateau	Chap01	1304,9	95406,49	11
Champ situé sur le bas de glacis	Chap02	915,0	39806,42	3
Champ situé sur jupe sableuse	Chap03	2029,9	105542,81	13
Champ situé sur un haut de glacis	Chap04	791,7	34112,66	7
Champ situé sur bas de glacis	Chap05	138,9	50536,04	12

Chap01 = champ 01

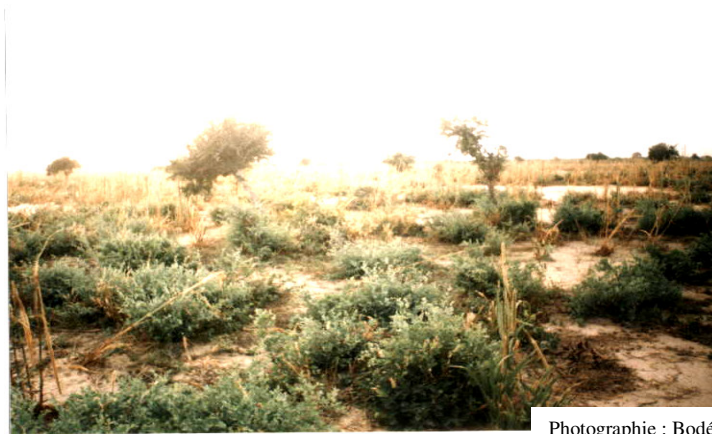
**Tableau IX :** Espèces ligneuses inventoriées dans les champs

Espèces / N° champs	01	02	03	04	05
<i>Acacia albida</i>	x		x	x	x
<i>Sclerocaria birrea</i>			x		x
<i>Ziziphus mauritiana</i>	x		x		x
<i>Balanites aegyptiaca</i>			x	x	x
<i>Cassia seberiana</i>	x				
<i>Boscia angustifolia</i>	x				
<i>Prosopis africana</i>	x	x	x		x
<i>Guiera senegalensis</i>	x	x	x	x	x
<i>Calotropis procera</i>				x	x
<i>Acacia nilotica</i>			x		
<i>Annona segalensis</i>					x
<i>Combretum glutinosum</i>	x	x	x	x	x
<i>Combretum micrantum</i>	x		x	x	
<i>Combretum nigricans</i>			x		
<i>Hyphaene thebaica</i>			x		x
<i>Piliostigma reticulatum</i>	x		x	x	x
<i>Acacia ataxacantha</i>	x				
<i>Acacia seyal</i>	x				
<i>Combretum acuilatum</i>					
<i>Bauhinia rufescens</i>			x		
<i>Leptadenia hastata</i>					x
<b>Effectif</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>12</b>



Photographie : Bodé

Figure 9 : Adventices des champs



Photographie : Bodé

Figure 10 : Les souches de *Guiera senegalensis* et pieds *Acacia albida* dans un champ



Photographie : Bodé

Figure 11 : Une jachère mise en défens



### III.1.4 Espèces rares ou menacées de disparition

Le Tableau X rapporte les espèces ligneuses et herbacées selon les informations recueillies auprès des agro-éleveurs et les observations effectuées sur le terrain.

La plupart de ces espèces ont un intérêt fourrager. Parmi ces espèces beaucoup sont menacées de disparition. Selon toujours les informations reçues, certaines ont complètement disparues de ces terroirs . Il s'agit principalement : les genres *Ficus* et les espèces comme *Glossenema boveanum*, *Dihéropogon hagerupii*. Par contre, d'autres espèces ont migré dans les bas-fonds où il existe encore un microclimat (*Andropogon gayanus*, *Acacia nilotica*, *Ziziphus mauritiana* *Acacia seyal*, *Piliostigma reticulatum*...).

**Tableau X** : Espèces disparues ou menacées de disparition

Espèce	Famille	Nom local	Intérêt fourrager
<b>Ligneuse</b>			
<i>Cola laurifolia</i>	Sterculiaceae	farga hanga	+++
<i>Cochlospermum planconii</i>	Chlospermaceae	samrey	++
<i>Vitex doniana</i>	Verbenaceae	boye	+
<i>Combretum nigricans</i>	Combretaceae	Deli	+++
<i>Ziziphus mauriata</i>	Rhamnaceae	daré	+++
<i>Cadaba farinosa</i>	Capparidaceae	bagaye	+++
<i>Grewia bicolor</i>	Tiliaceae	rassa	+++
<i>Bobax costanum</i>	Bombacaceae	forgo	+++
<i>Khaya senegalensis</i>	Bignoniaceae	farey	+
<i>Ficus platiphylla</i>	Moraceae	kobey	+
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	Moraceae	gaigai	+
<i>Ficus dedekena</i>	Moraceae	siria	+
<i>Celtis integrifolia</i>	Ulmaceae	sée	++
<i>Acacia ataxacantha</i>	Mimosaceae	kuubu	+
<i>Prosopis africana</i>	Mimosaceae	zamtouri	+++
<i>Terminalia avicennioides</i>	Combretaceae	farka hanga	+
<b>Herbacée</b>			
<i>Andropoon gayanus</i>	Gramineae	soubougna	+++
<i>Pennisetum pedicelatum</i>	Gramineae	-	+++
<i>Glossonema boveanum</i>	Asclépiadaceae	gaadaba hawru	+++
<i>Monechma ciliatum</i>	Acanthaceae		+++
<i>Momordica balsamina</i>	Cucurbitaceae	badoma	+++
<i>Diheteropogon hagerupii</i>	Gramineae	harandam	+++

+++ très grand      ++ grand      + moyen

Le Tableau XI rapporte les espèces utilisées dans la pharmacopée traditionnelle, selon le savoir local des agro-éleveurs.

L'enquête a révélé que 38% des maladies animales sont traitées à base des plantes et 85% des personnes enquêtées ont recours à la médecine traditionnelle en cas de maladie.

**Tableau XI** : Les espèces utilisées en médecine traditionnelle

Espèces	Parties de la plante utilisées				
	Feuille	Tige	Fruit	Ecorce	Maladies traitées
<b>Ligneux</b>					
<i>Sida ovata</i>	X			x	Hypertension
<i>Combretum micranthum</i>	X				Hypotension
<i>Choclospermum planchonii</i>	X	X			Hypertension
<i>Guiera senegalensis</i>	X			x	Inflammation
<i>Acacia albida</i>				x	Discentérie
<i>Sclerocarya birrea</i>				x	Discentérie
<i>Prosopis africana</i>	X			x	Fièvre
<i>Balanites aegytiaca</i>	X			x	Jaunisse
<i>Mirremia pinata</i> en association	x	X			Fièvre Engine
<i>Calotropis procera</i>	x		x		Teigne
<i>Combretum glutinosum</i>				x	Mal de cœur
<b>Herbacées</b>					
<i>Euphorbia balsamifera</i> en association		X			Mystique
<i>Acanthospermum hispidum</i>	x				Rougeole
<i>Achyanthes argentea</i>	x				jaunisse
<i>Blepharis linearis</i>	x				hémorroïdes
<i>Waltheria indica</i>			x		Hémorroïdes
<i>Cassia seberiana</i>	x				Dysenterie

### III.1.6 Pratiques culturelles liées au pastoralisme

Parmi les pratiques agricoles liées au pastoralisme, on trouve les différents systèmes de cultures pourvoyeurs de fourrage, fane de niébé et d'arachide, graine d'oseille ou de résidus de récolte pour l'alimentation des animaux. Ces pratiques concernent surtout les spéculations comme le niébé, l'arachide et l'oseille.



Figure 12 : Animaux aux piquets, un exemple de pratique de parcage en début de saison sèche (terroir de Kodey)

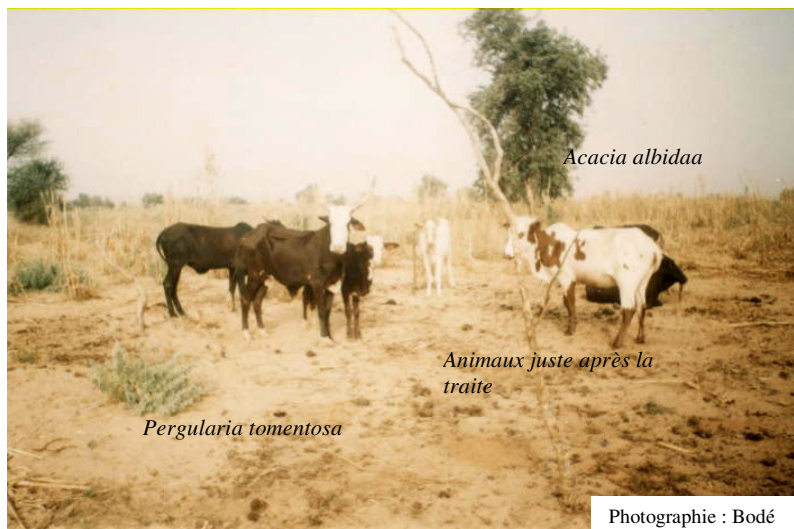


Figure 13 : Pratique de parcage des animaux (Tigo tégui)

### III.2 Etat de la biodiversité

#### III.2.1 Evolution de l'occupation des sols de 1950 à 1996

Le Tableau XII rapporte que le terroir d'étude s'étend sur une superficie de 51530 ha dont :

- 19846,682 ha de champs cultivés, soit 40,8% de la superficie totale. Les jachères occupent 38,5% de cette superficie . La surface agricole utile est de 79,3% ;
- 1014,591 ha de plateaux (brousse tigrée), soit 1,2% de la surface totale, où la culture n'est possible qu'en des rares endroits ;

- 2386,1 ha de sols nus représentant 19,4% des sol incultes ;
- 10,467 ha sont occupés par les habitations humaines ;
- 20 297,260 ha de surface pâturable en saison des pluies soit 39,38%.

Depuis 1996, cette situation a beaucoup évolué avec une augmentation de la superficie mise en culture.

**Tableau XII** : Occupation des sols du Fakara ( Scène Spot 1996 )

Surfaces	Superficies (en hectares)	Superficies (%)
Champs	19292,670	40,8
Sols nus	2386,140	4,6
Friches	10004,591	19,4
Jachères	19846,682	38,5
Villages	10,467	0,1
<b>Total</b>	<b>51530,046</b>	<b>100,0</b>

Source : Base de données ILRI, 2000

La figure 14 rapporte l'évolution de l'occupation des sols de 1950 à 1996 sur la base des photos satellites prises à l'époque.

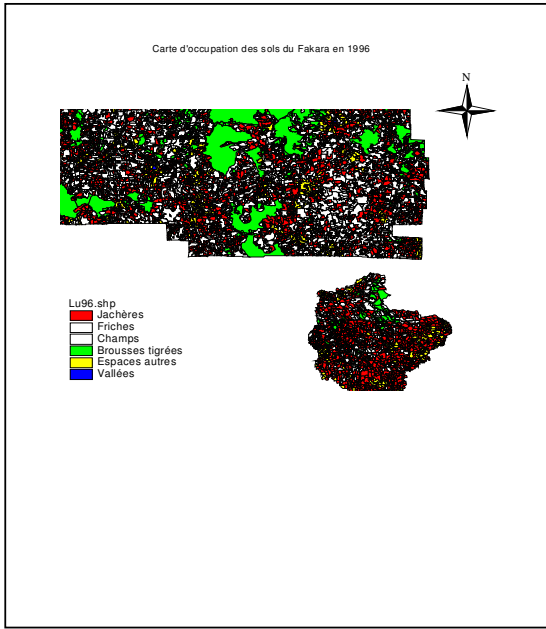
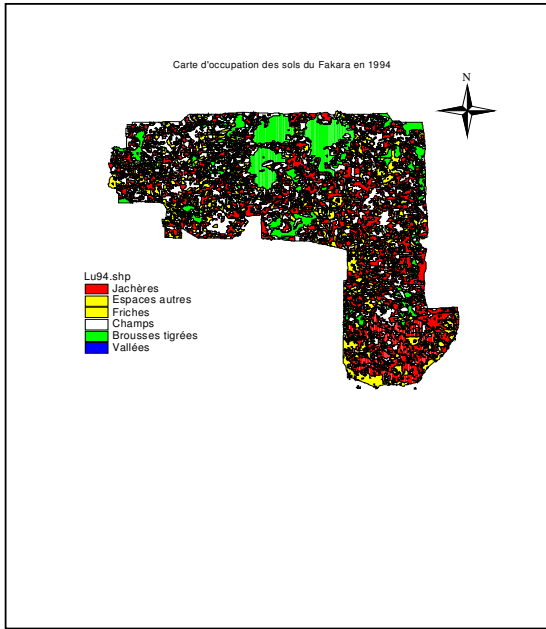
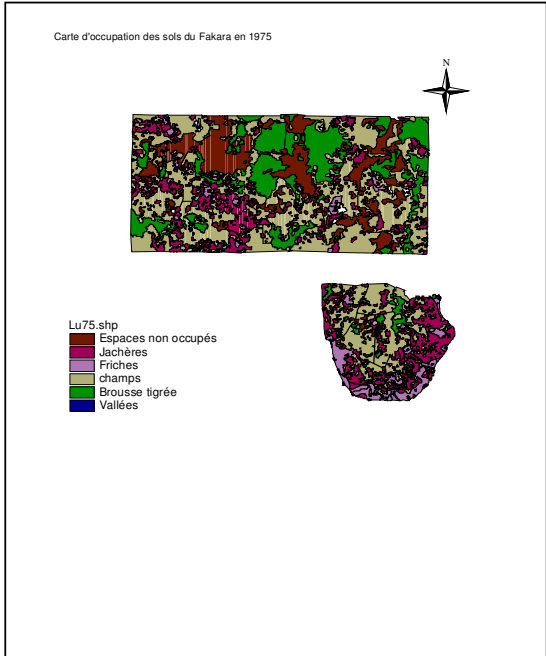
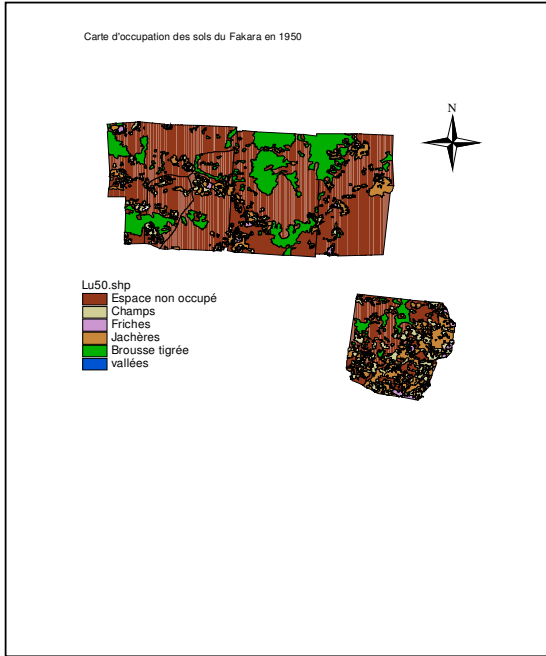


Figure 14 : Cartes d'occupation des sols du Fakara de 1950 à 1996

On remarque une augmentation des surfaces nues et des surfaces des zones cultivées alors que parallèlement les zones de friches réservées au pâturage ont considérablement diminué. Dans certains terroirs, comme celui de Kodey qui est le plus anthropisé après Banizoumbou, on ne trouve pratiquement pas d'aires réservées au pâturage en saison des pluies.

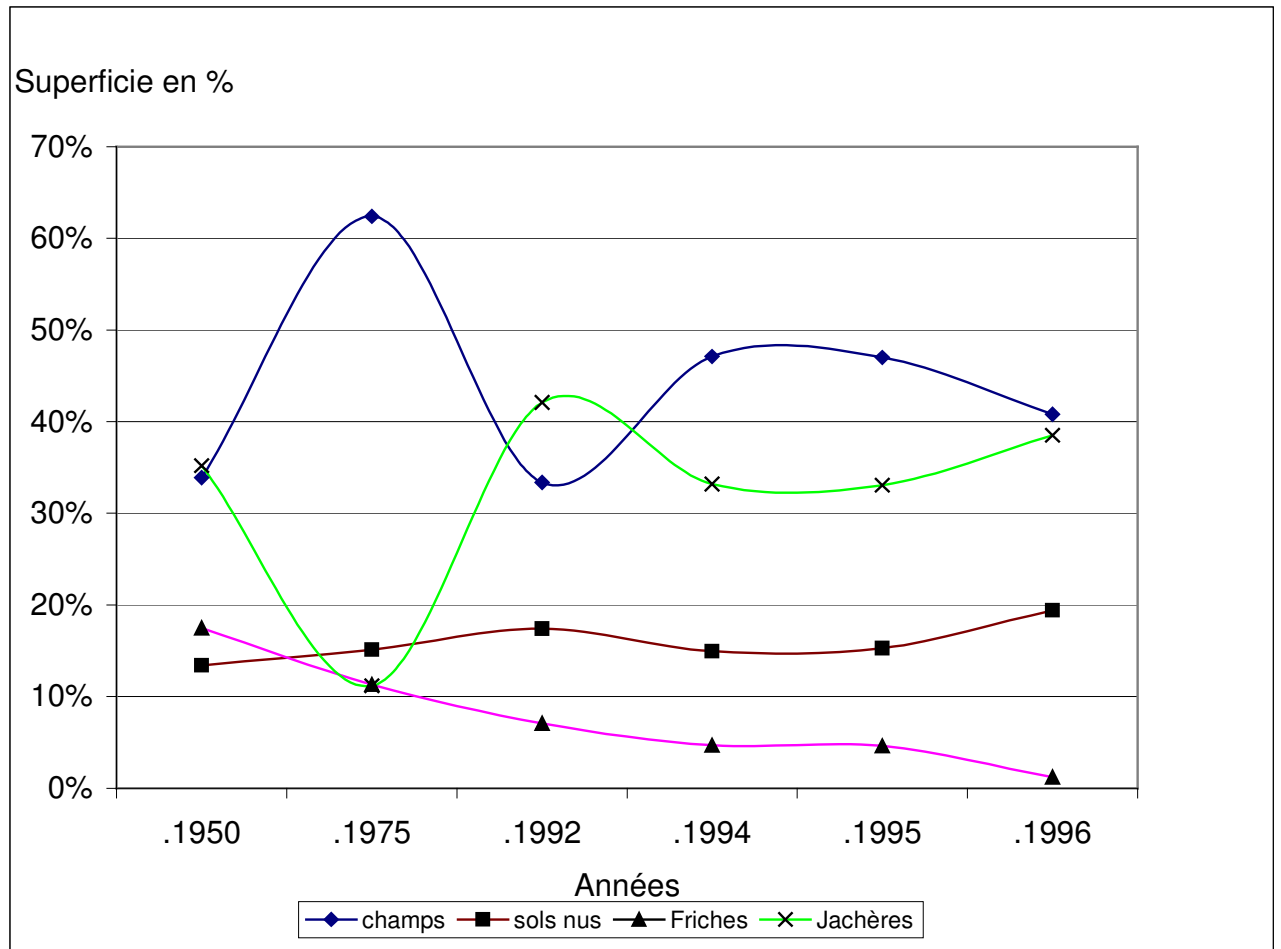


Figure 15 : Evolution de l'occupation des sols de 1950 à 1996 dans le Fakara (source : base de données IIRI)

La figure 16 rapporte qu'à partir d'observations sur le cycle culture/jachère de 1994 à 2003, la durée moyenne des jachères n'excède pas 5 ans dans les 3 terroirs. Le cycle est compris entre 4 et 6 ans. La durée de remise en culture des jachères est en moyenne de 5 ans, alors que l'occupation des jachères dérobées ou d'ajustement est de 2 ans.

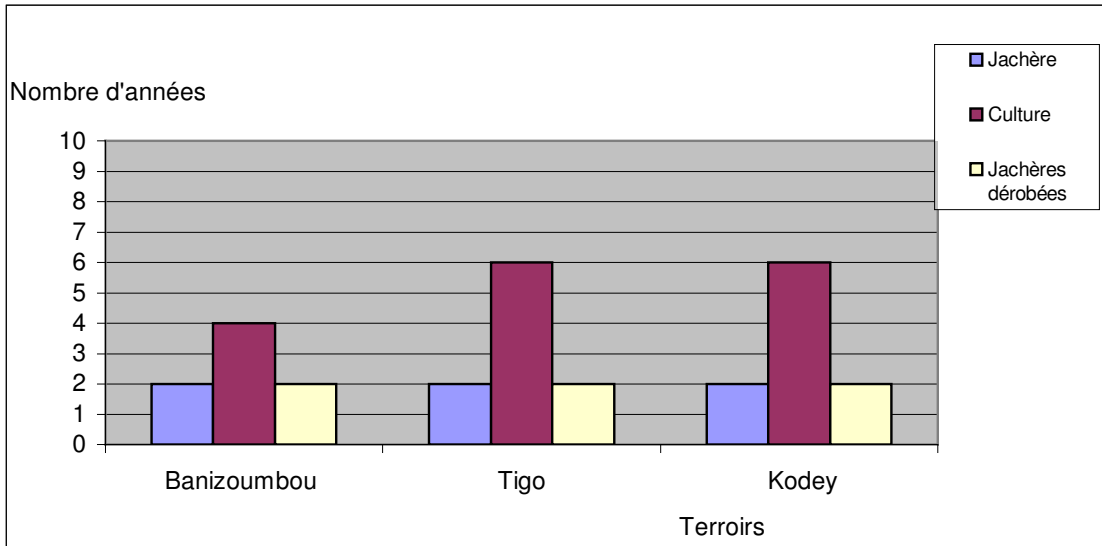


Figure 16 : Durée moyenne d'occupation des sols de 1994 à 2003 dans les terroirs du Fakara (source : base de données IIRI , 2000)

### III.2.2 Production moyenne de biomasse et recouvrement des différentes unités paysagiques de 1996 à 2003

La figure 17 rapporte les moyennes de production de la biomasse des unités paysagiques en fonction de la moyenne pluviométrique.

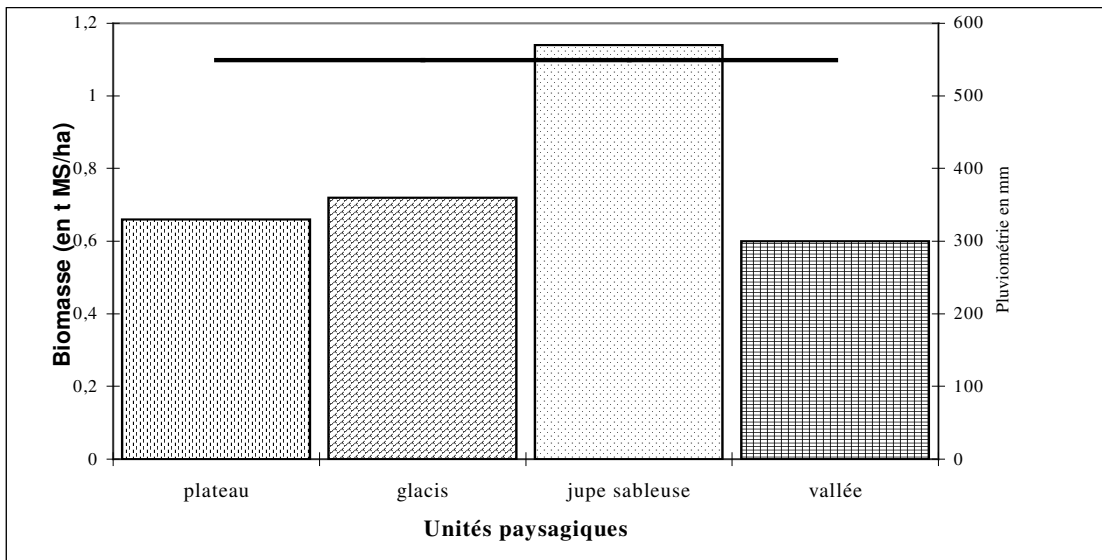


Figure 17 : Production moyenne de biomasse des différentes unités paysagiques de 1996 à 2003

L'observation de cette figure montre que cette production varie de 1,14 t ms/ha au niveau des jupes sableuses à 0,60 t ms/ha au niveau des vallées et des plateaux. La valeur de la production des glacis étant de 0,66 t ms/ha. Les résultats de l'analyse de variance effectuée sur ces différentes moyennes (tableau XIII), montrent une différence significative entre la production de la jupe sableuse et celle des autres géofaciès (plateau, glacis et bas-fonds).

Tableau XIII : Production de biomasse, recouvrement des géofaciès et niveau de signification entre les moyennes

<b>Géofaciès</b>	<b>Jupe sableuse</b>	<b>Glacis</b>	<b>Vallée</b>	<b>Plateau</b>
Moyenne biomasse (T /ha)	1,14 ± 0,36 <b>a</b>	0,72 ± 0,24 <b>b</b>	0,66 ± 0,10 <b>b</b>	0,60 ± 0,19 <b>b</b>
Recouvrement (%)	20,35 ± 7,0	20,16 ± 9,07	17,77 ± 7,93	20,09 ± 4,98

*NB : Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %*

Concernant le recouvrement, il varie de 17,77% dans les vallées à 20,35% dans les jupes sableuses. Il n'existe pas de différence significative entre les moyennes des recouvrements au niveau des différents géofaciès.

### **III.2.3 Evolution de la diversité floristique et des faciès à graminées et dicotylédones en fonction des unités paysagiques de 1996 à 2003**

La figure 18 rapporte le nombre moyen d'espèces, les proportions des graminées et des dicotylédones pour chaque unité paysagique.



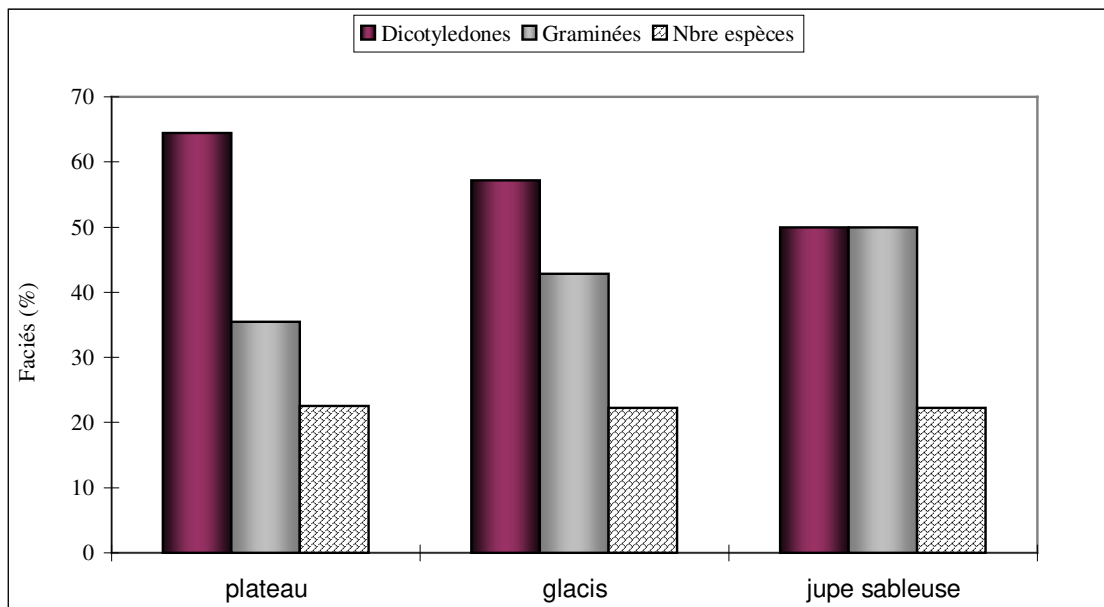


Figure 18 : Evolution de la richesse floristique en fonction des différentes unités paysagiques

L'observation de la Figure 18 montre que les proportions des dicotylédones varient de 64,5% sur les plateaux à 50 % au niveau des jupes sableuses. Quant aux graminées leurs proportions varient de 34,5 % sur les plateaux à 50 % pour les glacis. Le nombre d'espèces varie en moyenne de 22,25 sur les plateaux et jupes sableuses à 22,5 sur les glacis.

Les résultats de la comparaison des moyennes sont consignés dans le tableau XIV. Il ressort de l'observation de ce tableau qu'il y a d'une part, une différence significative entre les plateaux et les jupes sableuses aussi bien pour les dicotylédones que les graminées. D'autre part, il existe une différence significative entre les proportions des dicotylédones et celles de graminées au niveau des plateaux et des glacis. Par contre au niveau des jupes sableuses ces deux groupes floristiques sont équitablement répartis.

**Tableau XIV** : Répartition des graminées, des dicotylédones, nombre d'espèces sur les géofaciès et niveau de signification des différences entre les moyennes

Géofaciès	Plateau	Glacis	Jupe sableuse	Vallée
Dicotylédones	64,5± 8,99 a <sup>1</sup>	57,13 ± 6,31ab	50± 10,91b	** <sup>2</sup>
Graminées	35,5± 8,99 c	42,87± 6,31 bc	50± 10,91b	**
Nombre d'espèces	22,25	22,5	22,25	**

### III.2.4 Spectre Biologique des espèces inventoriées

Le tableau XV donne la proportion des Légumineuses, des Graminées et des autres familles inventoriées en 2003 sur les différentes unités paysagiques.

On observe sur toutes les unités paysagiques une faible représentation des Légumineuses fourragères par rapport aux autres familles. Les graminées se retrouvent plus sur les plateaux et les jupes sableuses tandis que les autres familles (Dicotylédones) occupent plus les vallées, les glacis et les plateaux.

**Tableau XV** : Spectre biologique des espèces en fonction de la toposéquence

Groupe	Unité Paysagique				total	Contribution en %
	Vallée	Glacis	Plateau	Jupe sableuse		
Graminées	5	6	9	10	30	33,3
Légumineuses	2	3	2	3	10	11,1
Autres	16	11	13	10	50	55,6
Total	23	20	24	23	90	100

<sup>1</sup> Le long des lignes du tableau, les moyennes suivies des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes. Pour les colonnes, les moyennes suivies des mêmes lettres ou groupe de lettres ne sont pas différentes au seuil de 95 %.

<sup>2</sup>Valeur non disponible

### **III.2.5 Potentialités pastorales**

La figure 19 fait ressortir la carte des potentialités pastorales du Fakara avec la situation géographique de certaines unités d'observation ayant fait l'objet d'étude et leur production de biomasse.

#### **Pour les résidus de récolte :**

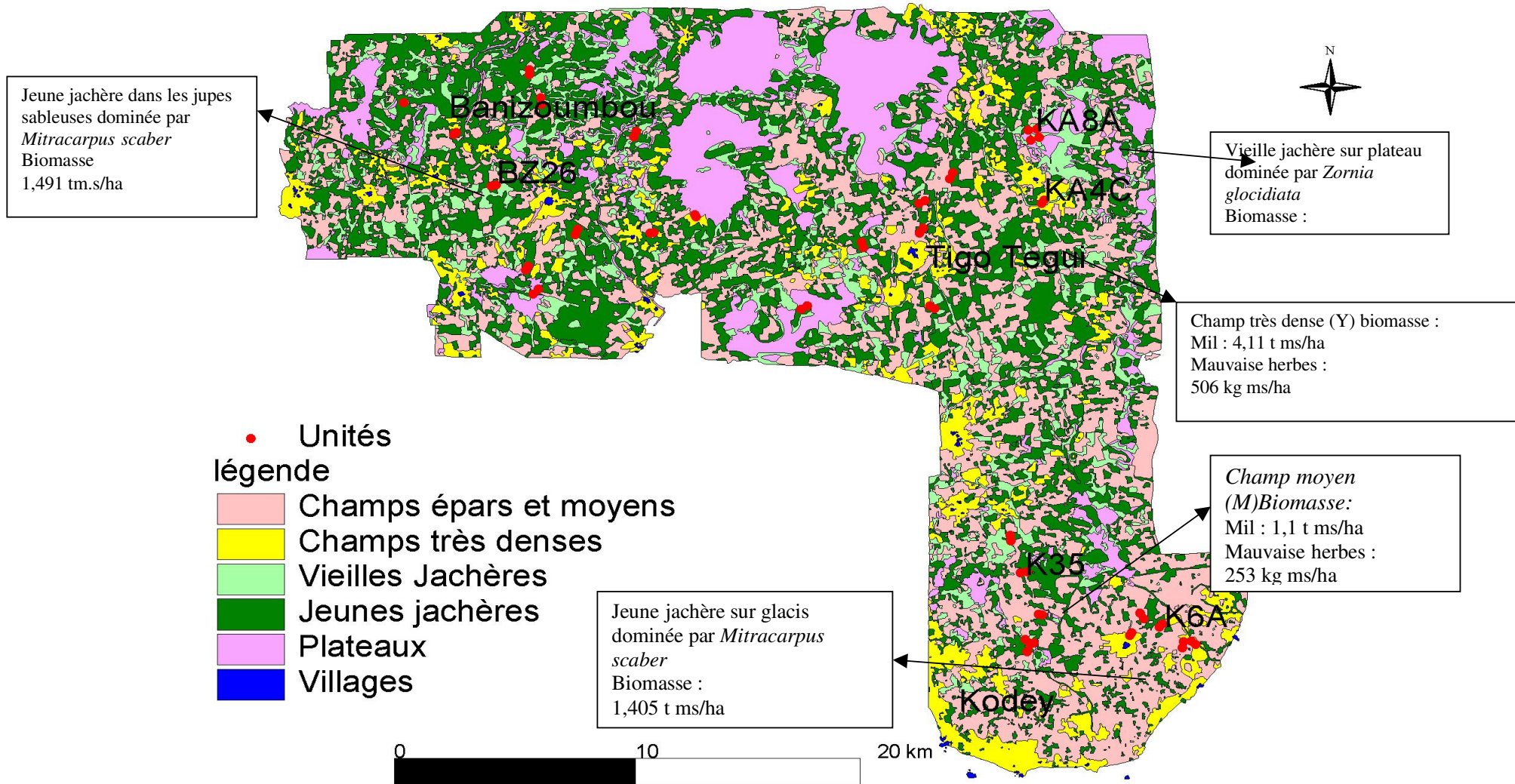
Les champs moyens ou épars c'est à dire non fumés ou n'ayant pas reçus d'apport d'engrais ont une production comprise entre 1,100 t ms/ha et 0,253 t ms/ha ;

Les champs fumés produisent entre 4,11 t ms/ha et 0,506 t ms/ha ;

#### **Pour les herbacées :**

L'analyse de la figure 19 rapporte que les jachères situées sur les jupes sableuses ont une production grande par rapport à celles se trouvant sur les glacis ou les plateaux. Cette production est en moyenne de 1,4 t ms/ha.

## Carte des potentialités fourragères du Fakara



### III.2.6 Modèle Théorique Liet Whittaker, 1975

La Figure 20 montre la production théorique et la production mesurée en tonnes par hectare obtenue à partir de la quantité des pluies tombé chaque année selon le modèle de Liet Whittaker,1975. Les deux courbes obtenues présentent la même allure. On enregistre une différence au niveau de la quantité de biomasse produite.

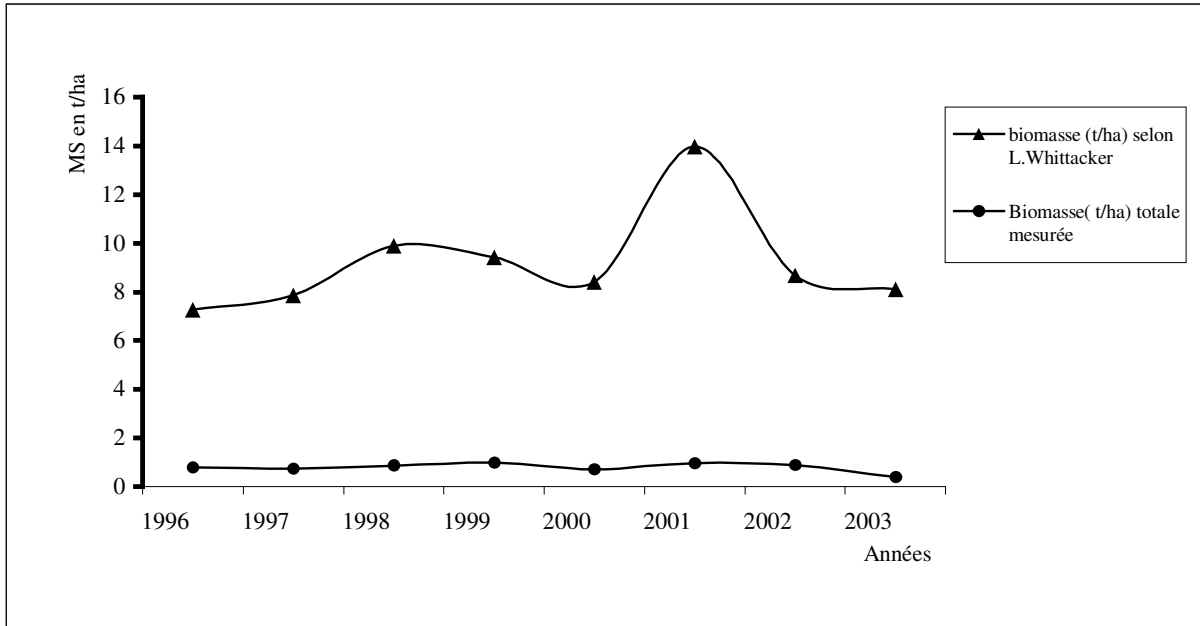


Figure 20: Production théorique (Liet et Whittaker, 1975) et mesurée dans la zone de Fakara

Le tableau XVI rapporte l'estimation des moyennes théoriques et mesurées de 1996 à 2003. L'observation de ce tableau montre que la production théorique estimée par Liet Whittaker en 1975 est de 11,65 fois la production mesurée sur le terrain.

**Tableau XVI :** Comparaison entre les moyennes de production théorique et mesurée de 1996 à 2003

Production de la biomasse	Moyenne de 1996 à 2003 en tms/ha	Observation
Estimation théorique de la production selon le modèle de Liet Whittaker	9,20	T = 11,65 M
Production mesurée	0,79	

Pour adapté ce modèle à la zone de Fakara, il faut agir sur les deux constantes (3000 ou 0,000664) de la formule de Liet Whittaker. Aussi il faut analyser dans quelles conditions l'auteur a proposé cette formule. Ainsi, en proposant d'agir sur la première, nous aurons  $3000/11,65 = 257,510729$ . Alors la formule serait : **PP = 257,510729 [1- EXP ( - 0,000664\*P)]**, dans les conditions actuelles de la zone de Fakara.

Avec PP = Productivité primaire annuelle ( Kg MS/ha ) et P = Précipitations moyennes annuelles en mm.

## DISCUSSION CONCLUSION

Les résultats issus de la présente étude rapportent que les agrosystèmes de la zone du Fakara hébergent de grandes potentialités agropastorales (Figure 19). C'est aussi une zone fortement anthropisée avec 35 hbts /Km<sup>2</sup> et à faible répartition des surfaces cultivées par habitant : 4 ha/hbts en 2000 contre 18 ha/hbts en 1950 (Figure 6). Ces charges entraînent une pression selon qu'ils s'agissent des ressources pour l'alimentation humaine ou pour nourrir le bétail. A cela s'ajoute une variabilité climatique imprévisible contribuant à un déficit alimentaire chronique et une faible productivité des géofaciès (Figures 17).

La production en biomasse des unités paysagiques est faible. Cela peut être dû non seulement à certaines pratiques agro-pastorales mises en œuvre par les populations (récolte de foin, exploitation des ligneux...) mais aussi, à plusieurs facteurs entre autres la pression de pâture, les érosions hydrique et éolienne. Elle peut être due aussi à la variabilité climatique comme l'ont souligné Hiernaux et Bruno en 1998. Toutefois, les jupes sableuses produisent plus de biomasse que les autres unités paysagiques (plateaux, glacis et vallées). Ceci prouve que les géofaciès ne fonctionnent pas tous de la même manière. Cependant, il y a une similitude entre le fonctionnement des plateaux, des glacis et les vallées. Cela peut être dû au phénomène d'érosion éolienne sur les plateaux et glacis et le phénomène d'érosion hydrique au niveau des vallées.

Les résultats de l'étude ont montré aussi qu'il existe une différence significative entre la production de biomasse selon le modèle de Liet Whittaker (1975) et la biomasse mesurée sur le terrain. Ceci pourrait être dû aussi aux pressions anthropiques ou à la variabilité climatique. Néanmoins, une tentative d'adaptation de ce modèle dans la zone du Fakara a été esquissée avec comme coefficient de correction de 11,65.

La comparaison des moyennes de l'analyse révèle que pour le recouvrement et la diversité floristique, il n'existe pas de différence significative entre les unités paysagiques. Cela peut être dû à la méthode d'observation visuelle utilisée pour l'évaluation du taux de recouvrement. La diversité floristique est réduite, surtout en Légumineuses et Graminées essentielles pour l'alimentation du bétail. Ces résultats corroborent les travaux de plusieurs

auteurs, notamment Breman (1991) à Nioro (Mali) et Achard et Banoin (1998) sur les jachères de Banizoumbou, dans le Fakara au Niger.

La strate herbacée est dominée par des dicotylédones dont, *Zornia glochidiata* peu productive, *Mitracarpus scaber*, *Sida cordifolia*, *Pergularia tomentosa* et *Chrozophora senegalensis* pratiquement pas appréciées par les animaux. Ces dernières espèces prennent des proportions importantes réduisant considérablement le potentiel fourrager. La strate ligneuse est représentée par des Combretacées telle que *Guiera senegalensis* avec l'apparition des espèces comme *Calotropis procera*.

A propos des pratiques pastorales, telles qu'elles sont mises en œuvre par les agro-éleveurs, elles sont différentes d'une exploitation à une autre, selon les objectifs de production visés. Dans le Fakara, l'exploitation des ressources naturelles (pâturage, eau...) est de type communautaire avec un accès libre. Des prospections plus approfondies sont nécessaires pour évaluer l'impact d'une gestion communautaire sur la durabilité du système.

En ce qui concerne la pratique du prélèvement de foin sur les parcours, elle permet certes une intensification de l'élevage en nourrissant l'animal sur place, mais elle entraîne des exportations de la matière organique avec comme conséquence la diminution voire la disparition du tapis herbacé. Les exportations de la matière organique exposent aussi le sol aux diverses formes d'érosion. Dans ces conditions, le vent en saison sèche et le ruissellement pendant l'hivernage agissent pour entraîner les éléments fins. Un processus de désertification est alors mis en place par l'érosion du sol qui se traduit par une diminution du couvert végétal. Ces phénomènes sont selon l'enquête à la base de la formation récente de la mare semi-permanente dite de *Bagoua*, qui d'ailleurs n'apparaît pas sur les photographies aériennes de 1950 (Garba, 2000). Ce processus de création de la mare dite de *Bagoua*, illustre une dynamique de l'environnement qui peut contribuer à une émergence de nouvelles pratiques au sein d'un agrosystème (Pratiques de cultures de contre saison et d'abreuvement des animaux).

En outre, le choix opéré lors de la récolte du foin a conduit, selon les éleveurs à la réduction voire la disparition des espèces bonnes fourragères comme *Diheropogon hagerupii* (*Garlabal ou Bari Soubou*) et *Glossonema boveamum* (*Tchobel dourobé*) au niveau des terroirs du Fakara. Ceci a été aussi signalé par Lehouérou, 1984 et Besse, 2002. Le recours à ces espèces s'expliquent entre autres par leurs bonnes valeurs fourragères, leur pouvoir galactogène et leur qualité nutritionnelle pour les hommes et les animaux, leur usage dans la pharmacopée et



d'autres considérations socio-culturelles. Compte tenu de tous ces rôles socio-économiques et culturels que jouent ces espèces pour les terroirs étudiés, leur disparition représente une perte du patrimoine végétal pour les populations concernées.

La conduite des animaux aux pâturages, se fait à travers un système communautaire dont l'accès est libre à tout le monde. Une pâture prolongée et intense comme c'est le cas, peut entraîner une réduction du couvert végétal. Des études conduites par Boutrais (1995) ont montré que dans des sols sableux comme ceux de Fakara, une pâture intense favorise le remplacement des Graminées annuelles comme *Aristida mutabilis* par d'autres annuelles plus résistantes à la pâture comme *Cenchrus biflorus*, *Zornia glochidiata*. Ces phénomènes seraient à la base de contribution spécifique élevée des Dicotylédones comme *Mitracarpus scaber*, *Sida cordifolia* et *Cassia mimosoides*, plantes envahissantes et non appréciées. Ces espèces contribuent à réduire le potentiel fourrager des parcours. Jadis, le Fakara était un lieu où campaient les transhumants. Mais aujourd'hui, les éleveurs de cette zone sont contraints à la mobilité pour nourrir leurs animaux. Cela veut dire qu'il faut prendre en compte les caractéristiques biophysiques de ces zones d'accueil pour une analyse globale de la biodiversité du Fakara.

Des études réalisées par beaucoup d'auteurs (Breman, 1977; Liet Whittaker, 1975 ; Le Houérou, 1984 ; Hiernaux et Bruno, 1998 ; Hiernaux, 2000 ; et Achard ,1998) ont montré que chaque année, la quantité des pluies influence sur celle de la biomasse herbacée tandis que la pâture modifie la flore.

Dans la zone de Fakara, pendant la saison sèche, notamment à partir du mois de mars, le stock fourrager herbacé diminue considérablement compte tenu de la faible quantité de fourrage consommable par le bétail. L'alimentation des animaux devient alors une préoccupation pour les éleveurs. C'est l'une des causes de la pratique de la transhumance en cette période. Mais aussi la raison pour laquelle les espèces comme *Prosopis africana* et *Acacia albida* subissent des mutilations pour combler le déficit alimentaire des animaux. La surexploitation de ces deux ligneux, par la pratique d'émondage et la cueillette des fruits pour diverses raisons (fourrage, culturale, coupe de bois pour divers usages), ont entraîné la raréfaction ou même la disparition de *Prosopis africana*. Cela est attesté par l'absence de régénération voire la disparition de cette espèce à Banizoumbou (Ichaou, 1995) à Tigo Tégui (Garba, 2000) et à Kodey (Leconguillé, 2000).

Face à cette situation de déficit fourrager récurrent dans la zone, les agro-éleveurs développent des stratégies pour compléter l'alimentation du bétail. C'est le cas des pratiques de l'association mil /niébé ou mil /oseille, la culture pure et la pratique de parcage. Dans le but d'augmenter la disponibilité fourragère, certains agro-éleveurs adoptent même la culture associée avec les espèces spontanées dans les champs : *Andropogon gayanus*, *Ctenium elegans*, *Alysicarpus ovalifolius* et *Commelina forskalaei* etc. Pour le cas spécifique d'*Andropogon gayanus*, il semble qu'une certaine densité de cette espèce empêcherait le développement du mil. Ces pratiques de cultures fourragères sont loin d'être insuffisantes pour combler le déficit fourrager au cours de la saison sèche. Ce qui contraint les éleveurs à la mobilité pour mieux gérer les ressources.

Que faire alors puisque la durabilité des systèmes de production de la zone est tributaire de la disponibilité en biodiversité ?

Pour ce faire, il est nécessaire de mettre en place des stratégies de gestion de l'alimentation du bétail pour améliorer la situation actuelle. Au nombre de ces stratégies on peut citer :

- enrichissement des jachères et des champs en espèces ligneuses et herbacées de bonne qualité fourragère. Les espèces, comme *Andropogon gayanus* et *Alysicarpus ovalifolius*, sont des herbacées qui contribuent beaucoup dans l'alimentation du bétail. Une domestication donc de ces espèces peut être envisagée par les agro-éleveurs. Cette stratégie permettra d'intégrer la pratique de banques fourragères dans l'agrosystème.

L'amélioration de la qualité du fourrage aérien dans la zone nécessite l'utilisation rationnelle des ces ressources et l'introduction d'autres espèces ligneuses ayant de fortes potentialités fourragères (importante production de biomasse, bonne valeur en Matière Azotée Digestible : MAD et Unité Fourragère : UF) et adaptées au milieu. Des espèces comme *Acacia senegal* et *Maerua crassifolia* peuvent être proposées. *Acacia senegal* est en outre une espèce d'intérêt économique à travers la production de la gomme arabique. L'introduction de ces espèces peut se faire par plantation pour renforcer les haies déjà existantes entre les champs.

La récolte et le stockage de foin, bien que pratiqués dans la zone peuvent être améliorés par l'introduction des semences améliorées (alimentation humaine et fourrage) de mil et de niébé. L'introduction des cultures adaptées au climat peut enrichir la qualité et la quantité des

résidus des cultures. En effet, bien que la contribution des résidus de récoltes au bilan fourrager de la zone soit importante, sa contribution dans la ration des ruminants est limitée (2 à 3 mois dans l'année). On peut formuler l'hypothèse que la forte lignification de ce type de fourrage limite sensiblement son ingestion par les animaux. Compte tenu de l'importance quantitative de ce type de fourrage, il importe alors, dans une perspective d'amélioration des performances animales et de gestion de la biodiversité, d'introduire dans la zone des différentes technologies de valorisation de ces résidus (hachage, technique de récolte et conservation, salage...).

L'organisation des éleveurs de la zone pour une gestion rationnelle des ressources pastorales du terroir. Cette gestion tiendra compte des caractéristiques des unités géomorphologiques, des effectifs d'animaux, du temps de présence des animaux sur les unités pastorales et le comportement alimentaire. Le temps de présence des animaux sur une unité pastorale est un indicateur de la contribution de cette unité à leur alimentation (Benoît, 1987) et de la pression (dégradation) qu'elle subit.

Les déterminants de l'alimentation des ruminants domestiques (effectifs animaux, caractéristiques des géofaciès, rythme de prélèvement et mode de conduite alimentaire des animaux au pâturage, le calendrier saisonnier de pâturage notamment la caractéristique des pâturages des lieux de transhumance etc) doivent être les éléments clés à prendre en compte dans la proposition d'un plan d'aménagement de l'espace agropastoral dans une perspective d'amélioration de la biodiversité et des systèmes de production animale et végétale.

Ce plan d'aménagement intégrerait entre autres :

- La mise en défens temporaire de certaines jachères afin d'accroître leur production fourragère ;
- La récupération de certaines terres de plateaux (grâce aux opérations de mis en défens et de restauration des sols : diguettes, banquettes, demi-lunes, etc) qui serviraient à des fins pastorales et / ou agricoles afin d'augmenter l'apport en fourrage de la zone.

Le développement de toutes ces stratégies ne sera possible que dans le cadre d'un programme de Recherche-développement participatif (implication des populations concernées) pour

qu'elles puissent prendre en charge (en fonction de leur moyen et de leur génie créateur) et maîtriser l'évolution de leur environnement d'une part et la dynamique de leurs systèmes agraires d'autre part.

Au nombre des axes de recherches futures nous proposons :

- La caractérisation des jachères du Fakara et du degré d'érosion hydrique, par un suivi régulier des surfaces affectées ;
- Des études approfondies sur plusieurs aspects (socio-économiques, écologique, pratiques agricole et pastorale) sur la pratique de culture associée du mil et de *Andropogon gayanus* ; il en est de même pour l'espèce *Aristida sieberiana* qui constitue pratiquement la seule graminée pérenne des jachères et *Alysicarpus ovalifolius* ;
- Des études similaires peuvent être envisagées sur la pratique des haies vives pour comprendre les rôles écologique et socio-économique qu'elles jouent dans les agrosystèmes.
- Compte tenu de la pression accrue sur les espèces ligneuses comme *Prosopis africana*, *Acacia albida* une promotion du mode d'exploitation de ces ressources peut être envisagée au niveau des populations dans le cadre de la gestion durable de ces espèces. Ce qui permettra de mettre en place une exploitation qui assure leur reproduction et leur régénération afin de transmettre aux générations futures un capital écologique acceptable ;
- En ce qui concerne *Mitracarpus scaber*, il est important d'étudier les mécanismes de sa rapide propagation et envisager une lutte efficace contre cet adventice.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Achard F., Inalher I., 1998. Evaluation de l'effet des différentes techniques de réhabilitation des sols encroûtés sur la végétation des jachères de Banizoumbou. 47 p.**

**Ambouta J.M.K., 1995. Définition de la structure de la végétation contractée du Sahel : cas de la brousse tigrée de l'Ouest nigérien : fonctionnement et gestion des écosystèmes contractés Sahéliens. Faculté d'Agronomie. Université de Niamey.**

**Ambouta J.M.K., Valentin C., Laverdière M.R., 1996. Jachères encroûtées d'érosion. Note originale. 1996.7 : pp 269-75.**

**Banoïn M. Gueye, C. Soumana, I. Ali M. Jouve P., 1996. Péjorations climatiques et évolution des pratiques de transhumance en zone agropastorale sahélienne cas de l'arrondissement de Mayahi, au Niger. pp. 43-52.**

**Baoua I., 2003. Caractérisation de la biodiversité spatiale de la végétation pâturée dans les terroirs de Fakara. Mémoire de fin d'étude DESA (CRESA), Faculté d'Agronomie de l'université Abdou Moumouni. 67 p.**

**Besse F., Toutain B., 2002. Elevage et environnement. Mémento de l'agronome. pp. 1313-1325.**

**Breman H., Cissé A. M., 1977. dynamics of Sahelian pastures in Relation to Drought and Grazing. Oecologia (Berl.) 28, pp. 301-315.**

**Breman H., Ridder N., 1991. Manuel sur les pâturages tropicaux des pays sahéliens. 461p.**

**Chantal B. P., Jean B., 1994. A la croisée des parcours. Pasteurs, Eleveurs et Agriculteurs. 336 p.**

**Chantal B. P., Millville P., 1991. Pratiques paysannes perception du milieu et systèmes agraires, in Blanc Pamard et Lericollais A. 1991, Dynamiques des systèmes agraires à travers champs, agronomes et géographes. Editions ORSTOM, Collection colloques et séminaires, pp. 101-138.**

**Courault M., D'herbès J. M., Valentin C., 1990. Le bassin versant de Sama Dey. Premières observations pédologiques et phytoécologiques. Programme Hapex-Sahel. ORSTOM. 31 p.**

- Delabre E.**, 1998. Caractérisation et évolution des écosystèmes anthropisés sahéliens, les milieux post-culturels du sud ouest nigérien. Thèse de doctorat ; Université Paris VI. 282 p.
- Djaby B.**, 2000. Utilisation de la télédétection pour le suivi des parcours en zone agropastorale sahélienne. Mémoire de DEA en sciences environnementales option Agrométéorologie. 137 p.
- Diallo A.**, 1987. Transhumance : comportement, nutrition et reproduction d'un troupeau zébus de Diafarabé. Thèse Centre Pédagogique Supérieur de Bamako, Mali. 336 p.
- Document provisoire** du recensement général de la population et l'habitat au Niger (RGP/H, 2001). 40 p.
- Hiernaux P., Ayatunde A. A., Fernands S.**, 2001. Effect of timing and duration of grazing of grown cattle in the west African Sahelian on diet selection, faecal, output, eating time, forage and live changes. ILRI/ICRISAT/Niamey 320 p.
- Hiernaux P.; Eric T., Eva S.**, 2001. Elevage et gestion de parcours au Sahel, implications pour le développement. 381 p.
- Estèves M.**, 1994. Cartographie d'unités hydrologiques homogènes et modélisation hydrologique : exemple de l'expérience Hapex-Sahel. X<sup>e</sup> journées hydrologiques ORSTOM. Septembre 1994. pp 463-473.
- François A. Hiernaux, P. Banoïn M.**, 1998. Les jachères fourragères naturelles et améliorées en Afrique de l'Ouest. John Libby. Eurotext. Prais, pp. 201-239.
- Garba I.**, 2000. Inventaire des ligneux sur image haute résolution . Mémoire de fin d'études DESS (CRESA) Faculté d'Agronomie Université Abdou Moumouni. 58 p.
- Goutorbé J. P. et al.** 1992. Hydrological and atmospheric pilot experiment in the Sahel. Niger Experimental plan. 176 p.
- Hiernaux P. H. Y., Justine C. O.** ; 1986. Suivi du développement végétatif au cours de l'été 1984 dans le Sahel malien. Int.J. Remote, Vol. 7, N 11 pp1515-1531.
- Hiernaux P., Bruno G.**, 1998. The influence of vegetation pattern on the productivity diversity and stability of vegetation. The case of Brousse tigrée in the Sahel. ACTA. Ecologica 20 (3) 1999 Elvestier Paris pp 147-158.

**Ichaou B.**, 1995. Etude de la productivité des formations forestières de brousse tigrée et de brousse diffuse : conséquences pour la gestion et la régénération de ces formations. Mémoire de fin d'études, IPR de Katibougou, Mali, 150 p.

**ILRI/ICRISAT- Niamey**, 1996 ; 2001. Base de données.

**Issaka M.**, 1999. Détermination des pratiques d'alimentation des ruminants domestiques dans un agrosystème soudano- sahélien à jachère (Terroir de Tiko). Mémoire de fin d'études 36p.

**Jouve P.**, 1996. Des techniques aux pratiques. Conséquences méthodologiques pour l'étude des systèmes de production agricoles et le développement rural. Actes du colloque SPP/E. Niamey-Niger pp. 104-123.

**Le Houérou H. N.**, 1981 Aspects météorologiques de la croissance et du développement végétal dans les déserts et les zones menacées de désertification. 59 p.

**Leconguillé T.**, 2000. Intégration des données sur les ligneux dans un système d'information environnemental sur la région de Fakara au Niger. 67 p.

**Lhoste P., Alary V.**, 2002. Diagnostic sur les systèmes d'élevage ; Mémento de l'agronome. pp. 1239-1300.

**Loireau M.**, 1993. Dynamique d'un paysage sahélien au Niger : bilan paysage entre la production primaire et l'utilisation des ressources par les groupes sociaux et des ressources à l'aide de la télédétection spatiale haute résolution . Mémoire de DEA.130 p.

**Loireau M., D'herbes J. M.**, 1995. Cartographie des unités d'occupation des terres du Super site Central Est ( Banizoumbou) du programme Hapex- Sahel.X<sup>e</sup> journées hydrologiques de l'ORSTOM, 1994, Montpellier. pp. 307-319.

**Passerat de S., Monteny B. L.J.P.**, 1994. Tentative de spatialisation des paramètres d'un modèle S.V.A.T. : application au bassin de Banizoumbou Niger X<sup>e</sup> journées hydrologiques - ORSTOM. Septembre 1994. pp. 319-133.

**Penning de V. F.W.T. , Djiteye M.A.**, 1982. la productivité des pâturages sahéliens, une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle. Agric. Res. Resp. 918 Pudoc Wageningen, 525 p.

**Pierre G., Pierre W., André Y.**, 1992. Environnement et développement rural. BDPA-SCETADRI. 356 p.

- Peugeot C.**, 1992. Inventaire de l'encroûtement superficiel du sol sur le fonctionnement d'un versant sahélien (Niger). Expérimentation in situ et modélisation. Thèse de doctorat. 317p.
- Hiernaux P.**, 2001 Atelier de restitution du projet GEMS/NUTMAN au Niger 6p.
- Seghiéri J. Galle S. Rajot J.L.**, 1994. la brousse tigrée dans le Sahel nigérien : étude de fluctuation du stock hydrique et la végétation annuelle. Editions ORSTOM. Actes des X<sup>e</sup> journées hydrologiques, Montpellier pp123-141.
- Sicot A. M., Dungal L., Marini P.** 1994. La variabilité de l'humidité sol en milieu sahélo-soudanien et son contrôle à l'échelle micro-météorologique ( 300m x 300m ). ORSTOM 43p.
- Thébaud B.**, 1999. Gestion de l'espace et crise pastoral au Sahel. Etude comparative du Niger et du Yatanga burkinabé. Thèse de doctorat, Ecole des hautes Etudes en sciences sociales, Paris/France, 476p.
- Toudou A., Amadou B.**, 1997. Analyse et évaluation des méthodes des pratiques en milieu sahéliens : exemple de quatre terroirs villageois du Boboye et du Zarmaganda (Niger occidental). Actes du colloque SPP/E tenu à Niamey du 10 au 11 novembre 1997. pp 117-123.
- United Nations**, 1996. World population projected. The 1996 revision annexes I and II. Demographic indicators by major eaea, region and country. New york. U.N. 441p.
- Whittaker R. H.** , 1975. Communities and ecosystems. Londres, Mac Millan.385p.



<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>I. ETAT DES CONNAISSANCES SUR LE FAKARA</b>	<b>5</b>
<b>I.1. Bibliographie</b>	<b>5</b>
<b>I.2. PRESENTATION DU FAKARA</b>	<b>6</b>
<b>I.3. Les facteurs biophysiques</b>	<b>8</b>
I.3.1. Facteurs climatiques	8
I.3.2. Géomorphologie et sol	9
I.3.3. Végétation	12
<b>I.1.4. Population et activités socio-économiques</b>	<b>12</b>
I.1.4.1. Les données sur la population	12
I.1.4.2. Les activités de production en rapport avec les ressources naturelles	13
a) <i>L'agriculture</i>	13
b) <i>L'élevage</i>	13
<b>II. MATERIEL ET METHODES</b>	<b>15</b>
<b>II.1. Méthodes d'étude des pratiques pastorales</b>	<b>15</b>
II.1.1. Définition d'une pratique	15
II.1.3. Les principales pratiques pastorales en rapport avec la biodiversité	16
II.1.4. Méthode d'étude de l'état des ressources végétales dans les terroirs	19
II.1.4.1. <i>Evolution de la biomasse, du recouvrement et de la biodiversité des parcours</i>	19
II.1.4.2. <i>Méthode d'observation des ligneux fourragers</i>	20
II.1.5. Evolution de l'occupation des sols dans les terroirs	20
<b>II.2. Analyse des données</b>	<b>20</b>
<b>III. RESULTATS</b>	<b>21</b>
III.1. Pratiques pastorales	21
III.1.1. <i>Les pratiques de récolte de foin</i>	21
III.1.2 <i>Pratiques de conduite alimentaire des animaux sur les parcours</i>	21
III.1.2.2. Les Valeurs pastorales des unités paysagiques	24
III.1.3 Pratiques d'exploitation fourragère des ligneux ( <i>Acacia albida</i> et <i>Prosopis Africana</i> )	29
III.1.4 <i>Espèces rares ou menacées de disparition</i>	33
<b>III.1.6 Pratiques culturelles liées au pastoralisme</b>	<b>34</b>
V.2 Etat de la biodiversité	35
IV.2.1 Evolution de l'occupation des sols de 1950 à 1996	35
V.2.2 Production moyenne de biomasse et recouvrement des différentes unités paysagiques de 1996 à 2003	39
V.2.3 Evolution de la diversité floristique et des faciès à graminées et dicotylédones en fonction des unités paysagiques de 1996 à 2003	40
V.1.1.5 Spectre Biologique des espèces inventoriées	42
V.1.1.6 Potentialités pastorales	43
V.1.1.7 Modèle Théorique Liet Whittaker, 1975	45
<b>DISCUSSION CONCLUSION</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>53</b>

## Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
	Tableau I : Superficie des différents types de géofaciès du Fakara	11
	Tableau II : Effectif des exploitations dans les trois terroirs	14
	Tableau III: Contributions spécifiques des principales herbacées entrant dans la composition botanique de la ration des ruminants	22
	Tableau IV: Valeur pastorale moyenne des jachères en fonction de la toposéquence	24
	Tableau V: Composition botanique moyenne en % du régime alimentaire herbacé des ruminants	25
	Tableau VI : Circuit de déplacement des animaux suivants les saisons dans le Fakara	28
	Tableau VII : Dénombrement des pieds de deux espèces fourragères suivant deux transects	30
	Tableau VIII: Inventaire floristique des espèces ligneuses dans les champs (Tigo Tégui)	31
	Tableau IX: Espèces ligneuses inventoriées dans les champs	30
	Tableau X : Espèces disparues ou menacées de disparition	33
	Tableau XI : Les espèces utilisées en médecine traditionnelle	34
	Tableau XII : Occupation des sols du Fakara ( Scène Spot 1996 )	36

## Liste des figures

N°	Titre	Page
	Figure 1 : Carte de la situation du Fakara dans le sud-ouest du Niger	7
	Figure 2 : Carte de la situation géographique de la zone d'étude	7
	Figure 3:Variation inter-annuelle de la pluviométrie et du nombre de jours de pluies dans le fakara	8
	Figure 4 : Courbe ombrothermique de la station de Niamey	9
	Figure 5 : Variation inter-annuelle de la pluviométrie, du nombre de jours de pluie dans le Fakara	10
	Figure 6 : Evolution de la population du Fakara entre 1950 et 2000	12
	Figure 7 : Classification des pratiques d'élevage	18
	Figure 8: Répartition de temps moyen de pâture journalière sur les unités paysagiques pendant l'hivernage	27
	Figure 9 : Adventices des champs	32
	Figure 10 : Les souches de Guiera senegalensis et pieds d'Acacia albida dans un champ	32
	Figure 11 : Une jachère mise en défens	32
	Figure 12 : Animaux aux piquets	33
	Figure 13 : Pratique de parcage des animaux	33
	Figure 14 : Carte d'occupation des sols du Fakara de 1950 à 1996	35
	Figure 15 : Evolution de l'occupation des sols de 1950 à 1996 dans le Fakara (source : base de données IIRI)	38
	Figure 16 : Durée moyenne d'occupation des sols de 1994 à 2003 dans les terroirs du Fakara	39
	Figure 17 : Production moyenne de biomasse des différentes unités paysagiques de 1996 à 2003	
	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
	Figure 18 :Evolution de l'importance proportion des fasciès et nombre d'espèces dans les unités paysagiques	41
	Figure 19 : Carte de potentialité fourragère du Fakara	44
	Figure 20: Production théorique (Liet et Whittaker, 1975) et mesurée dans la zone de Fakara	45