

**BURKINA FASO**  
Unité – Progrès – Justice

**MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE,  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO DIOULASSO**

**INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)**

**PROGRAMME DE 3<sup>ème</sup> CYCLE EN GESTION INTEGREE  
DES RESSOURCES NATURELLES**

*MEMOIRE DE FIN D'ETUDES*

Présenté en vue de l'obtention du

**DIPLÔME D'ETUDES APPROFONDIES EN GESTION INTEGREE DES RESSOURCES  
NATURELLES**

**Option production animale**

Thème :

***Ressources pastorales et leurs modes d'exploitation  
dans deux terroirs sahéliens du Burkina Faso***

**Par**

**André KIEMA**

**avril 2002**

**Devant le jury :**

**Présidente : Pr Chantal KABORE - ZOUNGRANA**

**Directeur de mémoire : Pr Aimé J. NIANOGO**

**Examineur : Dr Bismarck NACRO**

# TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	VI
RESUME .....	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	VIII
LISTE DES FIGURES .....	X
LISTE DES ABREVIATIONS.....	XI

INTRODUCTION .....	1
--------------------	---

<b>I. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>3</b>
--------------------------------------	----------

1.1. ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE .....	3
-------------------------------------	---

<i>1.1.1. Situation de la zone d'étude.....</i>	<i>3</i>
---	----------

<i>1.1.2. Climat .....</i>	<i>4</i>
----------------------------	----------

1.1.2.1. Pluviométrie .....	4
-----------------------------	---

1.1.2.2. Température .....	5
----------------------------	---

1.1.2.3. Période active de végétation .....	5
---	---

<i>1.1.3. Les sols.....</i>	<i>5</i>
-----------------------------	----------

<i>1.1.4. Caractérisation de la végétation.....</i>	<i>6</i>
---	----------

1.1.4.1. Composition floristique .....	6
--	---

1.1.4.2. Les formations végétales sahéliennes.....	7
--	---

1.1.4.3. Qualité des pâturages.....	8
-------------------------------------	---

1.1.4.4. Dynamique de la végétation.....	9
--	---

1.1.4.5. Les potentialités pastorales .....	10
---	----

1.1.4.6. Amélioration des pâturages.....	11
--	----

1.2. ETUDE DU MILIEU HUMAIN.....	12
----------------------------------	----

<i>1.2.1. Population.....</i>	<i>12</i>
-------------------------------	-----------

<i>1.2.2. Organisation sociale.....</i>	<i>13</i>
---	-----------

<i>1.2.3. Activités socio - économiques .....</i>	<i>14</i>
---	-----------

1.2.3.1. L'Agriculture.....	14
-----------------------------	----

1.2.3.2. L'élevage.....	15
-------------------------	----

1.2.3.3. Activités secondaires .....	16
--------------------------------------	----

<b>II. MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>16</b>
2.1. CARTOGRAPHIE.....	16
2.2. ÉCHANTILLONNAGE.....	17
2.3. CHOIX DES STATIONS ÉCOLOGIQUES.....	18
2.4. CARACTÉRISATION DE LA VÉGÉTATION.....	18
2.4.1. <i>Etude de la strate herbacée</i> .....	18
2.4.1.1. Relevés floristiques.....	18
2.4.1.2. Estimation de la valeur pastorale.....	20
2.4.1.3. Détermination de la biomasse.....	21
2.4.1.4. La production agricole.....	22
2.4.1.5. Estimation de la capacité de charge.....	22
2.4.2. <i>Etude de la strate ligneuse</i> .....	22
2.4.2.1. Relevés floristiques.....	22
2.4.2.2. Mesure du recouvrement ligneux.....	23
2.5. ETUDES DES RESSOURCES HYDRIQUES ET MINÉRALES.....	23
2.6. ETUDE DES MODES D'EXPLOITATION DES PARCOURS.....	23
2.6.1. <i>Gestion des parcours</i> .....	23
2.6.2. <i>Récolte et conservation du foin</i> .....	24
2.6.3. <i>Etude de la charge réelle</i> .....	24
<b>III. RESULTATS.....</b>	<b>25</b>
3.1. LES UNITÉS DE PAYSAGE.....	25
3.2. LES RELEVÉS FLORISTIQUES.....	26
3.2.1. <i>Etude des herbacées</i> .....	26
3.2.1.1. Composition floristique.....	26
3.2.1.2. Valeur pastorale.....	31
3.2.1.3. Biomasse et capacité de charge.....	34
3.2.1.4. Disponible fourrager.....	36
3.2.2. <i>Etude du peuplement ligneux</i> .....	37
3.2.2.1. Composition et structure du peuplement.....	37
3.2.2.2. Mortalité.....	44
3.2.2.3. La régénération.....	44
3.2.2.4. Le recouvrement.....	45

3.2.2.5. Intérêt fourrager .....	46
3.3. LES RESSOURCES HYDRIQUES ET MINÉRALES .....	47
3.4. LES MODES D'EXPLOITATION DES RESSOURCES PASTORALES .....	49
3.4.1. <i>Les parcours</i> .....	49
3.4.1.1. Système agro – pastoral .....	49
3.4.1.2. Système pastoral .....	50
3.4.2. <i>Caractéristiques de l'Unité de Production (UP)</i> .....	51
3.4.3. <i>Etude de la charge</i> .....	52
<b>IV. DISCUSSION .....</b>	<b>54</b>
4.1. LES RESSOURCES PASTORALES .....	54
4.1.1. <i>Végétation herbacée</i> .....	54
4.1.2. <i>Végétation ligneuse</i> .....	55
4.2. MODES D'EXPLOITATION DES RESSOURCES PASTORALES .....	57
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>60</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>62</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>66</b>

## **Remerciements**

Au terme de cette étude sur la gestion des ressources pastorales, il nous plait d'adresser nos sincères remerciements au **Pr Aimé J. Nianogo**, nutritionniste, chargé de mission à l'UICN pour l'accueil, l'encadrement plein d'enseignement dont nous avons bénéficié. Qu'il trouve à travers ce document l'expression de notre profonde gratitude !

Nos remerciements vont particulièrement au :

**Dr Hamidou Tamboura**, Chef de Département Productions Animales pour l'accueil, les encouragements, les moyens matériels et financiers mis à notre disposition.

**Dr Tirmegson Ouédraogo**, Chef de Programme Petits Ruminants pour ses conseils et ses encouragements.

Nombreux sont les collègues qui nous ont aidés de leurs conseils, de leurs utiles suggestions et corrections sur le document. Nous exprimons notre reconnaissance particulièrement au :

**Dr Hamidou Traoré**, agronome, Délégué Régional du CRREA / Sahel.

Monsieur **Suleyman Nassa** et Monsieur **Seydou Sanou** respectivement nutritionniste et agro-pédologue et chercheurs au Département Productions Animales.

**Dr Souleymane Ganaba**, écologue, Chef de Service Scientifique et Technique du CRREA / Sahel.

Notre gratitude va à tous les collègues du CRREA / Sahel qui nous ont apporté leurs soutiens et leurs encouragements. Nous pensons particulièrement **aux messieurs Gnanda Bila Isidore, Kafando Abdoulaye, Sohero Adama, Sawadogo Boukari, Ouédraogo Bansé, Boubacar Diafrag, Millogo Alain, Ouédraogo Amadou, Zémané Hami, Da Francis, Gansoré Issaka, Dicko Boukari.**

Nous remercions tous les amis qui nous ont apporté leur soutien : **Noufou Sérémé, Drabo Boureima et Gustave Bounkougou.**

Au corps professoral du troisième cycle de l'IDR, nous exprimons notre gratitude, en particulier au **Pr Aimé J. Nianogo**, au **Pr Kaboré - Zoungrana Chantal**, au **Pr Géorge A. Ouédraogo**, au **Pr Hamidou Boly**, au **Dr André Kabré**, au **Dr Bernard Bacye.**

Notre gratitude va également à tous les agro-pasteurs et éleveurs de Lelly et de N'Diahoeye pour leur accueil amical et leurs contributions à la réalisation de cette étude.

Nos remerciements vont à la délégation régionale et à la coordination du DPA CRREA / Sahel pour le soutien constant.

Enfin, nos remerciements vont à notre famille pour leur soutien et leur compréhension durant les absences répétées. Nous leur dédions le présent mémoire.

## RESUME

Cette étude a été conduite dans les villages de Lelly et de N'Diahoye pour comparer les ressources pastorales et les modes d'exploitation des deux grands systèmes de production au Sahel burkinabé : le système agro - pastoral et le système pastoral. La végétation herbacée et ligneuse a été évaluée sur les parcours (pâturages et champs) et les modes d'exploitation ont été caractérisés. S'agissant de la végétation herbacée on note une plus grande variabilité stationnelle et inter - annuelle de la composition floristique et la productivité de la biomasse. Les pâturages sont dominés par les graminées. Cette prédominance est plus grande sur les glacis que sur les bas-fonds et les dépressions. Le recouvrement de la végétation est très variable et plus faible sur les glacis par rapport aux autres unités. D'une façon globale, il est plus élevé en zone agropastorale qu'en zone pastorale. La valeur pastorale est plus élevée sur les dunes que sur les autres unités de végétation. Le peuplement ligneux se caractérise par la diversité des espèces dans les deux sites. Cependant, on note un faible recouvrement avec un accent plus prononcé en zone pastorale. Il a également été constaté une mortalité sélective et un faible niveau de régénération de certaines espèces fourragères (*Pterocarpus lucens*, *Acacia nilotica*, *Acacia senegal* etc.). A Lelly (zone agropastorale), on observe une forte régénération d'*Acacia raddiana* (espèces xérophiles) alors que les effectifs des individus adultes demeurent très faibles. Les modes d'exploitation des ressources pastorales sont traditionnelles et marqués par la transhumance et la mobilité du bétail. Ces mouvements sont plus accentués en zone pastorale. Ils permettent de réduire la charge locale sur les ressources en zone agropastorale d'environ 2,60 fois et en zone pastorale de 6,64 fois par rapport à la charge réelle. La contribution des résidus de récolte est importante particulièrement en zone agropastorale où ils déterminent les mouvements du bétail en saison sèche. En zone pastorale les déplacements sont surtout fonction des ressources en eau.

**Mots clés :** *Ressource pastorale, herbacée, ligneux, charge, mode d'exploitation, Sahel burkinabè.*

## Liste des tableaux

**Tableau 1 :** Valeur fourragère de trois types de pâturage (région mare d'Oursi) en début et fin de saison pluvieuse.

**Tableau 2 :** Composition chimique des fourrages ligneux comparés aux gramineae et légumineuses herbacées des pâturages naturels.

**Tableau 3 :** Moyenne inter – annuelle des précipitations (mm) aux deux postes de référence des deux sites d'étude.

**Tableau 4 :** Récapitulatif des groupes ethniques par site d'étude

**Tableau 5 :** Effectif du cheptel par site et taille moyenne des troupeaux par groupe ethnique

**Tableau 6 :** Échantillonnage des stations de relevés floristiques.

**Tableau 7 :** Pourcentage des unités de végétation des terroirs de Lelly et N'Diahoye.

**Tableau 8 a:** Variation inter – annuelle de la liste floristique des herbacées et de leur contribution spécifique sur les unités de végétation du terroir de Lelly.

**Tableau 8 b:** Variation inter – annuelle des contributions spécifiques des principales familles d'espèces végétales sur les unités de végétation du terroir de Lelly.

**Tableau 9 a:** Variation inter – annuelle de la liste floristique des herbacées et de leur contribution spécifique sur les unités de végétation du terroir de N'Diahoye.

**Tableau 9 b:** Variation inter – annuelle des contributions spécifiques des principales familles d'espèces végétales sur les unités de végétation du terroir de N'Diahoye.

**Tableau 10 :** Appétibilité des espèces de la strate herbacée sur les unités de végétation

**Tableau 11 :** Proportion des espèces dans les différentes catégories fourragères sur les unités de végétation des sites d'étude.

**Tableau 12 :** Indice global de qualité des catégories d'espèces fourragères des unités de végétation de la zone agro-pastorale et pastorale.

**Tableau 13 :** Biomasse et capacité de charge écologique dans les terroirs de Lelly et N'Diahoye.

**Tableau 14 :** Estimation du disponible fourrager

**Tableau 15 :** Valeur relative des familles sur les unités de végétation des terroirs de Lelly et N'Diahoye.

**Tableau 16 :** Densité (nombre / ha) moyenne des espèces ligneuses des unités de végétations du terroir de Lelly.

**Tableau 17 :** Densité (nombre / ha) moyenne des espèces ligneuses des unités de végétations du terroir de N'Diahoie.

**Tableau 18 :** Recouvrement moyen (%) des espèces dominantes de la végétation ligneuse sur les terroirs de Lelly et N'Diahoie.

**Tableau 19 :** Appétibilité des espèces ligneuses sur les unités de végétation des terroirs de Lelly et N'Diahoie.

**Tableau 20 :** Disponibilité en ressources hydriques (points d'eau d'abreuvement) par quartier dans les terroirs de Lelly et N'Diahoie à différentes périodes de l'année

**Tableau 21 :** Importance des stocks fourragers moyens par producteur en tonne de matière sèche (MS) et pourcentage de ménage pratiquant le stockage.

**Tableau 22 :** Proportion de ménages pratiquant la transhumance par groupe ethnique.

**Tableau 23 :** Caractéristiques de l'unité de production à Lelly et à N'Diahoie 1997.

**Tableau 24 :** Estimation de la charge réelle et de la capacité de charge en ha / UBT dans les terroirs de Lelly et N'Diahoie.

## Liste des figures

**Figure 1 :** Carte de situation des sites d'étude

**Figure 2 :** Unités de paysage du terroir de Lelly 1995.

**Figure 3 :** Unité de paysage du terroir de N'Diahoye 1981.

**Figure 4 :** Proportion moyenne de sol nu par unité de végétation sur les terroirs de Lelly et N'Diahoye.

**Figure 5 :** Taux de mortalité à l'hectare des espèces ligneuses par unité de végétation à Lelly et N'Diahoye.

**Figure 6 :** Taux de régénération à l'hectare du peuplement ligneux dans les terroirs de Lelly et N'Diahoye

**Figure 7 :** Variation saisonnière des charges animales en nombre de têtes de bovins, d'ovins, de caprins, pour le terroir de Lelly.

**Figure 8 :** Variation saisonnière des charges animales en nombre de têtes de bovins, d'ovins, de caprins, pour le terroir de N'Diahoye.

## Liste des abreviations

- A: Appété  
AP: Appétibilité  
CC: Capacité de charge  
CEPE: Centre d'étude phytosociologique et écologique  
CRPA: Centre Régional de Promotion Agro-pastorale  
CS: Contribution spécifique  
DRP: Direction régionale du plan  
FAO: Food Agricultural Organization  
FB: Forme biologique  
FC: Fréquence centésimale  
FIT: Front Intertropical  
FS: Fréquence spécifique  
GA: Graminée annuelle  
GP: Graminée pérenne  
GV: Groupement Villageois  
HA: Herbacée annuelle  
IC: Intervalle de confiance  
IGB: Institut Géographique du Burkina  
INERA: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles  
INSD: Intitut National de Statistique et de Developpement  
IS: Indice spécifique  
LA: Légumineuse annuelle  
MAD: Matière azotée digestible  
MARA: Ministère de l'agriculture et des ressources animales  
MARP: Méthode Active de Recherche Participative  
MAT: Matière azotée totale  
MRA: Ministère des ressources animales  
MS: Matière  
NA: Non appété  
PA: Peu appété  
PIB: Produit Interieur Brut

PIB: Produit Interieur Brut

RAV: Respnsable administratif villageois

RVA: Régénération naturelle assistée

TA: Très appété

UBT: Unité Bovine Tropicale

UF: Unité fourragère

UP: Unité de production

VP: Valeur pastorale

## INTRODUCTION

La région du Sahel burkinabè est dominée par l'agropastoralisme (TOUTAIN 1994 ; CLAUDE *et al.*, 1991). Elle se caractérise par l'existence d'une grande diversité de situations. Cette diversité s'observe à travers les variations dans l'espace, par les modes, les techniques et stratégies de production. Cette réalité se caractérise par trois principaux facteurs à savoir le milieu physique (climat, sol, végétation), le degré de saturation foncière (densité humaine et animale) et les activités humaines et leur projection. A cela s'ajoutent d'autres critères secondaires tels la nature des peuplements, les habitudes sociales, les stratégies et les objectifs de production. La combinaison de ces facteurs permet de distinguer globalement deux grandes zones homogènes constituées par la zone pastorale et la zone agro-pastorale.

La zone pastorale s'étend au Nord des provinces de l'Oudalan et du Soum tandis que la zone agro-pastorale couvre le sud de ces deux premières provinces, les provinces du Seno et du Yagha (OUEDRAOGO, 1991).

La zone pastorale se caractérise par des sols sableux, sensibles à l'érosion éolienne, fragile avec une faible pluviométrie rendant la zone très marginale pour les cultures pluviales au profit de l'élevage qui est l'activité socio – économique dominante (CRPA, 1994). Elle est dominée par des pâturages dunaires à *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. et *Schoenefeldia gracilis* Kunth ou à *Cenchrus biflorus* Roxb. Il existe également des plaines argileuses à *Acacia seyal* Del, *Acacia raddiana* Savi, *Acacia erhenbergiana* Hayne qui sont de bons pâturages à *Schoenefeldia gracilis*. La partie centrale est largement couverte de brousses tigrées et de forêts basses sur latérite ou sol gravillonnaire ferrugineux. La densité de population est faible (11 habitants / km<sup>2</sup> ) tandis que la densité animale est forte avec en moyenne 25 UBT / km<sup>2</sup>. La capacité de charge est de 7 à 9 ha / UBT / an (TOUTAIN, 1994; DRP, 1996). La conduite du troupeau consiste en la mobilité quasi permanente des hommes et des animaux en saison sèche et en hivernage surtout pour éloigner les animaux des champs. Cette mobilité se justifie également par le fait que l'espace rural est ouvert à toute la communauté sans appropriation individuelle de la terre. L'inadéquation entre les ressources naturelles et les modes traditionnels d'exploitation et de gestion a induit des mutations importantes.

La zone agro – pastorale peut être subdivisée en sous zone agro – pastorale saturée et en sous zone agro – pastorale en voie de saturation. La première est caractérisée par des sols sableux ou sablo – limoneux. Les pâturages sont principalement les plaines argileuses à *Schoenefeldia*

*gracilis* et *Acacia sp.*, quelques étendues latéritiques et de nombreux ensablements dunaires à orientation géographique est – ouest, tantôt nets (dune de Dori, Bidi, région de Djibo) avec des pâturages à *Schoenefeldia gracilis*, tantôt peu épais, mais très cultivé. Ces régions abritent de grandes mares (Oursi, Yomboli, Markoye, Dori, Soum, etc.). La densité moyenne de la population est de 15 habitants / km<sup>2</sup> et la pression foncière est forte avec un taux d'occupation des sols cultivables avoisinant les 50 %. La densité animale est élevée avec 50 UBT / km<sup>2</sup>. La sédentarisation est de plus en plus poussée tandis que la mobilité des animaux reste quasi permanente. La gestion des ressources pastorales est marquée par une appropriation foncière après l'extension des surfaces cultivées. La plupart des formes transitoires s'y rencontrent et marquent une évolution quasi irréversible des systèmes traditionnels. Plus au sud se distingue la sous zone agro – pastorale en voie de saturation qui couvre la province du Yagha et se prolonge en chapelet dans l'extrême sud du Seno et du Soum. Les sols sont peu profonds, sableux en surface, argileux en profondeur et menacés par l'érosion hydrique. Les pâturages sont à *Schoenefeldia gracilis* et à *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng. La densité de la population est faible (10 habitants / km<sup>2</sup>). L'équilibre écologique est menacé par l'immigration massive et la sédentarisation des peuhls venus du Nord. Cela se traduit par une réduction du temps de jachère, une lutte effrénée pour l'appropriation foncière individualisée et des relations de type concurrentiel voir conflictuel entre agriculteurs sédentaires et pasteurs peuhls. Dans cette sous zone, l'agriculture et l'élevage qui auraient pu être complémentaires s'affrontent avec des conséquences négatives sur l'environnement (TOUTAIN, 1994; CRPA, 1994; DRP, 1996).

Face à cette dynamique d'ensemble consécutive aux effets néfastes de la sécheresse, le départ des bras valides des ménages des zones pastorales vers la ville et à la dualité entre l'agriculture et l'élevage en zone agro-pastorale, le Sahel connaît une dégradation et une désorganisation généralisée de ses ressources naturelles et de leurs modes d'exploitation.

Cette étude a pour objectif de comprendre et de caractériser les systèmes agro – pastoral et pastoral du Sahel à travers deux terroirs représentatifs. Pour l'identification des sites, dix (10) terroirs ont d'abord été présélectionnés sur la base des données bibliographiques. Ensuite chacun des 10 villages a fait l'objet d'une enquête exploratoire selon la technique MARP (Méthode Active de Recherche Participative). Ces investigations ont permis de définir les principales caractéristiques en matière de système de production. A partir de cette définition, il a été possible d'effectuer un choix pour chaque zone.

L'étude devrait permettre d'établir un diagnostic détaillé de l'état des ressources pastorales actuelles et des modes d'exploitation sur les deux terroirs, diagnostic qui devrait être valable pour une grande partie des terroirs sahéliens. L'impact de cette étude ne devrait pas se limiter uniquement à la description du constat mais contribuer surtout à orienter les stratégies d'élaboration d'un système d'exploitation dynamique c'est à dire qui se réadapte continuellement à l'évolution du milieu. Cette stratégie permettrait d'intégrer durablement l'agriculture et l'élevage du point de vue écologique et socio-économique. Pour cela, il est indispensable de mettre en exergue les atouts des modes et techniques traditionnelles de conservation, d'exploitation et de gestion des ressources pastorales tout en proposant de nouvelles stratégies complémentaires.

Les résultats de cette étude ont été obtenus dans le cadre de l'exécution des activités du projet Optimisation de l'élevage au Burkina Faso. La réalisation de notre stage a consisté au dépouillement et à l'analyse des résultats obtenus durant trois années d'activité auxquelles nous avons pris part.

## **I. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

### 1.1. Etude du milieu physique

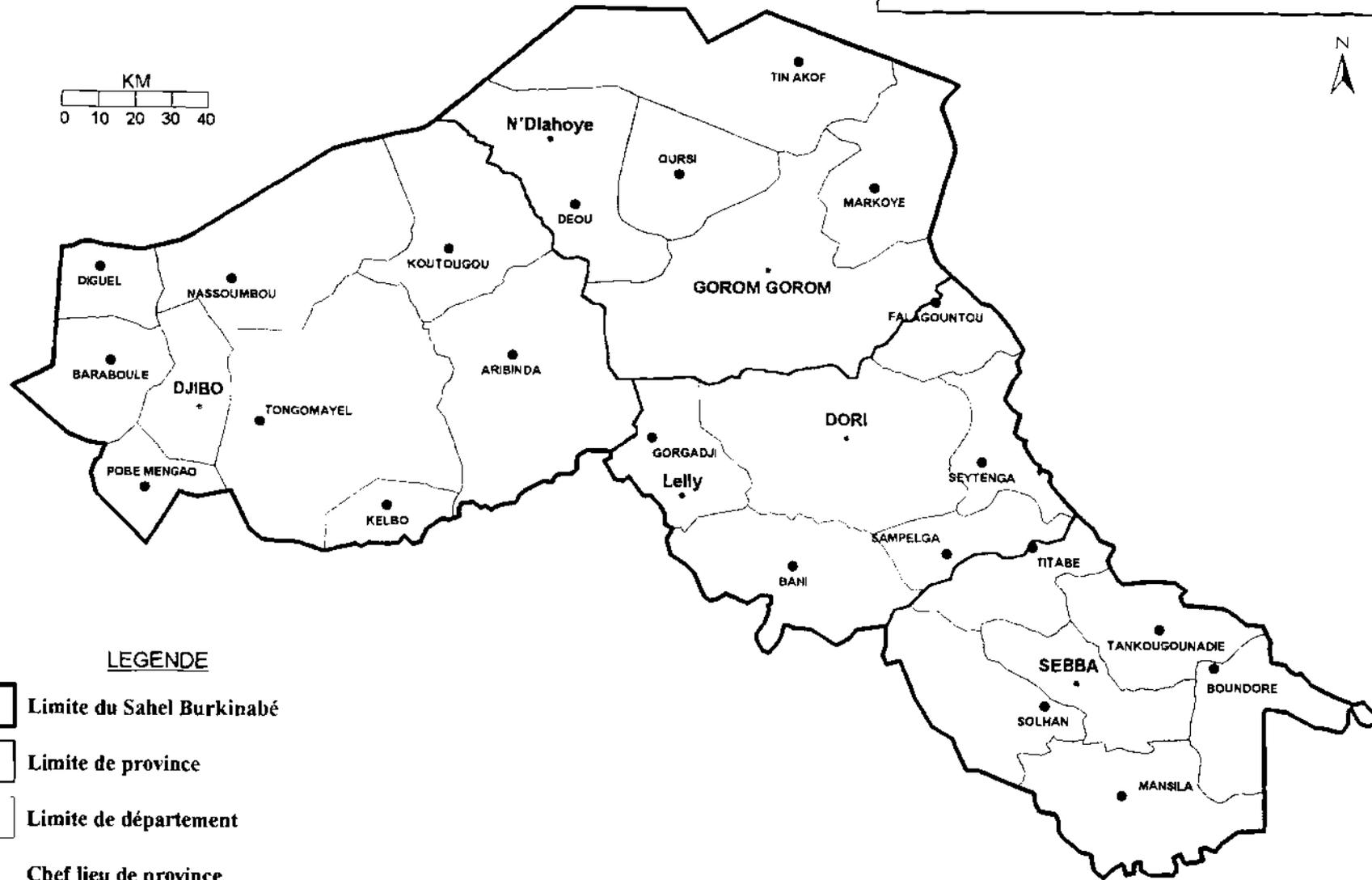
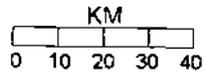
#### 1.1.1. Situation de la zone d'étude

Le Sahel est généralement défini comme étant la zone écologique comprise entre le 13<sup>ème</sup> et le 17<sup>ème</sup> degré de latitude Nord. Il s'étend de la côte Atlantique de l'Afrique de l'Ouest jusqu'au Soudan (RIDDER N.D. *et al.*, 1982),

Le Sahel burkinabè est compris entre le 13<sup>ème</sup> degré et le 15<sup>ème</sup> degré de latitude Nord (TOUTAIN et DE WISPELAERE, 1978). Il couvre une superficie de 36 166 Km<sup>2</sup> et correspond administrativement aux provinces du Seno, de l'Oudalan, du Soum et du Yagha. Les provinces du Seno et de l'Oudalan qui abritent les deux terroirs d'étude représentent respectivement 19,3 et 27,5 % de cette superficie, soit un total de 46,8 % (DRP, 1996).

Le site expérimental de Lelly est localisé au sud-ouest de la province du Seno et distant de Dori chef lieu de la province à 90 km. Il relève administrativement du département de

Fig. 1 : CARTE ADMINISTRATIVE DU SAHEL



LEGENDE

-  Limite du Sahel Burkinabé
-  Limite de province
-  Limite de département
- Chef lieu de province
- Chef lieu de département

Gorgadji. Le site de N'Diahoye est situé au Nord - Ouest de la province de l'Oudalan dans le département de Déou et distant de Dori de 160 km (figure 1).

### 1.1.2. Climat

Le climat du Sahel est caractérisé par les variations inter annuelles du Front Intertropical (FIT). Sa remontée dans cette zone à partir du sud s'effectue habituellement vers les mois de mai - juin et son retour vers le sud a lieu en mi - septembre. Cela donne une saison des pluies de trois à quatre mois sujette à de fortes irrégularités et une longue saison sèche de huit à neuf mois (CLAUDE *et al.*, 1991).

Les principaux facteurs climatiques généralement mesurés au Sahel sont : la pluviosité, la température et la période active de végétation.

#### 1.1.2.1. Pluviométrie

L'analyse de la pluviosité annuelle des postes de références des deux zones d'étude (tableau 3) permet de situer Lelly dans le secteur phytogéographique sahélien et N'Diahoye dans le secteur phytogéographique sahélien strict selon la subdivision de GUINKO (1984).

Tableau 3 : Moyenne inter - annuelle des précipitations (mm) des deux postes de référence des sites de l'étude

Stations pluviométriques	Année	Pluviosité annuelle en mm			Moyennes	
		Hauteur d'eau	Nombre de jours	de	Hauteur en mm	Nombre de jours
Déou pour N'Diahoye	1997	450,5	26		441,4 ± 73,8	25 ± 5
	1998	510,3	30			
	1999	363,5	21			
Gorgadji pour Lelly	1997	409,8	33		505,5 ± 85,9	36 ± 4
	1998	575,8	40			
	1999	531	35			

### 1.1.2.2. Température

C'est le second facteur important suivi après la pluviométrie.

La température moyenne annuelle est de 29°C avec une amplitude diurne de 21°C et une amplitude saisonnière de 11°C. L'humidité de l'air en saison sèche et celle en saison humide sont respectivement de 20 et 70%.

L'évapotranspiration annuelle varie de 2200 à 2500 mm et l'évaporation annuelle de 3200 à 3500 mm (LAMACHERE, 1994).

Le climogramme thermique sahélien fait ressortir d'une manière générale trois (03) périodes bien distinctes qui sont les suivantes :

- Quatre mois frais : Novembre, décembre, janvier, février ;
- Cinq mois chauds : Mars, avril, mai, juin, et octobre ;
- Trois mois intermédiaires : Juillet, août, septembre ;

### 1.1.2.3. Période active de végétation

Elle est d'environ 45 jours et se situe pendant les mois de juillet et août.

### 1.1.3. Les sols

Le Sahel burkinabè est caractérisé, à l'instar de la géomorphologie générale du pays, par un aplanissement très poussé résultant d'une longue évolution géomorphologique (ORSTOM, 1969).

Les sols de cette région sont peu profonds. D'une manière générale, les sols sont très diversifiés et sont en majorité de mauvais supports physiques pour la végétation en raison de leur faible perméabilité, ce qui freine l'infiltration de l'eau.

Selon les travaux de JOLY *et al.* (1980), TOUTAIN (1994), les principales caractéristiques des sols sahéliens peuvent être résumées comme suit :

La région est dominée par les recouvrements éoliens. Les sols bruns - rouges occupent les dunes et les sols bruns, les bas de pente et couloirs interdunaires alors que les sols hydromorphes sont localisés dans les nombreuses dépressions limono-argileuses engorgées en période pluvieuse (marigots, mares, bas-fonds, zone de concentration d'écoulement). Les sols

squelettiques sont fréquents sur les affleurements rocheux et les cuirasses fossiles plus ou moins démantelées avec épandage des glacis gravillonnaires.

#### 1.1.4. Caractérisation de la végétation

Selon TROCHAIN (1957), la végétation du Sahel est du domaine des steppes qui se caractérise essentiellement par une formation herbeuse ouverte. Elle assure la transition entre les savanes soudaniennes à *Andropogonées* et *Combretaceae* situées plus au sud et la végétation désertique.

Le découpage du Burkina Faso en territoires phytogéographiques par GUINKO (1984), FONTES et GUINKO (1995) situe le Sahel burkinabè dans le domaine phytogéographique sahélien. Le domaine phytogéographique sahélien comprend deux secteurs à savoir le secteur phytogéographique sahélien strict qui couvre l'Oudalan, le Nord du Seno et du Soum et le secteur phytogéographique sahélien qui couvre le Yagha et les parties sud du Soum et du Seno.

##### 1.1.4.1. Composition floristique

La flore du Sahel burkinabè comprend près de 400 espèces herbacées et ligneuses (GASTON et BOTTE, 1971; TOUTAIN et DE WISPELAERE, 1978; GUINKO, 1984; GROUZIS, 1988). Selon GROUZIS (1988), cette flore se caractérise par une prédominance de plantes thérophytes (61%) et de plantes phanérophytes (17,3%). Les plantes chamaephytes, géophytes et hémicriptophytes ne représentent que 22% des taxons rencontrés. Une étude des spectres floristiques de cette flore montre surtout une prédominance des gramineae dans les différentes unités de végétation puisqu'elles constituent 25 à 80% des espèces. Des travaux de GUINKO (1984), GROUZIS (1988), il ressort que les espèces herbacées dominantes sont : *Aristida mutabilis*, *Aristida longiflora* Schum. et Thonn., *Aristida adscensionis* L., *Aristida funiculata* Trin. et Rupr., *Schoenefeldia gracilis*, *Panicum laetum* Kunth, *Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremula* Hochst. ex Steud., *Echinochloa stagnina* (Retz.) P. Beauv., *Echinochloa colona* (L.) Link, *Oryza bartii* A. Chev. etc. Les espèces ligneuses les plus fréquentes sont surtout *Acacia raddiana*, *Acacia senegal* (L.) Willd., *Acacia laeta* R. Br. ex Benth., *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Del., etc., *Ziziphus mauritiana* Lam., *Pterocarpus lucens* Lepr. ex Guill. et Perr., *Combretum micranthum* G. Don, *Combretum glutinosum* Perr. ex DC., *Bauhinia rufescens* Lam., *Balanites aegyptiaca* (L.) Del.

#### 1.1.4.2. Les formations végétales sahéliennes

La plupart des méthodes ou des terminologies utilisées par les auteurs pour la classification des groupements végétaux au Sahel se sont basées sur les unités géomorphologiques. Certains auteurs indiquent que les unités géomorphologiques constituent un bon indicateur pour la description de la végétation. Parmi les classifications, on relève surtout celles de GASTON et BOTTE (1971), GROUZIS (1988), DRABO (1994), FONTES et GUINKO (1995), SANON (1995). La synthèse de ces travaux permet de distinguer pour le Sahel quatre grands types d'unités de végétation auxquelles sont liées différentes formations végétales :

Les formations végétales liées aux dunes (ergs récents) et aux ensablements (ergs anciens). La végétation de la strate herbacée est principalement composée de *Cenchrus biflorus*, *Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis* comme gramineae et *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. comme légumineuse. Le recouvrement est le plus souvent continu. Cette strate est associée généralement à une strate arbustive basse et claire dont les espèces dominantes sont représentées par *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis* J.F.Gmel., *Acacia senegal*, *Acacia raddiana*, etc (TOUTAIN et DE WISPELAERE, 1978).

- Les formations végétales liées aux glacis (glacis sur rochers, glacis des grandes surfaces gravillonnaires, glacis limoneux). La végétation est caractérisée par une strate arbustive à *Acacia sp* et *Balanites aegyptiaca*. La strate herbacée a une répartition spontanée, irrégulière et discontinue. Ces types de formations constituent des pâturages maigres dont les principales espèces appréciées sont représentées par *Schoenefeldia gracilis*, *Panicum laetum*, *Aristida sp*.

- Les formations liées aux affleurements rocheux (cuirasse et affleurement). La strate herbacée est discontinue et souvent dominée par *Schoenefeldia gracilis*. Le recouvrement est faible. La strate arbustive est constituée de *Acacia laeta*, *Acacia raddiana*, *Combretum sp*, *Guiera senegalensis* et *Pterocarpus lucens*.

- Les formations influencées par l'hydromorphie (Bas-fonds, mares, dépressions ouvertes). Elles constituent les meilleures zones par la qualité de leur fourrage en saison sèche. La strate herbacée est habituellement constituée de gramineae annuelles, *Panicum subalbidum* Kunth, *Echinochloa colona*, *Oryza bartii* et des gramineae pérennes telles que *Echinochloa stagnina*, *Vossia cuspidata* (Roxb.) Griff. Le recouvrement est continu et la productivité élevée. La strate ligneuse, assez dense, est constituée de *mimosaceae* et de *Combretaceae*.

#### 1.1.4.3. Qualité des pâturages

La valeur fourragère des pâturages sahéliens varie en fonction des types de pâturage et de la saison. Pour chaque type de pâturage, la composition floristique constitue le déterminant essentiel de la qualité. Par ailleurs, en raison du régime climatique du Sahel caractérisé par une saison sèche et une saison des pluies, la qualité des pâturages subit une évolution décroissante à partir du début de la saison des pluies, période pendant laquelle la qualité alimentaire est excellente. Vers la fin de la saison sèche, cette qualité décroît pour atteindre des niveaux très faibles.

Les études relatives à la qualité des pâturages sahéliens au nord du Burkina Faso sont en nombre limité. Cependant, à partir des travaux réalisés, il est possible de distinguer deux types de résultats qui sont :

Les résultats habituels mais peu nombreux sur les valeurs bromatologiques spécifiques des différentes espèces fourragères constitutives des pâturages naturels. Les plus connus concernent les travaux de GASTON et BOTTE (1971), BOUDET (1991), KABORE - ZOUNGRANA (1995). À côté de ces travaux plus courants, il existe également des résultats d'analyses globales de la qualité des pâturages, les plus significatifs étant issus des travaux de GROUZIS (1988) sur les herbacées de trois types de pâturage, bas-fonds, glacis et dune dans la région de la Mare d'Oursi (tableau 1). Ces résultats montrent qu'en début de saison des pluies, les pâturages ont une teneur élevée en énergie : 0,74 à 0,86 UF / kg de Matière Sèche (MS). Cette teneur décroît avec le cycle végétatif mais elle se stabilise dans les limites de 0,55 à 0,61 UF / kg de Matière Sèche; ces valeurs énergétiques permettent un gain de poids et une production de lait (RIVIERE, 1991). De plus, il n'y a pas de différences fondamentales entre les différents types de pâturage.

Ces pâturages sont également riches en Matières Azotées Digestibles (MAD) en début de cycle, période durant laquelle ils constituent des pâturages d'excellente qualité. Mais contrairement aux UF, les MAD diminuent assez rapidement avec l'âge pour atteindre des valeurs faibles et de contribution presque nulle dans la production animale en saison sèche.

Tableau 1 : Valeur fourragère de trois types de pâturage (région mare d'Oursi) en début et fin de saison pluvieuse.

Unités de végétations	Principales espèces et leurs contributions spécifiques	UF./KG de MS		MAD/KG de MS	
		Début	Fin	Début	Fin
Bas-fonds	<i>Panicum laetum</i> , <i>Eragrostis pilosa</i> , <i>Digitaria horizontalis</i> (95,8%)	0,86	0,56	145,7	3,7
Glacis	<i>Schoenefeldia gracilis</i> (90,9%)	0,74	0,61	107,3	21,1
Dunes	<i>Zornia glochidiata</i> , <i>Digitaria horizontalis</i> , <i>Heliotropium strigosum</i> (83%)	0,85	0,55	159,4	53,2

Source: GROUZIS (1988) ; MAD = Matière Azotée Digestible ;

UF = Unité fourragère

Pour l'ensemble des régions sahéliennes et soudaniennes, KONE *et al.* (1987) ont montré à travers plusieurs analyses (tableau 2) que les teneurs moyennes en Matière Azotée Totale (MAT) des fourrages ligneux sont du même ordre de grandeur que celles des fourrages herbacés en saison des pluies, mais supérieures à celles des pailles de graminées.

Tableau 2 : Composition chimique des fourrages ligneux comparés aux gramineae et légumineuses herbacées des pâturages naturels

Paramètres mesurés en % de la matière sèche (MS).	Ligneux						Herbacée			
	Feuilles				Gousse		Gramineae		Légumineuses	
	Légumineuse		Autres familles		Légumineuses		Vert	Paille	Vert	Paille
	%	s	%	s	%	s				
Cellulose brute	23	6	22	6	27	7	27-35	35-44	22-30	43-47
Parois totales	41	9	40	9	51	13	60-70	74-84	39-52	65-70
Lignocellulose	33	7	30	7	35	10	34-40	48-54	30-38	46-66
Lignine	13	4	11	5	11	4	4-6	4-10	6-9	10-13
Matière Azotée Totale (MAT)	13	3	12	4	13	3	9-14	2-3	15-20	8-13
Matière Azotée soluble (% MAT)	14	7	21	13	37	17	30-32	33	23-26	31-43

s = écart type; MAT=Matière Azotée Totale. Source : KONE *et al.*, 1987.

#### 1.1.4.4. Dynamique de la végétation

La strate herbacée sahélienne est largement dominée par des espèces annuelles tandis que la strate ligneuse est surtout représentée par les mimosaceae (GROUZIS 1988). Pour la strate herbacée, la reconstitution de la végétation (composition floristique, production de biomasse, reconstitution de nouvelles semences etc.) dépend étroitement de plusieurs facteurs dont les

plus importants sont la pluviométrie, la température, l'exploitation et la gestion par l'homme. Les travaux de PENNING *et al.* (1982), GROUZIS (1988), BREMAN et RIDDER (1991) ont montré la grande variabilité de la composition floristique et de la productivité des pâturages sahéliens sous l'effet de ces facteurs. La strate ligneuse subit également l'effet de ces facteurs en particulier dans le cas des sécheresses prolongées et d'exploitation excessive. Cette variation se traduit au Burkina Faso par un appauvrissement en espèces pérennes comme *Andropogon gayanus* Kunth et en certaines espèces fourragères de bonne qualité (surexploitées) comme *Pterocarpus lucens* au profit d'espèces plus rustiques mais moins appréciées et adaptées à la sécheresse comme *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca* (GANABA et GUINKO, 1995).

Déjà en 1974, DE WISPELAERE et TOUTAIN (1976), avaient estimé la diminution des ressources pastorales de l'ensemble du Sahel burkinabè à 20% de son potentiel fourrager de 1955. Cette diminution des ressources pastorales varie suivant les ensembles écologiques. Elle est faible sur les sols sableux mais importante sur les glaciis limoneux ou elle peut atteindre 70 % de son potentiel. Depuis lors, elle s'est accrue sous l'effet de la sécheresse et de la pression démographique (DE WISPELAERE, 1990).

#### 1.1.4.5. Les potentialités pastorales

Le Sahel burkinabè comprend quatre régions pastorales (TOUTAIN, 1994) :

- La région du Nord de l'Oudalan qui se situe au – delà de la dune de la mare d'Oursi. La transhumance commence en hivernage puis se fait vers le nord en saison des pluies avec un passage sur les cures salées. On distingue trois zones d'endrodromie : le Haut Beli, Gandefabou, Déou ; Beli – Darkoye, Kabia Markoye et la région du Seno – Mango, du Seno Danadio et l'Ouest du Beli. Les pâturages de bonne qualité avec des espèces comme *Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus* cohabitent avec des parcours de brousses tigrées de zones rocheuses et des parcours de plaines argileuses à *Acacia raddiana*, *Acacia seyal*, *Acacia ehrenbergiana*. La capacité de charge écologique de cette région varie de 7 à 9 ha/UBT du nord au sud tandis que la capacité réelle évaluée en 1972 varie de 7 à 11 UBT par ha dans le même sens.

- La région sud de l'Oudalan et du Liptako regroupe les régions sud sahéliennes de Gorom et Dori. Les pâturages sont des plaines argileuses à *Schoenefeldia gracilis* et *Acacia*. Il

existe quelques étendues latéritiques et de nombreux ensablements dunaires orientés est – ouest. On note des mares avec des bourgoutières à *Echinochloa stagnina*, précieuse en saison sèche. La charge écologique évaluée en 1972 est de 5 - 6 ha / UBT alors qu'elle était de 3 ha / UBT en 1955.

- La région sahelo – soudanienne de l'Est regroupe le sud du Liptako et le Yagha. Les potentialités pastorales sont estimées à 5 - 7 ha / UBT. La charge actuelle est trop forte et on atteint des limites de charge de 10 ha / UBT dans certaines zones.

- La région du Djelgodji regroupe les régions sud – sahéliennes centrées sur Djibo et la région d'Arbinda. Cette région contient des pâturages de brousse tigrée, de cordons dunaires, de mares et de dépressions à inondation temporaire. La charge potentielle de la région de Djibo est de 8 à 10 ha / UBT au nord contre 5 à 6 ha / UBT au sud. La charge réelle est excessive. Dans la région d'Arbinda, la densité du bétail est faible : 15 ha / UBT alors qu'on estime que les potentialités sont de 6 à 8 ha / UBT.

#### 1.1.4.6. Amélioration des pâturages

Pour répondre aux problèmes de dégradation et aux contraintes climatiques sur les pâturages, deux axes de recherche – développement ont été développés au Sahel burkinabè. Il s'agit des effets de mise en défens et les effets de réhabilitation du sol (travail mécanique, diguettes, sous – solage etc.) (CLAUDE *et al.* 1991).

Selon GROUZIS (1984, 1988), la mise en défens a une incidence positive sur la régénération naturelle des pâturages. Cette régénération concerne la structure, la composition floristique, la production et la dynamique de la végétation. Au plan structural, les travaux de cet auteur ont montré une augmentation de l'hétérogénéité et du recouvrement tandis qu'au niveau floristique, un accroissement de la richesse floristique est observé. Cette richesse peut doubler en cinq (05) ans de protection tandis que la production s'accroît de 1,5 à 2,5 fois par rapport au témoin. La strate ligneuse réagit à la protection par une croissance et un développement plus rapide. La floraison et la fructification sont favorisées, ce qui augmente les chances de reproduction à long terme des espèces. Ces travaux indiquent par contre que dans certaines conditions de dégradation avancée du milieu, la régénération spontanée de la végétation par la simple protection s'avère impossible d'où la nécessité de pratiquer la régénération artificielle.

Parmi les travaux sur la régénération artificielle des pâturages dégradés, on note ceux de TOUTAIN et PIOT (1980), GROUZIS (1988). Ces travaux montrent qu'un simple travail du sol (sous –solage, hersage) permet l'installation de la végétation herbacée et une augmentation de la biomasse pouvant aller de 20 à 100 g de MS / m<sup>2</sup> sur les sillons. La régénération de nombreux ligneux comme *Ziziphus mauritiana*, *Balanites aegyptiaca* est constatée sur ces sillons.

Récemment, GANABA et KIEMA (2000) ont montré l'effet du sous – solage, des diguettes anti – érosives et des digues filtrantes sur l'amélioration écologique des pâturages. Ces auteurs soulignent que la végétation réagit positivement à ces aménagements même sur des sols très dégradés, notamment par une augmentation de la composition floristique. Ainsi, au niveau de la biomasse herbacée, les sous – solages induisent une augmentation de la végétation de 1,98 à 2,2 fois par rapport au témoin contre 5,5 fois pour les digues filtrantes et 2,3 à 6,8 fois pour les diguettes anti –érosives.

Des aménagements appropriés permettent donc aux systèmes même très dégradés de se reconstituer.

## 1.2. Etude du milieu humain

### 1.2.1. Population

Le Sahel burkinabè compte une population de 708 332 habitants composée de 50,16% de femmes contre 49,84% d'homme avec une densité de 19,2 habitants au km<sup>2</sup> (INSD, 1997).

Cette population comprend six groupes ethniques qui sont représentés par :

- Le groupe foubés (Peulh) 44%;
- Le groupe Touareg (Touareg, Bella, Maure, Hawanabe) 7,1%;
- Les Mossi 10,1%;
- Les Fulcé 10,6%;
- Les Songhaï 10,3%;
- Les autres (Gourmantché, Dogon, Haoussa, Djerma) 17,9%.

Cette population est constituée de 95,7% de musulmans, 3,3% d'animistes et 1% de chrétiens. Selon les enquêtes de ménage menées par une équipe du Département Productions Animales de l'INERA en 1997, le terroir de Lelly compte une population de 1643 habitants composés de 48,1% de femmes et 51,9% d'hommes (tableau 4). Cette population se répartit dans 181

ménages regroupés en 05 principaux quartiers. Cinq groupes ethniques constitués de Mossi (56,9%), de peuhl (19,9%), de Gourmantché (11,6%), de Fulcé (6,1%) et de Bellah (5,5%) composent cette population.

Le terroir de N'Diahoye est constitué majoritairement de Peuhl avec lesquels cohabite un groupe Bellah. La population peuhle a été évaluée à 717 habitants dont 52% d'hommes et 48% de femmes et elle est répartie dans 86 ménages. Le nombre d'habitants bellah est de 143.

Tableau 4 : Récapitulatif des groupes ethniques par sites d'étude.

Ethnie	Lelly	N'Diahoye
Peuhls en %	19,9	82
Bellahs en %	5,5	18
Mossi en %	56,9	0
Gourmantché en %	11,6	0
Fulcés en %	6,1	0
Total en %	100	100
Nombre d'habitants	1643	860
Nombre de ménages	181	105
Nombre de personne/menage	9	8

### 1.2.2. Organisation sociale

Dans le village de Lelly, la vie communautaire est dirigée par des personnes ressources assurant des tâches et des responsabilités précises (sociales, économiques, religieuses et coutumières). Sur le plan religieux, il existe des responsables pour la religion islamique (imam) et pour la religion catholique (un catéchiste).

Du point de vu organisationnel, il existe des responsables d'organisations formelles (Responsable Administratif Villageois (RAV)) et des responsables d'organisations coutumières (chef traditionnel de village). D'une façon générale, environ 10% des chefs de ménage du village assurent au moins une responsabilité. Le site de N'Diahoye relève administrativement du village de Gountouré Kiri où réside le RAV. L'ethnie peuhle résidente s'organise autour de son président de Groupement Villageois (GV). Celui - ci est assisté par différents membres du bureau. Par ailleurs, le président du GV est sous l'autorité administrative du RAV.

### 1.2.3. Activités socio - économiques

Une des principales caractéristiques socio - économiques du Sahel burkinabè réside dans la coexistence de l'agriculture et de l'élevage et donc de l'agropastoralisme. Les autres activités telles que l'artisanat, le commerce, la cueillette, la pêche, l'orpillage bien que présentes dans les pratiques quotidiennes des populations sahéennes restent des activités secondaires.

#### 1.2.3.1. L'Agriculture

Elle constitue la principale activité socio - économique pour plus de 82% de sahéiens. Le mil (*Pennisetum typhoides* L.) et le sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) constituent les spéculations les plus importantes (UNSO, 1991). Cependant, l'agriculture demeure une activité extensive qui occupe une faible superficie. Selon la FAO (1979) citée par DJITEYE et PENNING DE VRIES (1982), les superficies des cultures et des jachères ne représentent qu'un dixième (1/10) de la superficie exploitée par l'élevage. On note, cependant une certaine augmentation des superficies ces dernières années (UNSO, 1991).

A Lelly, les enquêtes de ménage ont révélé que le village comptait 63,2% d'actifs au sein de la population; ceux - ci sont repartis équitablement entre les deux sexes.

Pour ces actifs, l'agriculture constitue l'activité dominante de production dans 80,7% des ménages du terroir. Un recoupement par ethnie permet de constater que les Gourmantché sont en tête avec 100% des ménages, ensuite viennent les Mossi (91,3%), les Bellah (90%), les Fulcé (81,8%) et les Peuhl (36,1%).

Au niveau des spéculations, il ressort que le sorgho (*Sorghum bicolor*) constitue la principale spéculation pour 90,7% des ménages. Cette situation est surtout favorisée par la bonne fertilité des sols et la topographie du village (présence d'un grand bas-fond qui traverse tout le village). Après le sorgho viennent le petit mil (cultivé par 58% des ménages) et le niébé qui constituent des cultures vivrières d'appoint. D'une façon générale, l'importance des différentes spéculations varie en fonction des groupes ethniques.

A N'Diahoie, l'agriculture est une activité secondaire pour 85% des ménages tandis que pour 14%, il constitue l'activité principale. L'agriculture et l'élevage sont des activités d'égale importance pour 1% des ménages.

Le petit mil constitue pratiquement la seule spéculation dans ce site en raison de la situation topographique du village qui est installé sur une dune. La culture de sorgho est marginale.

### 1.2.3.2. L'élevage

L'activité d'élevage concerne directement 28 à 35 % de la population active du Burkina Faso et contribue pour près de 10 % au Produit Intérieur Brut (PIB). Au Sahel, cet élevage est dominé par les bovins (576 000 têtes), les ovins (739 700 têtes), les caprins (1 713 000 têtes), les asins (52 800 têtes) et les camelins (14 132 têtes) qui représentent respectivement 12,5%, 11,6%, 21,0%, 10,96% et 99,68% du cheptel national (M.R.A., 1999). Les densités par rapport à l'espace pastoral de la zone (21 000 km<sup>2</sup>) sont de 0,16 bovins, 0,22 ovins et caprins à l'hectare en 1982 (MARA, 1991).

Dans le village de Lelly, l'élevage est une activité importante mais reste secondaire par rapport à l'agriculture (cas de 77% des ménages). Seuls 17% des ménages le considèrent comme leur activité principale avec en tête de file l'ethnie peuhle avec 69,9% des ménages interrogés.

Les principales espèces élevées sont : les caprins, les ovins, les bovins et les asins (tableau 5). Sur le site de N'Diahoye, l'élevage constitue une activité socio - économique dominante dans 85 % des ménages. Il est seulement secondaire dans 12 % des cas. Cependant, on relève que 3,5 % des ménages n'ont pas d'activité d'élevage sur ce site contre 2,3 % à Lelly.

Tableau 5 : Effectif du cheptel par site et taille moyenne des troupeaux par groupe ethnique

Ethnies	Lelly					N'Diahoye				
	Bovin	Ovin	Caprin	Asin	Camelin	Bovin	Ovin	Caprin	Asin	Camelin
Peuhl	15,8	10,5	10,5	0,4	0	21	22,0	48	2	0,3
Bellah	1,5	9,6	10,5	2,1	0,1	-	-	-	-	-
Mossi	10	9,6	14,2	0,3	0					
Gourmantché	4,2	6,1	9,2	0,1	0					
Fulcés	3,9	4,7	9,3	0,4	0					
Moyen/terroir	9,6	9,1	12,4	0,4	0,01	21	22,0	48	2	0,3
Effec./ terroir	1746	1643	2238	66	2	1799	1919	4014	148	28

N.B. Les moyennes / terroirs tiennent compte des nombres de troupeaux par groupe ethnique

### 1.2.3.3. Activités secondaires

A Lelly, les activités secondaires (commerce, artisanat, pêche, maraîchage) occupent une place de choix ; en effet 56,6% des actifs en font une occupation quotidienne surtout pendant la période sèche de l'année.

A N'Diahoye, ces activités constituent une pratique courante pour 28% des ménages. Elles sont surtout dominées par le commerce (23,25 % des ménages), l'artisanat (3,5 %) et par l'enseignement coranique (1,20 %).

## II. MATERIELS ET METHODES

L'étude des potentialités pastorales des deux sites a consisté à la combinaison de trois approches : l'établissement des cartes par la photo interprétation, la réalisation de relevés floristiques sur le terrain et la caractérisation des modes d'exploitation des ressources pastorales.

### 2.1. Cartographie

Elle a été réalisée à partir de l'interprétation des photos aériennes P.V.A n° 1830 à 1832 Mission I.G.B 81037 de 1981 pour N'Diahoye et P.V.A n° 7185 à 7186 Mission I.G.B. 95141 B de 1995 pour Lelly. Il convient cependant de noter l'hétérogénéité des dates de couverture, la zone de N'Diahoye n'ayant pas de photos aériennes plus récentes. Les cartes ont été réalisées par la cellule télédétection de l'INERA / KAMBOINSE. L'objectif de ce travail est d'obtenir une cartographie de la végétation selon différentes unités géomorphologiques. Divers documents de référence ont été utilisés :

- les cartes IGB au 1 / 200 000 couvrant les deux sites ;
- les cartes des ressources fourragères du Sahel au 1 / 200 000 et des pâturages au 1/1 000 000 de TOUTAIN *et al.*, 1978) ;
- les cartes d'occupation des sols tracées par les producteurs lors des MARP ;
- les coordonnées GPS sur les limites des terroirs et de certains points caractéristiques ;
- la contribution des producteurs ressources sur le terrain ;

- la phase de vérification terrain en fin de saison des pluies qui a permis la finalisation des cartes et une meilleure connaissance des unités de végétation en vue de l'établissement d'un plan d'échantillonnage et du choix des stations pour les relevés floristiques.

## 2.2. Échantillonnage

L'étude est basée sur un échantillonnage stratifié, suivant uniquement les types de formations les plus couramment observables sur les unités. Le tableau 6 indique les différentes combinaisons utilisées selon le code élaboré par le CEPE de Montpellier (GODRON *et al.*, 1968). Les chiffres correspondent au nombre de relevés effectués.

Tableau 6 : Echantillonnage des stations de relevés floristiques.

	Formations végétales																			
	Zone de Lelly										Zone de N'Diahoie									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GG	1					4					2					3				
GL						3	1			1	2					1			1	1
BF						1				4						2				3
DU						-										4				1
Tot	1					8	1			5	4					10			1	5

GG=Glacis gravillonnaire ; GL=Glacis limoneux ; BF= Bas-fond ; DU= Dune

- 0= Zone à végétation très claire ou nulles
- 1= Formation ligneuse dense
- 2= Formation ligneuse haute, assez claire
- 3= Formation ligneuse haute claire
- 4= Formation ligneuse basse
- 5= Formation herbacée
- 6= Formation complexe ligneuse
- 7= Formation complexe herbacée, ligneux haut
- 8= Formation complexe herbacée, ligneux bas
- 9= Formation complexe herbacée, ligneux bas et haut

\* Sur les 30 combinaisons possibles du tableau de Lelly, seulement sept (07) ont été observées et échantillonnées. A N'Diahoie, sur les quarante (40) combinaisons possibles, dix (10) ont été retenues. Il ressort par ailleurs que les formations herbacées sont les plus fréquentes. Un total de quinze (15) relevés ont été effectués à Lelly contre vingt (20) à N'Diahoie.

### 2.3. Choix des stations écologiques

Les stations écologiques ont été choisies à partir du matériel cartographique élaboré. Cinq (05) stations d'observations par unité de végétation ont été retenues en fonction des formations végétales. La matérialisation des stations est faite à l'aide de relevés de points GPS, avec de la peinture à huile sur les points caractéristiques (arbres et termitière) sur chaque station et des piquets en fer.

Il faut noter par définition, que la station écologique désigne une portion de territoire d'étendue quelconque, le plus souvent restreinte, dans laquelle les conditions écologiques sont homogènes ; elle est caractérisée par une végétation uniforme (GODRON *et al.*, 1968).

### 2.4. Caractérisation de la végétation

#### 2.4.1. Etude de la strate herbacée

##### 2.4.1.1. Relevés floristiques

L'inventaire de la végétation herbacée a été réalisé par la méthode des « points quadrats alignés » selon DAGET et POISSONET (1971), POISSONET *et al.* (1985).

En rappel, cette méthode est utilisée pour la détermination de la fréquence des espèces qui permet d'évaluer le recouvrement et la définition de la composition floristique et son évolution.

Elle consiste à recenser les présences des espèces à la verticale de points disposés régulièrement le long d'un décimètre tendu au – dessus du toit du tapis herbacé. Par convention, chaque espèce n'est recensée qu'une fois par ligne de visée.

Ces observations prennent en compte les variables suivantes définies par DAGET et POISSONET (1971) :

- **La Fréquence Spécifique (FS)**, d'une espèce est le nombre de points où cette espèce a été rencontrée. La **Fréquence Centésimale (FC)** est égale au rapport (en %) de la **FS** au **nombre (N)** de points échantillons.

$$FC = \frac{FS}{N} \cdot 100$$

Quand le nombre de points est très élevé, la FC représente le recouvrement (GOGRON *et al*, 1968).

- **La Contribution Spécifique (CS)** est définie comme le rapport de la FS de cette espèce à la somme des FS de toutes les espèces recensées.

$$CS_i = \frac{FS_i}{\sum_{i=1}^n FS_i} \cdot 100$$

$n$  = est le nombre d'espèces.

POISSONET et POISSONET (1969) ont montré que la  $CS_i$  peut être considérée avec une certaine approximation, comme une expression relative de la biomasse.

Pour chaque unité de végétation étudiée cinq (05) lignes de 20 m soit une ligne par station ont été mesurées. Les lectures ont été effectuées tous les 20 cm, ce qui donne un échantillon de 500 points par unité. GROUZIS (1988) avait obtenu les taux de précisions recommandées sur des unités similaires avec des échantillons de 250 points.

La détermination du nombre d'observation a été effectuée par calcul de l'intervalle de confiance à partir de l'effectif cumulé ligne par ligne des contacts de l'espèce dominante sur l'effectif cumulé des contacts enregistrés pour l'ensemble des espèces (BOUDET, 1991).

$$IC = \pm 2 \sqrt{\frac{n(N-n)}{N^3}}$$

<<N>> est l'effectif cumulé des contacts de l'ensemble des espèces

<<n>> est l'effectif cumulé des contacts de l'espèce dominante.

Il faut signaler que la méthode permet de recenser approximativement 60 % des espèces présentes dans une station.

#### 2.4.1.2. Estimation de la valeur pastorale

La valeur pastorale détermine l'indice global de la qualité du pâturage à partir de leur composition floristique et de la valeur relative des espèces.

La valeur relative des espèces encore appelée Indice de qualité Spécifique (IS) traduit leur intérêt zootechnique. Elle a été établie à partir d'une échelle de cotation de 0 à 5 à l'issue de la synthèse de nombreux travaux (GASTON et BOTTE, 1971; TOUTAIN et DE WISPELAERE, 1978 ; KIEMA, 1994 ; KABORE – ZOUNGRANA, 1995). Les espèces se classent en :

- excellentes fourragères, celles dont l'indice spécifique est égal à 5 ;
- très bonnes fourragères, celles dont l'indice spécifique est égal à 4 ;
- bonnes fourragères celles dont l'indice spécifique est égal à 3 ;
- moyennes à médiocres fourragères, celles dont l'indice spécifique est égal à 2 ;
- médiocres à mauvaises fourragères, celles dont l'indice spécifique est égal à 1 ;
- espèces à valeurs nulles, celles dont l'indice spécifique est égal à 0 ;

Mais en raison de la subjectivité relative qui peut accompagner les indices, il ne serait pas indiqué de donner une signification absolue à la valeur pastorale prise isolement ; par contre, l'application de ces indices permet d'effectuer des comparaisons très instructives entre les unités de végétation d'une même région (DAGET et POISSONET, 1971 ; DAGET et POISSONET, 1972 ; HIRCHE, 1994).

La Contribution Spécifique (CS<sub>i</sub>) des espèces qui détermine leur participation à la couverture du sol est celle qui a été directement mesurée sur les pâturages (cf. relevés floristique de la strate herbacée).

Pour le calcul de la valeur pastorale, la formule proposée par DAGET et POISSONNET (1971) a été utilisée :

$$VP = 0,2 \sum CS_i * IS_i$$

CS<sub>i</sub> = Contribution Spécifique.

ISi = Indice Spécifique de l'espèce i, noté de 0 à 5.

0,2 est un coefficient qui est multiplié à l'indice afin de pouvoir l'exprimer en %, ce qui permet une comparaison entre divers types de pâturages.

#### 2.4.1.3. Détermination de la biomasse

La méthode utilisée est celle de la récolte intégrale de la biomasse à partir des carrés de 1 m<sup>2</sup>. Pour chaque unité, trente (30) prélèvements de 1 m<sup>2</sup> ont été effectués. Ce nombre permet d'avoir pour chaque unité de végétation des taux de précision de l'ordre de 20 % (LEVANG, 1978). Pour les deux sites, les prélèvements ont été effectués en fin septembre. A cette période, la biomasse est maximale sur les unités. Le matériel utilisé se compose :

d'un cadre carré en fer de 1 m de côté;

d'une balance de capacité de 5 kg avec une précision de 10g;

d'un sécateur et de sacs en tissu pour respectivement la fauche et la collecte de végétaux.

Les poids frais des échantillons ont été mesurés immédiatement après la fauche. La teneur en eau a été déterminée sur dix (10) échantillons de un (1) kg chacun après séchage. Le nombre élevé des échantillons se justifie par l'hétérogénéité du milieu (diversités des groupements végétaux et de leur niveau de dessiccation sur les unités de végétation au moment de l'évaluation). Les précisions des mesures ont été calculées selon la formule de DAGET et POISSONNET (1971)

Formule de la précision de l'échantillonnage se présente de la façon suivante :

$$P\% = \frac{t \cdot \sigma}{X \cdot \sqrt{N}}$$

t = Coefficient de student (P = 0,05) = 2,042 pour N=30

σ = écart type

X = Poids moyen par m<sup>2</sup> ou recouvrement moyen.

N = Nombre d'échantillons par unité de végétation (30 prélèvements dans cette étude).

#### 2.4.1.4. La production agricole

L'évaluation de la production agricole a été faite à l'aide de carrés de rendement aux champs. Pour le terroir de Lelly, trente (30) champs correspondant à 30 unités de production ont été considérés par les mesures et 10 à N'Diahoye. Dans chaque champ, trois carrés de 5 m x 5 m ont été installés pour les diverses mesures sur la biomasse. La détermination des poids frais et sec a suivi les mêmes procédures que celles utilisées sur la biomasse herbacée des pâturages naturels.

#### 2.4.1.5. Estimation de la capacité de charge

Les capacités de charge des différentes unités de végétation ont été calculées selon la méthode de BOUDET (1991) sur la base des biomasses consommables.

$$C.C = \frac{\text{Production biomasse maximale (kg de MS/ ha) * U}}{6,25 * \text{Période d'utilisation (jour)}}$$

C.C = Capacité de Charge

U = Taux d'utilisation (généralement estimé à 1 / 3).

6,25 = Consommation de l'UBT en Kg de MS/jour.

UBT = Unité Bétail Tropical.

#### 2.4.2. Etude de la strate ligneuse

##### 2.4.2.1. Relevés floristiques

Dans les stations choisies, la méthode de l'hectare circulaire a été utilisée pour le comptage. La délimitation de l'hectare a été faite à partir d'un ruban métrique de 100 m. Pour chaque hectare, un inventaire floristique exhaustif de la végétation ligneuse a été réalisé par identification de la plante, la strate (0 à 1m ; 1 à 3m ; 3 à 5m ; 5 à 7m ; >7m) et par estimation de la vitalité, la régénération, la mortalité selon un code défini par une fiche d'inventaire.

Par convention, toutes les strates inférieures à 1 m ont été considérées comme des régénérations.

#### 2.4.2.2. Mesure du recouvrement ligneux

Elle a consisté en la mesure du diamètre du houppier du ligneux suivant deux axes perpendiculaires. La moyenne des deux axes donne un diamètre moyen du houppier qui permet de calculer le recouvrement moyen à l'hectare. La mesure de recouvrement a été réalisée en deux répétitions pour chaque espèce et par strate sur chaque station d'inventaire.

### 2.5. Etudes des ressources hydriques et minérales

L'inventaire des ressources hydriques (mares naturelles, boullis, champ de puisards, cours d'eau, forage, etc.) et minérales a été effectué lors des études diagnostics (MARP exploratoire et thématique) où elles ont été matérialisées sur les cartes d'occupation des sols tracées par les producteurs. Les principaux sites ont par la suite été identifiés au GPS lors des sorties de reconnaissance terrain sur le terroir.

### 2.6. Etude des modes d'exploitation des parcours

Les caractéristiques des deux systèmes d'exploitation des parcours ont déjà été globalement appréhendées par les études diagnostiques et les enquêtes de base effectuées dans les sites.

Cette partie a été spécifiquement exécutée à travers une étude thématique sur les systèmes d'élevage, les enquêtes sur la mobilité et la transhumance, l'évaluation de la charge réelle sur les parcours des terroirs, la récolte et la conservation du fourrage.

#### 2.6.1. Gestion des parcours

Les informations relatives à la gestion des parcours (pâturage, accès aux résidus de culture, aux points d'eau et aux cures salées) ont été obtenues à travers le diagnostic thématique réalisé en équipe pluridisciplinaire sur les systèmes d'élevage. Les données sur la mobilité du troupeau et la transhumance ont également été recueillies à cet effet. Des enquêtes formelles réalisées auprès des producteurs cibles (bergers, transhumants et éleveurs) ont permis de

compléter et de faire des recoupements entre les différentes informations recueillies en matière de gestion et d'exploitation des parcours.

### 2.6.2. Récolte et conservation du fourrage

Ce domaine a été abordé par des enquêtes formelles réalisées auprès d'une trentaine (30) de producteurs à Lelly et 15 autres à N'Diahoye en vue d'évaluer le niveau d'activité sur chaque zone. La méthode de collecte des informations à ce niveau a consisté à l'identification des types de fourrages et des quantités stockées. L'importance de l'activité dans le terroir a également été évaluée.

### 2.6.3. Etude de la charge réelle

La méthode d'étude a consisté à un comptage périodique (chaque mois) des animaux sur les terres de parcours en un seul passage (puisards, forages, pâturage, champs ) aux heures de pointes de la journée et à des enquêtes informelles auprès des éleveurs rencontrés. L'étude a été conduite durant une année. Quatre périodes ont été distinguées conformément aux grandes variations du disponible alimentaire en eau et en fourrage.

01 - période pluvieuse allant de juin à septembre (disponibilité suffisante en pâturage et en eau).

02 – période post – récolte allant d'octobre à novembre (disponibilité suffisante en Sous Produits Agricoles ).

03 – période froide allant de décembre à février (disponibilité du fourrage et de l'eau en baisse).

04 – période chaude allant de mars en mai ( faible disponibilité en fourrage et en eau).

Les résultats issus des comptages directs ont été sommés pour estimer les effectifs moyens par espèce / jour / période (charge réelle par période). Les effectifs de bétail (bovins, ovins caprins, asins, camelins) ont par ailleurs été exprimés en UBT selon BOUDET, 1991.

### III. RESULTATS

#### 3.1. Les unités de paysage

Les résultats obtenus à partir de la cartographie (tableau 7) montrent que les terroirs de Lelly et de N'Diahoie couvrent respectivement 8250 ha et 3400 ha soit un rapport de 2,43. Ils sont constitués de sept unités de paysages regroupées en quatre unités de végétation à Lelly et cinq à N'Diahoie (figure 2 et 3). Il s'agit des :

- unités liées aux bas – fonds et dépressions qui constituent 2,4 à 2,9 % des superficies respectivement à Lelly et à N'Diahoie ;
- unités de glacis limoneux représentées par les plaines alluviales (28,2 %) à N'Diahoie, les steppes herbeuses (20,7 %) et les jachères (1,6 %) à Lelly ;
- glacis gravillonnaires représentés à Lelly par les steppes arbustives (44 %), les savanes arbustives (1 %). A N'Diahoie, les steppes arbustives constituent 1,7 %, les savanes arbustives 1,3 % et les brousses tigrées 41,2 % de la superficie du terroir ;
- dunes où on note une superficie inculte de 9,4 % à N'Diahoie ;
- champs constitués par les glacis limoneux avec respectivement 17 % et 1,2 % du terroir de Lelly et de N'Diahoie. Les bas – fonds contribuent à Lelly pour 13,3 % du terroir et les dunes à N'Diahoie pour 14,1 %. A Lelly et à N'Diahoie, les surfaces agricoles représentent respectivement 30,3 % et 15,3 %. Dans cette répartition, la contribution des bas-fonds est de 43,9 % et celle des glacis 56,1 % tandis qu'à N'Diahoie, les glacis représentent 7,8 % et les dunes 92,2 % des surfaces agricoles.

D'une manière générale, à Lelly et à N'Diahoie, l'espace géomorphologique des terroirs est constitué respectivement de bas-fonds (15,7 et 2,9 %), de glacis limoneux (39,3 et 29,4 %), de glacis gravillonnaires (45 et 44,2 %) et de dunes (0 et 23,5 %). Dans cette répartition, 100 % de glacis gravillonnaires sont affectés aux pâturages dans les deux terroirs. Pour les bas-fonds 14,9 % sont réservés aux pâturages et 85,1 % aux champs à Lelly. A N'Diahoie la totalité de la superficie des bas-fonds est réservée aux activités pastorales. Au niveau des glacis limoneux, 43 % des superficies sont destinées aux activités agricoles à Lelly et 4 % à N'Diahoie. Dans ce dernier terroir, 60% des surfaces dunaires sont destinées aux activités agricoles.

Figure 2

UNITES DE PAYSAGE DU TERROIR DE LELLY EN 1995



LEGENDE

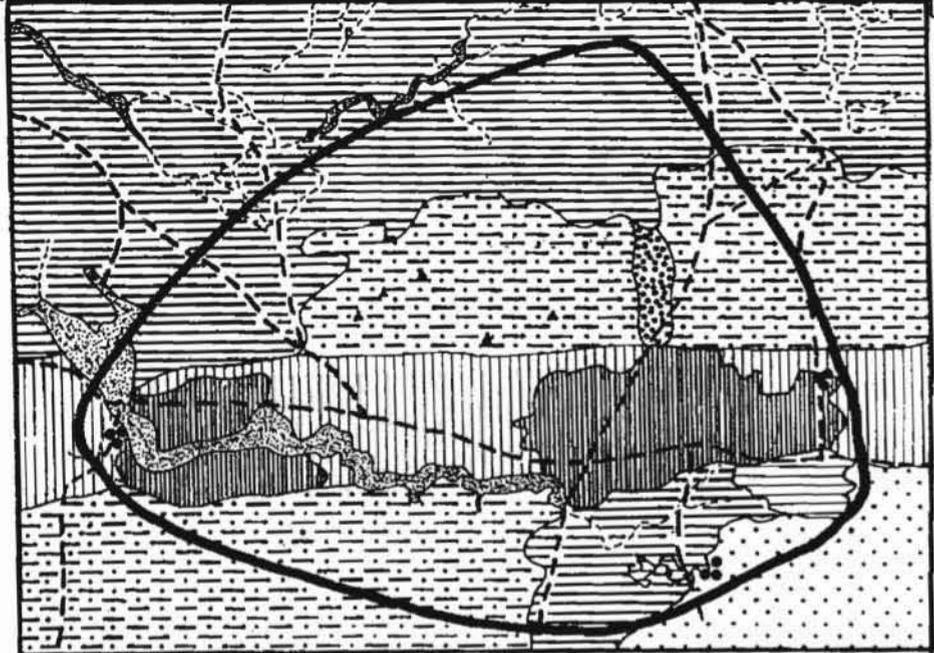
- |   |   |
|---|---|
|  Glacis cultivé            |  Drain             |
|  Jachère                   |  Habitat           |
|  Glacis à steppe arbustive |  Piste             |
|  Glacis à steppe herbeuse  |  Sommet isolé      |
|  Glacis à savane arbustive |  Talus             |
|  Bas-fonds cultivé         |  Limite du terroir |
|  Formation ripicole        |   |



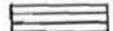
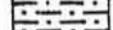
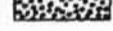
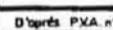
D'après P.X.A. n° 1785 & 1786 Mission I.G.B. 8/11/77 à 1/8/80

Figure 3

UNITES DE PAYSAGE DU TERROIR DE Ndiahoye en 1981



LEGENDE

- |   |   |
|---|---|
|  Glacis cultivé              |  Formation ripicole  |
|  Glacis à brousse tigrée     |  Drain               |
|  Glacis à steppe arbustive |  Piste             |
|  Glacis à savane arbustive |  Habitat           |
|  Dune sableuse cultivée    |  Sommet isolé      |
|  Dune sableuse inculte     |  Limite du terroir |
|  Plaine alluviale          |   |



D'après P.X.A. n° 1830 & 1832 Mission I.G.B. 8/11/77 à 1/5/80

Réalisation: O. K. A. BORE

Tableau 7 : Répartition des unités de végétation en % de la superficie des terroirs de Lelly et N'Diaho.

Unités de végétation	Unités de végétation en % de la superficie des terroirs								
	Bas-fond		limoneux		Gravillonnaire		Dune		Champ
	Lelly	N'Diaho ye	Lelly	N'Dia hoye	Lelly	N'Diaho ye	N'Dia hoye	Lelly	N'Diahy e
Unités de paysage									
Formations ripicoles	2,4	2,9							
Plaines alluviales				28,2					
Glacis steppes herbeuses			20,7						
Jachères			1,6						
Glacis brousse tigrée						41,2			
Glacis à steppe arbustive					44	1,7			
Glacis à savane arbustive					1	1,3			
Dunes sableuses incultes							9,4		
Dunes sableuses cultivées									14,1
Glacis cultivés								17	1,2
Bas - fonds cultivés								13,3	
Totaux	2,4	2,9	22,3	28,2	45	44,2	9,4	30,3	15,3

### 3.2. Les relevés floristiques

#### 3.2.1. Etude des herbacées

##### 3.2.1.1. Composition floristique

Les listes floristiques des herbacées pour les années 1997, 1998 et 1999 des unités de végétation des deux terroirs figurent dans les tableaux 8 (a et b) et 9 (a et b) ci – dessous. La contribution spécifique par unité de végétation, la forme biologique, le degré d'appétibilité et les proportions des principales familles (graminées, légumineuses, rubiacées et autres familles) sont mentionnées.

On observe une variation des Intervalles de Confiances (IC) chaque année et en fonction des unités. Ils ont été les plus bas dans les bas – fonds (2,6 à 3,7) et les dunes (2,3 à 3) et plus élevés sur les unités de glacis gravillonnaires (2,9 à 5) durant les trois années d'observation.

La diversité des espèces végétales du tapis herbacé a été observée sur toutes les unités de végétation. En effet, par type d'unité de végétation, il a été relevé entre 15 à 33 espèces.

Les gramineae dominent largement cette strate. Les contributions minimales sont recensées sur les unités de bas – fond (41,24 à 66,83 %) et celles maximales sur les glacis gravillonnaires (73,43 à 98,45 %) pour les deux terroirs. Les unités de N'Diahoye sont plus riches en gramineae que celles de Lelly. Spécifiquement, ces gramineae sont dominées par *Andropogon pseudapricus* Stapf, *Digitaria horizontalis* Willd., *Echinochloa colona*, *Oryza barthii*, *Panicum laetum*, *Schoenefeldia gracilis*, *Sporobolus festivus* Hochst. ex A.Rich., *Pennisetum pedicellatum* Trin., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Cenchrus biflorus* etc.

Les légumineuses constituent la deuxième famille la plus importante mais se trouvent situées largement derrière les gramineae. A l'exception des bas – fonds à Lelly où il a été observé une contribution plus forte (30,57 à 48,58 %), contribution d'ailleurs dominée par *Cassia obtusifolia* L. ( espèce végétale à valeur pastorale nulle), les autres unités ont des contributions faibles en légumineuses. Les espèces les plus importantes sont constituées de *Zornia glochidiata*, *Alysicarpus glumaceus* (Vahl) DC., *Cassia obtusifolia*, *Tephrosia uniflora* Pers. etc.

Différentes autres espèces sont constituées de *Ipomoea sp*, *Alternanthera nodiflora* R.Br., *Cyperus rotundus* L. etc.

Les recouvrements déduits à partir du pourcentage de sol nu, indiquent les plus forts niveaux sur les bas – fonds et les dunes et un tapis herbacé très ouvert sur les glacis gravillonnaires.

Les glacis de N'Diahoye présentent des taux de recouvrement particulièrement faibles comme l'indique la figure 4. A partir de ces différentes compositions floristiques se dégage une situation de la valeur pastorale des parcours des zones d'études.

**Tableau 8 a:** Variation inter – annuelle des contributions spécifiques des principales familles d'espèces végétales sur les unités de végétation du terroir de Lelly.

Paramètres	Bas – fond			Limoneux			Gravillonnaire		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Sol nu %	0	2,4	0,2	9	8,8	4,8	35	39,8	14,4
Nombre de points	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Nbre de présence / 500 p	1239	1080	1312	834	813	1101	608	397	858
Interv. de confiance %	2,6	2,9	2,6	3,3	3,5	2,7	4,0	5,0	2,9
Gramineae	41,24	44,28	59,62	83,34	86,24	74,4	76,47	87,67	73,43
Légumineuses	48,58	48,42	30,57	13,19	9,11	15,63	7,89	5,54	13,75
Cyperaceae	4,20	0,19	1,45	0,48	0,25	2,27	0	0,25	1,05
Rubiaceae	4,44	2,31	6,4	3,00	3,44	7,54	15,62	6,05	10,61
Autres	1,53	4,82	1,98	0	0,98	0,1	0	0,50	1,16
Nombre d'espèces	25	28	30	18	21	26	20	19	30

**Tableau 8 b** : Variation inter annuelle de la liste floristique des herbacées et de leur contribution spécifique sur les unités de végétation du terroir de Lelly.

ESPECES	Bas - fond			Limoneux			Gravillonnaire			F.B	AP
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999		
<i>Achyranthes aspera</i>	-	0,28	-	-	-	0,09	-	-	-	HA	A
<i>Alysicarpus glumaceus</i>	9,44	10	12,73	-	-	-	-	-	-	LA	TA
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	0,32	1,39	-	-	0,12	0,82	0,49	0,50	1,98	LA	TA
<i>Andropogon gayanus</i>	5,65	2,69	0,38	-	-	-	-	-	-	GA	TA
<i>Andropogon pseudapricus</i>	0,32	-	-	0,72	-	-	-	-	-	GA	A
<i>Aristida adscensionis</i>	-	0,65	1,75	1,44	2,34	0,91	5,10	0,50	0,35	GA	PA
<i>Aristida funiculata</i>	-	-	-	0,24	-	-	0,16	-	-	GA	PA
<i>Aristida hordeacea</i>	-	-	-	0,36	0,37	1,36	-	-	-	GA	A
<i>Bidens pilosa</i>	-	-	0,23	-	-	-	-	-	-	GA	A
<i>Borreria filifolia</i>	4,36	0,09	1,75	3,00	-	0,09	3,78	-	3,38	HA	PA
<i>Borreria radiata</i>	0,08	2,22	-	-	3,44	0,82	11,84	6,05	2,33	HA	A
<i>Borreria scabra</i>	-	-	4,65	-	-	6,63	-	-	4,90	HA	A
<i>Brachiaria distichophylla</i>	-	-	-	-	-	0,18	-	-	2,45	GA	A
<i>Brachiaria lata</i>	1,21	1,85	2,06	0,60	1,23	1,54	1,32	0,76	3,85	GA	A
<i>Cassia mimosoides</i>	0,08	0,46	-	-	-	-	0,16	-	-	LA	A
<i>Cassia obtusifolia</i>	30,35	31,48	12,50	6,00	3,94	7,63	2,63	3,53	6,99	HA	NA
<i>Chloris pilosa</i>	-	-	0,84	-	-	0,73	-	-	1,63	GA	PA
<i>Commelina forskalaei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	HA	A
<i>Corchorus tridens</i>	-	0,09	0,15	-	-	-	-	0,25	0,23	HA	A
<i>Crinum oratum</i>	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	HA	NA
<i>Ctenium elegans</i>	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-	GA	PA
<i>Cyperus rotundus</i>	4,20	0,19	1,22	0,48	0,25	2,00	-	0,25	0,35	HA	A
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	0,32	0,56	1,91	1,44	1,97	7,18	0,82	0,76	4,43	GA	TA
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,24	0,19	3,13	1,80	0,86	2,82	0,82	2,02	5,48	GA	A
<i>Echinochloa colona</i>	-	0,37	-	-	-	-	-	-	-	GA	TA
<i>Eragrostis aspera</i>	0,99	-	-	0,12	-	-	-	-	-	GA	A
<i>Eragrostis cilianensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,23	GA	A
<i>Eragrostis tenella</i>	-	-	-	-	0,37	0,09	0,33	1,26	2,91	GA	A
<i>Eragrostis tremula</i>	-	-	0,08	-	-	-	1,48	2,27	2,21	GA	A
<i>Fimbristylis hispidula</i>	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	HA	PA
<i>Hackelochloa granularis</i>	-	-	-	-	-	0,54	-	-	-	GA	TA
<i>Indigofera hirsuta</i>	0,08	0,28	0,08	-	0,74	-	-	-	0,47	LA	A
<i>Ipomoea coptica</i>	0,08	2,22	-	-	-	-	-	-	-	HA	A
<i>Ipomoea eriocarpa</i>	0,16	0,09	0,38	-	0,98	-	-	-	0,35	HA	A
<i>Killinga welwitschii</i>	-	-	0,23	-	-	0,18	-	-	-	HA	PA
<i>Loudetia togoensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	GA	A
<i>Mariscus squarrosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70	HA	A
<i>Microchloa indica</i>	-	-	-	-	2,34	0,64	0,16	11,08	6,76	GA	PA
<i>Mollugo nudicaulis</i>	-	0,28	-	-	-	-	-	-	0,47	HA	PA
<i>Oryza barthii</i>	0,81	-	-	-	-	-	-	-	-	GA	A
<i>Panicum laetum</i>	21,39	32,69	35,67	35,73	40,10	27,25	7,89	13,10	14,57	GA	TA
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	2,02	0,74	1,91	1,08	3,20	0,73	0,16	-	1,17	GA	A
<i>Rottboelia exaltata</i>	-	-	-	-	0,37	-	-	-	-	GA	TA
<i>Schizachyrium exile</i>	0,08	0,19	-	0,12	0,12	-	0,16	1,26	-	GA	A
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	1,45	0,83	0,99	25,42	23,12	12,99	56,09	53,65	22,96	GA	A
<i>Sesbania pachycarpa</i>	0,40	0,19	0,69	-	-	0,09	-	-	-	HA	NA
<i>Setaria pallude-fusca</i>	7,10	2,87	9,22	1,08	0,62	9,54	-	-	0,70	HA	PA
<i>Sida alba</i>	0,89	1,67	-	-	-	-	-	0,25	-	HA	A

<i>Sporobolus festivus</i>	0,65	0,65	1,37	13,19	9,23	7,90	0,99	0,76	3,03	GA	PA
<i>Zornia glochidiata</i>	8,31	4,81	3,96	7,19	4,31	7,18	4,61	1,51	4,31	LA	TA
<b>Total</b>	<u>100</u>		<u>100</u>								

NB : \* **FB = Forme biologique** ; HA = Herbacée annuelle ; GA = Graminée annuelle ; LA = Légumineuse annuelle ; GP = Graminée pérenne ;

\* **AP = Appétibilité** ; **TA = très appété** ; **A = Appété** ; **PA = Peu appété** ; **NA = Non appété**

**Tableau 9 a:** Variation inter – annuelle des contributions spécifiques des principales familles d'espèces végétales sur les unités de végétation du terroir de N'Diahoie.

Paramètres	Bas – fond			Limoneux			Gravillonnaire			Dune		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Sol nu %	5,2	9,2	11,2	33,4	41,8	22,75	41,2	38	27,5	9,6	9,6	2,2
Nombre de points	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Nbre de présence / 500 p	762	733	609	551	474	634	454	492	806	933	901	1325
Interv. de confiance %	3,5	3,6	3,7	4,0	4,5	4,4	4,7	4,5	3,6	3,0	2,7	2,3
Gramineae	66,27	63,57	66,83	85,29	92,18	74,56	98,45	98,17	91,93	73,95	73,69	53,13
Légumineuses	16,53	18,29	10,34	7,44	5,48	21,89	0,88	1,43	6,5	21,44	18,53	24,3
Cyperaceae	1,84	1,50	4,43	0,18	0	0	0	0	0,15	0	0	0,08
Rubiaceae	0	0	0	0	0	0,20	0	0	0,93	1,18	3,22	7,4
Autres	15,34	16,64	18,37	7,07	2,34	3,36	0,66	0,40	0,45	3,43	4,59	15,03
Nombre d'espèces	18	17	17	23	23	21	15	15	19	21	24	33

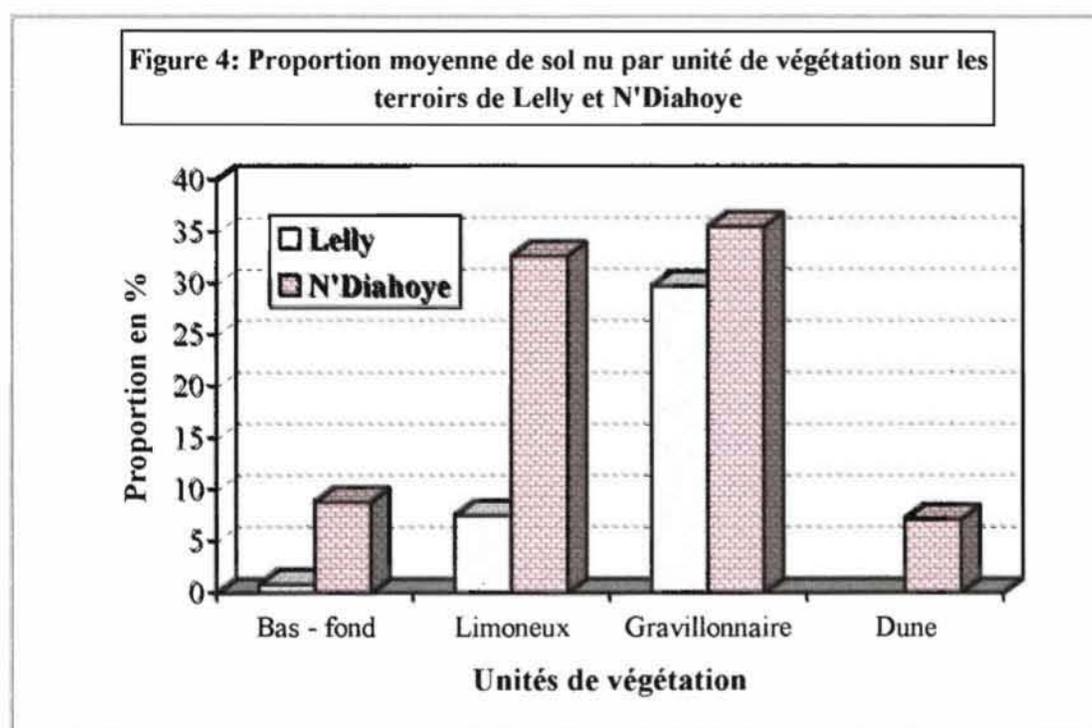
**Tableau 9 b : Variation inter – annuelle de la liste floristique des herbacées et de leur contribution spécifique sur les unités de végétation du terroir de N'Diahoeye.**

ESPECES	Bas - fond			Limoneux			Gravillonnaire			Dune			FB	AP
	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999	1997	1998	1999		
<i>Alternanthera nodiflora</i>	8,79	8,73	11,00	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	HA	NA
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	-	-	-	-	0,21	-	0,22	0,41	1,86	12,97	8,21	1,36	LA	TA
<i>Andropogon gayanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	GP	TA
<i>Andropogon pseudapricus</i>	5,77	2,32	7,22	3,99	1,48	-	-	-	-	5,14	5,33	0,53	GA	A
<i>Aristida adscensionis</i>	-	-	-	-	1,21	0,59	3,08	1,83	-	0,43	0,44	0,30	GA	PA
<i>Aristida funiculata</i>	-	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-	-	-	GA	PA
<i>Aristida mutabilis</i>	-	-	-	-	0,84	-	-	1,02	-	-	-	-	GA	PA
<i>Aristida sieberiana</i>	-	-	-	-	-	-	0,22	-	-	1,82	1,89	0,68	GP	PA
<i>Borreria radiata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,18	3,22	4,38	HA	A
<i>Borreria scabra</i>	-	-	-	-	-	0,20	-	-	0,93	-	-	3,02	HA	A
<i>Brachiaria distichophylla</i>	-	3,41	-	-	-	-	-	0,41	-	-	7,10	-	GA	A
<i>Brachiaria lata</i>	-	-	-	0,73	0,84	0,20	-	0,20	0,93	4,93	0,11	0,83	GA	A
<i>Cassia mimosoides</i>	-	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	LA	TA
<i>Cassia obtusifolia</i>	8,92	11,60	0,82	-	0,63	4,73	-	-	-	-	-	0,60	HA	NA
<i>Cenchrus biflorus</i>	-	-	-	0,18	1,90	1,97	17,84	19,31	7,12	28,62	19,87	14,19	GA	A
<i>Cenchrus prieurii</i>	-	-	-	-	-	-	-	2,44	-	-	-	-	GA	A
<i>Chloris pilosa</i>	-	-	-	-	2,53	0,79	8,15	-	4,02	-	-	0,23	GA	PA
<i>Chloris prieurii</i>	-	-	-	-	-	-	-	6,91	-	-	2,44	-	GA	A
<i>Citrullus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	HA	A
<i>Commelina forskalaei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33	-	HA	A
<i>Corchorus fascicularis</i>	0,26	0,14	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HA	A
<i>Corchorus olitorius</i>	-	-	-	0,18	0,24	-	-	-	-	-	-	-	HA	A
<i>Corchorus tridens</i>	-	-	0,49	-	-	0,20	-	-	-	-	-	0,08	HA	A
<i>Cucumis melo</i>	-	-	-	-	0,84	-	-	0,20	-	-	-	0,08	HA	PA
<i>Cyperus rotundus</i>	1,84	1,50	4,43	0,18	-	-	-	-	0,15	-	-	0,08	HA	
<i>Dactyloctenium aegy.</i>	-	-	-	-	-	0,79	1,76	0,61	10,68	0,21	0,22	0,75	GA	TA
<i>Digitaria horizontalis</i>	11,55	0,27	14,12	0,18	1,90	0,79	5,29	6,71	8,82	19,72	15,09	18,49	GA	A
<i>Echinocloa colona</i>	35,70	38,88	29,39	3,09	1,05	-	-	-	-	-	-	-	GA	TA
<i>Eragrostis ciliaris</i>	-	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38	GA	A
<i>Eragrostis tenella</i>	-	-	-	0,18	1,05	-	-	-	-	-	-	1,81	GA	A
<i>Eragrostis tremula</i>	-	-	-	0,36	0,21	-	-	-	1,24	0,32	0,11	1,96	GA	PA
<i>Euphorbia hirta</i>	-	-	-	-	-	-	0,22	-	-	-	-	0,15	HA	NA
<i>Indigofera aspera</i>	-	-	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	-	LA	A
<i>Ipomoea aquatica</i>	5,38	7,78	6,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HV	PA
<i>Ipomoea coptica</i>	-	-	-	0,18	-	-	-	-	-	0,21	-	0,45	HA	A
<i>Ipomoea eriocarpa</i>	0,39	-	-	0,18	-	1,58	-	-	-	0,11	0,11	2,87	HA	A
<i>Ipomoea coscinosperma</i>	0,13	-	-	-	1,05	0,79	0,44	-	0,15	2,89	3,66	9,81	HA	A
<i>Ludwigia abissinica</i>	0,13	-	0,16	0,18	-	-	-	-	-	0,11	0,11	-	HA	PA
<i>Mollugo nudicaulis</i>	0,13	-	-	1,81	-	0,20	-	0,20	0,15	-	0,22	0,08	HA	PA
<i>Oryza barthii</i>	5,38	3,00	6,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	GA	A
<i>Panicum laetum</i>	6,43	10,91	6,90	13,07	18,99	16,77	14,10	4,47	12,38	-	3,88	1,43	GA	TA
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	-	-	-	18,51	14,78	6,51	1,98	-	4,18	3,86	4,00	3,32	GA	A
<i>Physalis angulata</i>	-	-	-	-	-	0,39	-	-	0,15	-	-	1,28	HA	NA
<i>Rottboelia exaltata</i>	-	-	-	0,36	0,42	-	-	-	-	-	-	-	GA	TA
<i>Schizachyrium exile</i>	-	-	-	-	-	0,20	-	-	0,93	1,18	-	2,64	GP	A
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	-	0,68	-	31,58	38,40	43,98	45,15	54,27	30,80	4,93	10,21	4,45	GA	A
<i>Setaria pallide-fusca</i>	1,31	3,82	0,49	0,54	0,42	-	-	-	-	-	-	-	GA	PA

<i>Sida alba</i>	0,13	-	0,16	3,27	-	0,20	-	-	-	0,11	0,11	-	HA	PA
<i>Sporobolus subglobosus</i>	-	-	0,99	-	-	-	-	-	1,70	-	-	-	GV	A
<i>Sporobolus festivus</i>	0,13	0,14	0,99	12,52	6,75	1,97	0,66	-	9,13	2,79	3,00	1,06	GA	PA
<i>Tephrosia uniflora</i>	11,6	6,28	9,52	-	-	-	-	-	-	0,11	0,11	-	LA	A
<i>Walteria indica</i>	-	-	-	-	0,42	-	-	-	-	-	-	0,08	HA	PA
<i>Zornia glochidiata</i>	-	-	-	7,44	4,64	16,96	0,66	1,02	4,64	8,36	10,21	22,34	LA	TA
<b>Total</b>	<b>100</b>													

NB : \* **FB = Forme biologique** ; HA = Herbacée annuelle ; GA = Graminée annuelle ; LA = Légumineuse annuelle ; GP = Graminée pérenne ;

\* **AP = Appétibilité** ; TA = très apprécié ; A = Appété ; PA = Peu apprécié ; NA = Non apprécié



### 3.2.1.2. Valeur pastorale

L'appétibilité des espèces sur les unités de végétation figure au tableau 10. Pour les glaciis gravillonnaires et les dunes les plus fortes contributions se rencontrent dans la catégorie appétée avec respectivement 72,3 % et 70,7 % à N'Diahoye, 63,6 % à Lelly. Les proportions non appréciées sont surtout importantes sur les bas – fonds où ils représentent près de 25,3 % à Lelly et 16,4 % à N'Diahoye. D'un constat général, les pâturages de Lelly présentent plus de fourrage non apprécié que ceux de N'Diahoye.

Tableau 10 : Appétibilité en pourcent (%) des espèces de la strate herbacée sur les unités de végétation

Catégories	Lelly = zone agro - pastorale			N'Diahoie = zone pastorale			
	Bas fond	Limoneux	Gravillon	Bas - fond	Limoneux	Gravillon	Dune
Très appété	50,8±4,9	44,5±2,3	18,2±6,2	42,7±6,8	28,4±5,3	17,6±11,6	23,3±2,3
Appétée	13,3±2,7	31,7±2,6	63,6±13	31,6±12,8	59,7±6,97	72,3±17,4	70,7±2,8
Peu appété	10,6±5,5	17,9±3,0	13,8±4,56	9,1±2,4	9,6±8,0	10,0±6	5,3±0,7
Non appétés	25,3±10,3	5,9±1,9	4,4±2,3	16,4±4,3	2,3±2,4	0,1±0,1	0,7±1,2

Du point de vue de la valeur pastorale, la strate herbacée peut être subdivisée en six (06) catégories fourragères :

- des plantes d'excellente qualité ;
- des plantes très bonne qualité ;
- des plantes bonne qualité ;
- des plantes moyenne à médiocre qualité ;
- des plantes médiocre à mauvaise qualité ;
- des plantes sans valeur pastorale.

Le plus grand nombre d'espèces sans valeur pastorale et d'excellente qualité sont particulièrement rencontrées dans les bas – fonds.

L'importance relative (%) ou contribution spécifique des espèces dans chaque catégorie est exprimée par unité de végétation (tableau 11). Il ressort que les espèces d'excellente qualité sont plus fréquentes en zone agro – pastorale qu'en zone pastorale. Pour les deux zones, les bas –fonds restent par ailleurs les unités les plus pourvues en cette catégorie d'espèces. D'autre part, toutes les unités sont riches en espèces de très bonne valeur fourragère avec cependant une prédominance constatée dans les bas – fonds des deux terroirs, les glacis limoneux en zone agro – pastorale et les dunes de la zone pastorale. Les proportions des espèces de moyenne qualité sont plus importantes sur les glacis limoneux et gravillonnaire des deux terroirs tandis que les espèces classées médiocres se retrouvent davantage sur les unités de la zone agro – pastorale. Les espèces sans valeur pastorale existent en plus forte proportion dans les bas – fonds des deux terroirs. Pour les autres unités, les proportions moyennes sont à peu près équivalentes. D'un constat général, il apparaît que les bas – fonds sont caractérisés par la prédominance d'espèces de très bonne valeur fourragère (46,5 % à

Lelly et 56,5 % à N'Diahoye) et d'espèces sans valeur tandis que les autres unités se distinguent par la prédominance d'espèces très bonnes à moyenne qualité.

Tableau 11 : Proportion (en %) des différentes catégories d'espèces fourragères sur les unités de végétation des sites d'étude.

Espèces	Lelly = zone agro - pastorale			N'Diahoye = zone pastorale			
	Bas fond	Limoneux	Gravillonn.	Basfond	Limoneux	Gravillon	Dune
Excellente	6,4±6,9	3,0±5,2	1,2±2,1	0,1±0,2	0	0	0
Très bonne	46,5±13	43,3±5,4	20,8±8,9	56,5±3	28,3±6,2	24,5±12,8	41,1±3,4
Bonne	4,3±4,7	1,8±1	14±8,3	1,5±1,8	4,3±2,8	20,55±7,9	28,2±6,4
Moyenne	9,7±52,7	40,1±5,7	52,7±17,3	14,1±3,6	61,9±5,1	51,2±5,1	27,8±8,9
Médiocre	5,7±5,0	6±1,9	7,6±3,7	3,5±3,3	0,5±0,4	0,1±0,2	1,6±0,6
Nulle	27,3±11,8	5,9±1,9	3,8±3,9	24,3±7,8	5,1±4,4	3,7±6,2	1,3±8,7

Les valeurs pastorales des espèces sont relativement faibles. Les plus forts indices de qualité sur les unités de végétation proviennent des espèces de catégorie très bonne ou moyenne. Spécifiquement, *Panicum laetum*, *Schoenefeldia gracilis*, *Echinochloa colona*, *Digitaria horizontalis*, *Cenchrus biflorus*, *Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn.) Léonard possèdent les indices de qualités les plus élevés. Au tableau 12, l'indice global de qualité est plus élevé sur les dunes (61,6 %) que sur les autres unités. Par ailleurs, les résultats montrent que la valeur pastorale des bas – fonds (54,6 %) et les glacis gravillonnaire (54,1 %) de N'Diahoye sont plus élevées que ceux de Lelly, 51,1 % et 47,9 % respectivement. Elle varie suivant les différentes catégories d'espèces fourragères. Dans les bas – fonds les espèces de très bonne valeur fourragère participent pour 37,5 % et 46,1 % respectivement pour Lelly et N'Diahoye, ce qui correspond respectivement à 73,3 % et 84,4 % de la valeur pastorale dans chaque terroir. Sur les glacis limoneux, les espèces de catégorie très bonne et moyenne participent respectivement pour près de 34,6 % et 16,1 % à Lelly, 22,9 % et 24,7 % à N'Diahoye. Cela représente pour ces catégories des contributions respectives de 61,9% et 28,7 % à Lelly et de 45,7 % et 49,3 % à N'Diahoye. Pour les glacis gravillonnaires, les deux zones ont à peu près des indices de valeur issus des espèces de catégorie très bonne à moyenne équivalents. Au niveau des dunes les espèces de catégorie

très bonne (32,9 %) et bonne (18,5 %) constituent l'essentiel avec respectivement 53,5 % et 30,0 % de la valeur de l'indice global de l'unité.

Tableau 12 : Valeur pastorale globale des catégories d'espèces fourragères des unités de végétation des zones agro – pastorale et pastorale

Catégories	Lelly = zone agro - pastorale			N'Diahoie = zone pastorale			
	Bas - fond	Limoneux	Gravillonnai.	Bas - fond	Limoneux	Gravillonn.	Dune
Excellente	6,4±6,9	3,0±5,2	0,3±0,6	0,1±0,2	0	0	0
Très bonne	37,5±10,5	34,6±4,3	16,7±7,1	46,1±1,1	22,9±4,8	19,6±10,2	32,9±2,7
Bonne	2,2±2,1	1,1±0,6	8,4±5,0	0,2±0,1	2,4±1,5	13,9±4,7	18,5±2,5
Moyenne	3,9±2,9	16,1±2,3	21,1±6,9	4±2,4	24,7±2	20,5±2,2	9,6±1,4
Médiocre	1,2±1	1,2±0,9	1,5±0,7	4,2±4,1	0,1±0,1	0	0,5±0,4
Nulle	0	0	0	0	0	0	0
Total (%)	51,1±7,3	55,9±2,2	47,9±3,8	54,6±2,0	50,1±3,6	54,1±3,6	61,6±1,3

### 3.2.1.3. Biomasse et capacité de charge

Les productions moyennes en fonction des unités de végétation durant les trois années sont indiquées dans le tableau 13. Les précisions de mesures dans les bas – fonds et les dunes se situent entre 10 à 20 %. Sur les glacis limoneux, elles varient de 20 à 25%. La plus grande variabilité stationnelle de la productivité est observée sur les glacis gravillonnaires (29 à 33 %).

Dans les bas-fonds les productions annuelles moyennes à Lelly passent de 3,58 à 4,40 tonnes de matière sèche par hectare entre 1997 et 1999 et 3,15 à 4,90 tonnes de matière sèche (MS) / ha pour N'Diahoie. La moyenne des trois ans est de 3,95 tonnes pour Lelly et 4,00 tonnes pour N'Diahoie avec des écarts types respectifs de 0,42 et 0,88 tonnes de MS / ha.

La deuxième unité la plus productive est représentée par les champs. Les champs de sorgho ont produit en moyenne en 1997, 3,92 tonnes de MS à l'ha tandis que les champs de mil ont produit 3,40 tonnes de MS à Lelly ; à N'Diahoie, les champs de petits mil ont produit en moyenne 3,96 tonnes de MS / ha. Les moyennes de production sont respectivement de 3,66 et

3,96 tonnes de MS / ha pour les deux terroirs avec des écartypes de 0,37 et 0,60 tonnes de MS à l'ha.

Sur les dunes de N'Diahoie, la production moyenne varie de 1,50 à 2,90 tonnes de MS/ ha pour les trois années avec une moyenne globale de 2,25 tonnes de MS / ha et un écart type de 0,71 tonnes de MS à l'ha.

Pour les unités de glacis limoneux, les productions ont varié de 1,00 à 1,73 tonnes de MS /ha à Lelly contre 1,10 à 2,36 tonnes de MS / ha pour N'Diahoie. Les moyennes des trois ans ont varié respectivement de 1,79 et 1,65 tonnes de MS / ha avec des écartypes de 0,83 et 0,65 tonnes de MS / ha

Les unités de végétation des glacis gravillonnaires sont les moins productives. Pour Lelly, les productions ont varié de 1,08 à 1,90 t de MS / ha de 1997 à 1999 contre 0,63 à 1,33 t de MS / ha à N'Diahoie. Les moyennes sont respectivement de 1,48 et 0,97 t de MS / ha avec des écartypes de 0,41 et 0,35 t de MS / ha.

Tableau 13 : Biomasse en kg de matière sèche et capacité de charge dans les terroirs de Lelly et de N'Diahoie

Unités de végétation	Bas - fond		Limoneux		Gravillonnaire		Dune	Champ		
	Lelly	N'Diahoie	Lelly	N'Diahoie	Lelly	N'Diahoie	N'Diahoie	Lelly		N'Diahoie
								Sorgh	Mil	Mil
Biomasse 1997	3580	3146,7	1733,3	1486,5	1441,7	633,3	1496,7	3920	3400	3960
Charge UBT / ha / an	0,53	0,46	0,25	0,22	0,21	0,09	0,22	0,57	0,50	0,59
Biomasse 1998	4400	3950	998	1100	1080	1325	2900	-	-	-
Charge UBT / ha / an	0,64	0,59	0,15	0,16	0,16	0,19	0,42	-	-	-
Biomasse 1999	3866,7	4896,6	2650	2363,6	1903,3	956,7	2343,8	-	-	-
Charge UBT / ha / an	0,56	0,71	0,39	0,34	0,28	0,14	0,34	-	-	-
Biomasse fin sai. 1999	1274	760	378,8	690	107	100	50	-	-	-
Charge UBT / ha / an	0,19	0,11	0,06	0,10	0,02	0,01	0,01	-	-	-
Précision	0,19	0,13	0,25	0,22	0,33	0,29	0,11	-	-	-

La capacité de charge présente la même allure que la biomasse produite au cours des trois saisons pour les différentes unités des deux terroirs. Elle est faible et très variable sur les

glacis gravillonnaires avec 0,09 à 0,28 UBT / ha / an en moyenne contre des charges moyennes sur les glacis limoneux de 0,15 à 0,39 UBT / ha / an et les dunes avec 0,33 UBT / ha / an. Les unités les plus productives représentées par les bas – fonds et les champs ont des charges comprises entre 0,46 à 0,71 UBT / ha / an.

Il est à noter par ailleurs que ces productions maximales évaluées en fin de saison des pluies connaissent une diminution rapide en saison sèche pour atteindre des valeurs minimales en fin de saison. En 1999, le niveau de production évaluée en fin de saison sèche (fin mai) a varié différemment selon les unités de végétation. Ainsi, sur les bas – fonds de Lelly, la production est passée de 3,87 à 1,27 tonnes de MS / ha à la fin du mois de mai et 4,90 à 0,76 tonnes de MS / ha à N'Diahoye soit une baisse proportionnelle respective de 75,22 % et 86,56 %.

Sur les glacis limoneux, la production a diminué de 94,68 % à Lelly et près de 77,40 % à N'Diahoye. Pour les glacis gravillonnaires, la variation était de 92,36 % à Lelly et 90,53% à N'Diahoye. Sur les dunes, les productions ont baissé de 97,91%.

#### 3.2.1.4. Disponible fourrager

Les contributions des unités de végétation à la production fourragère sur les terroirs sont indiqués au tableau 14. Il ressort de ces résultats que les champs constituent les unités les plus productives en raison de leur extension et surtout de la fertilité des sols qu'ils occupent : 48,9 % et 32,4 % respectivement pour Lelly et N'Diahoye. Les glacis, bien que plus étendus, ont des contributions moindres liées à leur faible productivité. Les parcours naturels produisent en zone pastorale 67,6 % du disponible fourrager contre 51,1 % en zone agro – pastorale soit un rapport de 1,3.

Tableau 14 : Estimation du disponible fourrager dans les terroirs de Lelly et de N'Diahoye pour une moyenne de trois ans (1997 à 1999).

Unités de végétation	Superficie en %		Production fourragère			
	Lelly	N'Diahoye	Kg de MS / ha		% par terroir	
			Lelly	N'Diahoye	Lelly	N'Diahoye
Glacis gravillon	45	44,2	1475	971,7	29,3	22,9
Glacis limoneux	22,3	28,2	1793,8	1649,7	17,7	27,1
Bas - fond / dépression	2,4	2,9	3948,9	3997,8	4,1	6,3
Dune	0	9,4	0	2246,8	0	11,3
Champs	30,3	15,3	3660	3960	48,9	32,4
Total	100	100	-	-	100	100

### 3.2.2. Etude du peuplement ligneux

#### 3.2.2.1. Composition et structure du peuplement

La liste floristique de la strate ligneuse comprend 36 espèces à Lelly et 32 à N'Diahoye appartenant respectivement à six et huit principales familles.

Sur les unités de bas – fond les principales familles représentatives de Lelly et N'Diahoye sont formées par les *mimosaceae* (30,3 et 20,5%), les *combretaceae* (29,0 et 10,8 %), les *caesalpiniaceae* (16,9 et 1,2 %), les *rubiaceae* (5,3 et 10,3 %), les *rhamnaceae* (9,8 et 2,6 %), les *papilionaceae* (1,5 et 9,6%) (tableau 15).

Sur les sols limoneux, les proportions respectives pour Lelly et N'Diahoye sont les suivantes : *mimosaceae* (51,5 et 15,0 %), *combretaceae* (11,8 et 17,6 %), *capparidaceae* (0,3 et 26,8 %), *tiliaceae* (0,2 et 9,5 %), *papilionaceae* (0,6 et 20,2 %), *rhamnaceae* (5,4 et 3,2 %). Sur les glacis gravillonnaires, les proportions sont respectivement de 25,1 et 8,3% pour les *mimosaceae*, 4,6 et 69,1 % pour les *combretaceae*, 59,8 et 7,1 % pour les *asclepiadaceae*, 2,2 et 8,3 % pour les *rhamnaceae*.

Pour la dune à N'Diahoye, les familles représentatives sont les *combretaceae* (69,1 %), les *mimosaceae* et les *rhamnaceae* (8,3 % chacune) et les *asclepiadaceae* (7,1 %).

Du point de vu de la densité, les glacis limoneux constituent les unités les plus peuplées suivies des bas – fonds et des dunes. Les glacis gravillonnaires sont les moins peuplés (tableaux 16 et 17).

De façon spécifique, les bas – fonds sont peuplés principalement à Lelly par *Acacia seyal*, *Combretum aculeatum* Vent., *Combretum micranthum*, *Feretia apodanthera* Del., *Piliostigma reticulatum* (DC) Hochst., *Ziziphus mauritiana*, *Leptadenia hastata* (Pers.) Decne et N'Diahoye par *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poir., *Combretum aculeatum*, *Combretum micranthum*, *Feretia apodanthera*, *Guiera senegalensis* et *Pterocarpus lucens*.

Sur les glacis limoneux, les espèces dominantes comprennent *Acacia raddiana*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Acacia laeta*, *Combretum aculeatum*, *Ziziphus mauritiana*, *Leptadenia hastata*, tandis qu'à N'Diahoye les principales espèces sont formées : d'*Acacia pennata* (L.) Willd., *Boscia senegalensis*, *Balanites aegyptiaca*, *Combretum aculeatum* et *micranthum*, *Grewia flavescens*, *Guiera senegalensis*, *Pterocarpus lucens* et *Ziziphus mauritiana*.

Les unités de végétation sur glacis gravillonnaire sont dominées à Lelly par *Acacia raddiana*, *Acacia laeta*, *Acacia seyal* et *Leptadenia hastata* et à N'Diahoye par *Boscia senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Leptadenia hastata*.

Le peuplement ligneux de l'espace dunaire à N'Diahoye est dominé par *Combretum glutinosum*, *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn., *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*, *Ziziphus mauritiana* et *Leptadenia hastata*.

Tableau 15 : Valeur relative (en %)des familles sur les unités de végétation des terroirs de Lelly et de N'Diahoye.

Familles	Bas –fond		Limoneux		Gravillonnaire		Dune
	Lelly	N'Diahoye	Lelly	N'Diahoye	Lelly	N'Diahoye	N'Diahoye
<i>Anacardiaceae</i>	0,2	-	0,1	-	0,2	-	-
<i>Asclépiadaceae</i>	5,4	4,7	22,8	2,2	59,8	38,3	7,1
<i>Bombacaceae</i>	0,7	-	0,1	0,1	-	-	-
<i>Burseraceae</i>	0,2	1,5	1,7	1,2	1,0	0,2	-
<i>Caesalpiniaceae</i>	16,9	1,2	0,3	0,2	-	0,2	4,4
<i>Capparidaceae</i>	0,1	29,9	0,3	26,8	1,0	29,6	0,2
<i>Combretaceae</i>	29,0	16,8	11,8	17,6	4,6	6,7	69,1
<i>Euphorbiaceae</i>	0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosaceae</i>	30,3	20,5	51,5	15,0	25,1	0,9	8,3
<i>Papilionaceae</i>	1,5	9,6	0,6	20,2	1,0	-	0,2
<i>Rhamnaceae</i>	9,8	2,6	5,4	3,2	2,2	15,1	8,3
<i>Rubiaceae</i>	5,3	10,3	3,6	0,1	-	0,4	0,1
<i>Tamarinaceae</i>	0,2	-	-	-	-	-	-
<i>Tiliaceae</i>	0,1	2,6	0,2	9,5	0,0	5,4	0,6
<i>Zygophyllaceae</i>	0,3	0,3	1,8	4,0	5,3	3,3	1,8
<b>Totaux</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tableau 16 : Densité (nombre de pieds/ha) moyenne des espèces ligneuses par classe de hauteur des unités de végétation du terroir de Lelly.

Espèces	Bas-fond (strate en m)						Gravillonnaire (strate en m)						Limoneux (strate en m)					
	<1	1à3	3à5	5à7	>7	Total	<1	1à3	3à5	5à7	>7	Total	<1	1à3	3à5	5à7	>7	Total
<i>Acacia raddiana</i>	2,0	1,5	-	-	-	3,5	4,8	1,8	-	-	-	6,6	36,0	3,0	-	-	-	39,0
<i>Acacia nilotica</i>	-	1,0	-	-	-	1,0	-	0,4	0,2	-	-	0,6	17,4	25,4	0,8	0,2	-	43,8
<i>Acacia laeta</i>	5,0	1,0	-	0,7	-	6,7	1,4	2,0	3,8	-	-	7,2	7,8	2,6	3,4	3,8	-	17,6
<i>Acacia seyal</i>	18,8	21,50	14,0	3,0	0,3	57,6	3,2	1,4	1,8	-	-	6,4	32,2	14,2	6,4	6,2	1,6	60,6
<i>Acacia pennata</i>	-	0,5	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	0,4
<i>Acacia ehrenbergiana</i>	-	-	0,3	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,4	0,4	1,0
<i>Acacia senegal</i>	-	5,0	3,3	-	-	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adansonia digitata</i>	-	-	-	-	1,8	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,6
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	0,2	0,3	-	0,3	1,0	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,4
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0,4	0,5	-	-	-	0,9	2,6	1,6	0,2	-	-	4,4	3,4	1,0	0,8	-	0,4	5,6
<i>Bauhinia rufescens</i>	-	0,5	0,3	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	0,6	0,2	-	-	-	0,8
<i>Boscia angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	-	-	-	0,8	0,4	-	-	-	-	0,4
<i>Boscia senegalensis</i>	-	0,3	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calotropis procera</i>	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-
<i>Combretum aculeatum</i>	28,2	6,3	-	-	-	34,5	0,2	-	-	-	-	0,2	31,6	0,2	-	-	-	31,8
<i>Combretum glutinosum</i>	-	7,3	-	0,7	-	7,9	-	-	-	0,2	-	0,2	-	-	0,2	-	-	0,2
<i>Combretum micranthum</i>	2,6	26,0	-	-	0,3	28,9	1,0	2,4	-	-	-	3,4	0,6	3,40	1,4	-	-	5,4
<i>Commiphora africana</i>	-	0,3	0,3	-	-	0,5	-	0,4	0,4	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	-	-	0,3	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,8	0,4	-	1,4
<i>Dichrostachys cinerea</i>	-	-	0,8	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	1,20	0,2	-	-	-	1,4
<i>Feretia apodanthera</i>	11,0	2,0	-	-	-	13,0	-	-	-	-	-	-	4,0	1,4	-	-	-	5,4
<i>Guiera senegalensis</i>	-	2,0	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grewia bicolor</i>	-	0,3	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grewia tenax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	0,6

<i>Leptadenia hastata</i>	13,8	0,3	-	-	-	14,1	49,4	-	-	-	-	49,4	72,0	0,8	-	-	-	72,8
<i>Maerua crassifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	0,4
<i>Mangifera indica</i>	-	-	0,3	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mitragyna inermis</i>	-	-	0,3	0,3	0,3	0,8	-	-	-	-	-	-	2,8	3,2	0,2	-	-	6,2
<i>Piliostigma reticulatum</i>	4,2	38,5	0,3	-	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterocarpus lucens</i>	-	0,3	2,0	0,3	-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,2	-	0,4
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	-	1,0	-	-	-	1,0	-	0,2	0,6	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-
<i>Sclerocarya birrea</i>	-	-	-	0,3	-	0,3	-	-	-	-	0,20	0,2	-	-	0,20	-	-	0,2
<i>Securinea virosa</i>	-	0,3	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tamarindus indica</i>	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zizipus mauritiana</i>	5,0	19,5	0,8	-	-	25,3	1,6	0,2	-	-	-	1,8	11,6	5,0	0,6	-	-	17,2
<b>Totaux / ha</b>	<b>91,2</b>	<b>135,8</b>	<b>22,5</b>	<b>5,7</b>	<b>3,5</b>	<b>258,6</b>	<b>64,8</b>	<b>10,8</b>	<b>7,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>83,0</b>	<b>222,6</b>	<b>61,2</b>	<b>15,2</b>	<b>11,4</b>	<b>3,2</b>	<b>313,6</b>
<b>Mortalité nbre / ha</b>	-	-	-	4,3	-	4,3	14,4	-	-	-	-	14,4	4,0	-	-	-	-	4,0
<b>Recouvrement % / ha</b>	<b>0,21</b>	<b>1,33</b>	<b>1,77</b>	<b>4,29</b>	<b>31,31</b>	<b>38,9</b>	<b>0,05</b>	<b>0,22</b>	<b>0,4</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,71</b>	<b>0,25</b>	<b>0,99</b>	<b>3,59</b>	<b>1,81</b>	<b>15,59</b>	<b>22,24</b>

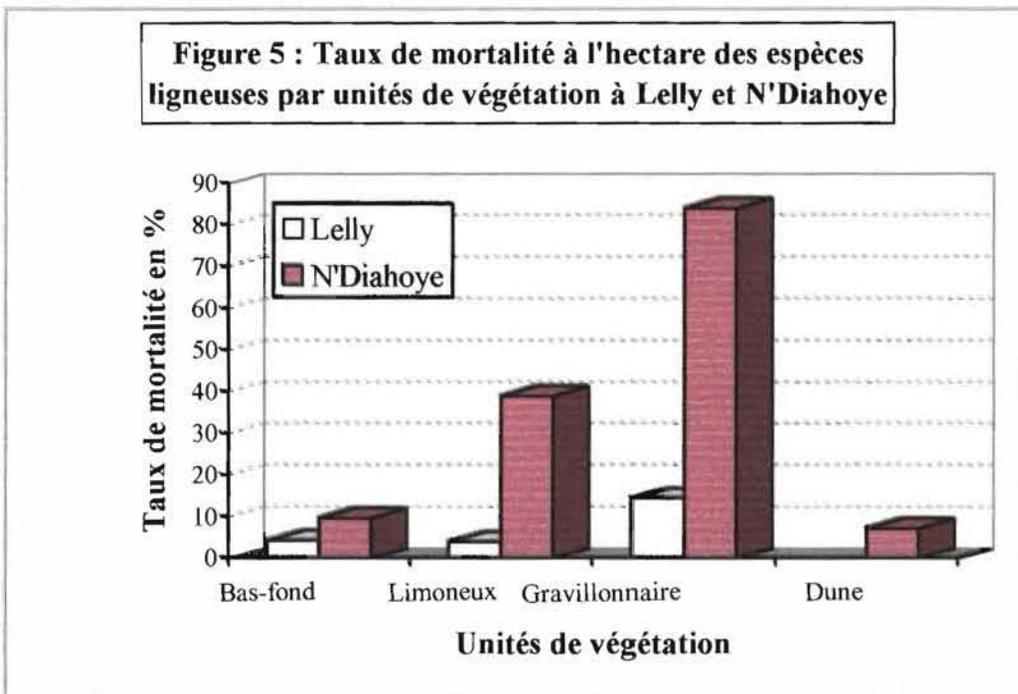
Tableau 17 : Densité (nombre / ha) moyenne des espèces ligneuses par classe de hauteur des unités de végétation du terroir de N'Diahoie.

Espèces	Limoneux (strate en m)						Bas – fond (strate en m)						Dune (strate en m)						Glacis gravillonnaire (strate en m)						
	<1	1à3	3à5	5à7	>7	Total	<1	1à3	3à5	5à7	>7	Total	<1	1à3	3à5	5à7	>7	Total	<1	1à3	3à5	5à7	>7	Total	
<i>Acacia laeta</i>	0,2	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	0,2	0,4	0,4	-	-	0,2	1,0	0,2	0,2	-	-	-	-	0,4
<i>Acacia seyal</i>	-	0,4	-	-	-	0,4	0,2	1,0	-	-	-	1,2	-	0,8	0,6	-	-	1,4	0,2	-	-	-	-	-	0,2
<i>Acacia ehrenbergiana</i>	-	0,4	1,0	0,4	-	1,8	-	0,1	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acacia nilotica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acacia pennata</i>	-	4,0	3,8	3,4	1,0	12,2	-	0,4	0,2	-	0,8	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acacia raddiana</i>	-	-	-	-	0,2	0,2	-	0,7	0,6	-	-	1,3	-	0,2	0,2	-	-	0,4	-	0,2	-	-	-	-	0,2
<i>Acacia senegal</i>	1,4	0,5	3,0	-	-	4,9	0,4	0,9	0,4	0,4	1,0	3,1	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,2
<i>Acacia sieberiana</i>	-	1,2	0,8	1,0	0,2	3,2	-	-	0,2	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acacia polyacantha</i>	-	1,8	1,6	-	-	3,4	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adansonia digitata</i>	-	-	0,2	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	-	0,2	-	-	0,2	0,4	-	0,3	-	0,2	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0,4	10,4	0,2	-	-	11,0	-	0,6	-	-	-	0,6	0,2	2,8	0,8	0,2	-	4,0	2,8	0,6	0,2	-	-	-	3,6
<i>Bauhinia rufescens</i>	-	0,2	-	-	-	0,2	0,8	0,1	-	-	-	0,9	0,6	0,2	0,4	-	-	1,2	0,2	-	-	-	-	-	0,2
<i>Boscia senegalensis</i>	45,4	24,8	-	-	-	70,2	38,4	23,3	0,4	-	-	62,1	-	0,4	-	-	-	0,4	15,6	14,0	-	-	-	-	29,6
<i>Boscia angustifolia</i>	1,6	1,8	-	-	-	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	1,0	-	-	-	-	2,8
<i>Calotropis procera</i>	0,4	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	0,2	1,0	1,0	-	-	-	-	2,0
<i>Combretum aculeatum</i>	7,4	10,8	1,8	0,4	-	20,4	5,4	6,9	-	-	-	12,3	2,0	0,6	-	-	-	2,6	-	0,6	-	-	-	-	0,6
<i>Combretum glutinosum</i>	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	12,2	0,6	0,4	-	13,2	-	0,6	-	-	-	-	0,6
<i>Combretum micranthum</i>	-	2,6	3,6	3,8	0,4	10,4	1,2	5,4	3,6	0,8	-	11,0	-	0,8	2,8	-	-	3,6	0,2	2,0	2,2	-	-	-	4,4
<i>Commiphora africana</i>	-	1,6	-	1,2	0,4	3,2	0,2	1,3	1,0	-	0,6	3,1	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	0,2
<i>Dicrostachys cinerea</i>	4,8	10,4	-	-	-	15,2	17,4	17,7	-	-	-	35,1	11,4	3,2	-	-	-	14,6	-	-	-	-	-	-	-
<i>Feretia apodanthera</i>	-	0,2	-	-	-	0,2	20,2	1,3	-	-	-	21,5	0,2	-	-	-	-	0,2	0,4	-	-	-	-	-	0,4
<i>Grewia bicolor</i>	-	3,4	-	-	-	3,4	-	0,3	-	-	-	0,3	-	1,4	-	-	-	1,4	-	0,4	-	-	-	-	0,4
<i>Grewia flavescens</i>	3,2	9,8	5,6	2,6	1,2	22,4	-	0,6	0,8	0,2	-	1,6	-	-	-	-	-	-	0,4	1,6	-	2,0	0,2	4,2	

<i>Grewia tenax</i>	0,4	-	-	-	-	0,4	0,8	1,6	1,2	-	-	3,6	-	-	-	-	-	1,0	0,4	-	-	-	1,4	
<i>Guiera senegalensis</i>	6,4	8,2	1,8	0,8	-	17,2	0,2	7,3	3,6	-	-	11,1	17,2	63,4	51,6	3,4	-	135,6	1,4	0,4	-	-	1,8	
<i>Leptadenia hastata</i>	4,4	0,4	1,0	-	-	5,8	8,6	1,2	-	-	-	9,8	15,8	-	-	-	-	15,8	35,8	4,4	-	-	40,2	
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,2	
<i>Maerua crassifolia</i>	0,2	0,2	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	2,0	-	-	2,8	
<i>Piliostigma reticulatum</i>	-	0,4	-	-	-	0,4	1,0	0,3	0,2	-	-	1,5	0,4	7,8	0,4	-	-	8,6	-	-	-	-	-	
<i>Pterocarpus lucens</i>	0,2	8,6	25,6	15,0	6,4	55,8	-	6,0	8,6	4,0	1,4	20,0	-	0,2	0,2	-	-	0,4	-	-	-	-	-	
<i>Ziziphus mauritiana</i>	2,0	6,8	-	-	-	8,8	1,8	3,2	0,4	-	-	5,4	6,0	12,6	-	-	-	18,6	4,0	8,6	1,2	1,0	1,8	
<b>Totaux (n/ha)</b>	<b>78,4</b>	<b>109,1</b>	<b>50,0</b>	<b>28,6</b>	<b>10,2</b>	<b>276,3</b>	<b>96,8</b>	<b>80,7</b>	<b>21,2</b>	<b>5,6</b>	<b>3,8</b>	<b>208,1</b>	<b>55,2</b>	<b>107,0</b>	<b>58,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,2</b>	<b>224,4</b>	<b>66,0</b>	<b>38,4</b>	<b>3,6</b>	<b>3,0</b>	<b>2,0</b>	<b>113,0</b>
<b>Mortalité (n/ha)</b>	<b>39,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>39,0</b>	<b>7,8</b>	<b>1,9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9,7</b>	<b>7,2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7,2</b>	<b>84,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>84,0</b>	
<b>Recouvrement %</b>	<b>0,26</b>	<b>2,40</b>	<b>1,75</b>	<b>2,05</b>	<b>2,52</b>	<b>9,0</b>	<b>0,3</b>	<b>2,09</b>	<b>1,61</b>	<b>0,57</b>	<b>0,35</b>	<b>4,9</b>	<b>0,09</b>	<b>1,51</b>	<b>1,21</b>	<b>0,72</b>	<b>0,13</b>	<b>3,7</b>	<b>0,28</b>	<b>0,51</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>0,12</b>	<b>1,1</b>

### 3.2.2.2. Mortalité

La mortalité est plus élevée sur le terroir de N'Diahoie où elle intéresse particulièrement les glacis limoneux (39 pieds ha<sup>-1</sup>) et gravillonnaire (84 pieds ha<sup>-1</sup>). A Lelly, elle touche surtout les glacis gravillonnaires (14 pieds ha<sup>-1</sup>) (figure 5). Cette mortalité concerne surtout les espèces suivantes : *Pterocarpus lucens*, *Commiphora africana* (A.Rich.) Engl., et les espèces du genre *Acacia* telles *Acacia nilotica*, *Acacia senegal*. Sur le terroir de N'Diahoie, certaines portions des glacis du terroir sont en état de dégradation très avancée en raison du nombre élevé de pieds morts par unité de surface et l'étendu des sols nus.



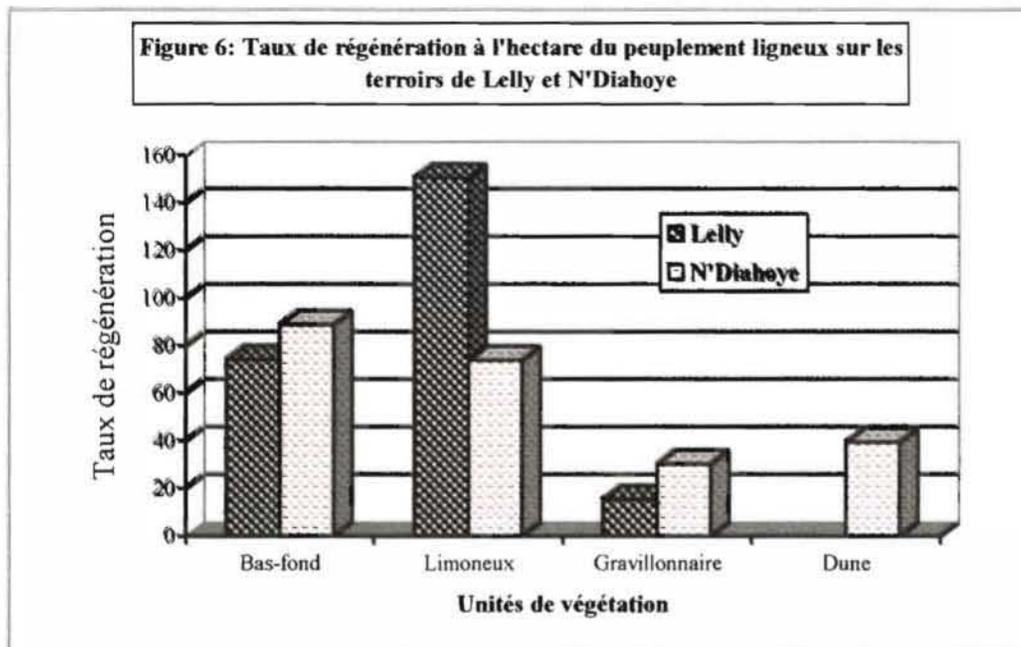
### 3.2.2.3. La régénération

Elle est relativement faible sur les glacis gravillonnaires des deux terroirs et sur la dune (moins de 40 pieds à l'hectare). Les bas – fonds des deux terroirs ont à peu près le même niveau de régénération (77 et 89 pieds à l'hectare respectivement pour Lelly et N'Diahoie). Au niveau des glacis limoneux, les régénérations sont les plus importantes (151 et 74 plants à l'ha respectivement pour Lelly et N'Diahoie) (Figure 6).

Au plan spécifique, cette régénération est plus élevée au niveau des bas – fonds pour *Acacia seyal*, *Combretum aculeatum*, *Feretia apodanthera* et *Boscia senegalensis*. Sur l'espace

dunaire, *Guiera senegalensis* est l'espèce la plus concernée. Pour les glacis limoneux, les espèces les plus présentes sont : *Acacia raddiana*, *Acacia nilotica* et *Acacia seyal*, *Combretum aculeatum* et *Ziziphus mauritiana*.

Sur les glacis gravillonnaires, la régénération concerne surtout *Acacia raddiana*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis* et *Ziziphus mauritiana*.



#### 3.2.2.4. Le recouvrement

Les taux de recouvrement calculés sur la base des projections au sol des houppiers du peuplement ligneux sont indiqués au tableau 18. La zone agro - pastorale a le plus fort niveau de recouvrement ligneux. D'une manière spécifique, les espèces présentent des taux de recouvrement faible. Les espèces *Acacia raddiana*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Combretum micranthum*, *Leptadenia hastata*, *Ziziphus mauritiana*, *Boscia senegalensis*, *Guiera senegalensis*, *Pterocarpus lucens* ont les plus fortes contributions. Les unités de bas - fond présentent des taux de 38,9 % et les limoneux 22,24 % à Lelly. A N'Diahoie, les unités de végétation sur les glacis limoneux sont couvertes à 9,0 %, les bas - fonds à 4,9 % et les dunes à 3,7 %. Dans les deux terroirs, le taux de recouvrement du glacis gravillonnaire est très faible (0,71 et 1,1 % respectivement pour Lelly et N'Diahoie).

Tableau 18 : Recouvrement moyen en % des espèces dominantes de la végétation ligneuse sur les terroirs.

Espèces	Lelly = zone agro - pastorale			N'Diahoie = zone pastorale			
	Bas fond	Gravillon.	Limoneux	Bas fond	Gravillon.	Limoneux	Dune
<i>Acacia raddiana</i>	0,53	0,06	2,77	-	-	-	-
<i>Acacia nilotica</i>	0,15	0,01	3,11	-	-	-	-
<i>Acacia laeta</i>	1,01	0,06	1,25	-	-	-	-
<i>Acacia pennata</i>	-	-	-	0,03	-	0,40	-
<i>Acacia senegal</i>	1,25	-	-	0,07	-	0,16	-
<i>Acacia seyal</i>	8,66	0,05	4,30	-	-	-	-
<i>Balanites aegyptiaca</i>	-	0,04	0,40	0,01	0,04	0,36	0,07
<i>Boscia angustifolia</i>	-	-	-	-	0,03	0,11	-
<i>Boscia senegalensis</i>	-	-	-	1,46	0,29	2,29	0,01
<i>Combretum aculeatum</i>	5,19	-	2,26	0,29	0,01	0,66	0,04
<i>Combretum glutinosum</i>	1,19	-	0,01	-	0,01	0,01	0,22
<i>Combretum micranthum</i>	4,35	0,03	0,38	0,26	0,04	0,34	0,06
<i>Dichrostachys cinerea</i>	-	-	-	0,83	-	0,50	0,24
<i>Feretia apodanthera</i>	1,96	-	0,38	0,51	-	0,01	-
<i>Grewia bicolor</i>	-	-	0,00	0,01	-	0,11	0,02
<i>Grewia flavescens</i>	-	-	-	0,04	0,01	0,73	-
<i>Guiera senegalensis</i>	-	-	-	0,26	0,02	0,56	2,24
<i>Leptadenia hastata</i>	2,12	0,42	5,16	0,23	0,39	0,19	0,26
<i>Mitragyna inermis</i>	0,12	-	0,44	-	-	-	-
<i>Piliostigma reticulatum</i>	6,47	-	-	-	-	-	-
<i>Pterocarpus lucens</i>	-	-	-	0,13	0,16	0,29	0,31
<i>Ziziphus mauritiana</i>	3,81	0,02	1,22	-	0,00	0,00	-
<b>Autres</b>	2,11	0,02	0,67	0,77	0,10	2,08	0,22
<b>Total (%)</b>	38,90	0,71	22,24	4,90	1,10	9,00	3,70

### 3.2.2.5. Intérêt fourrager

Les résultats des inventaires des ligneux figurent au tableau 19. Ils présentent des catégories d'espèces ayant des niveaux d'intérêt fourrager en fonction par leur appétibilité. Dans les deux zones, les espèces très appréciées et appréciées sont plus abondantes sur les bas – fonds et les glacis limoneux tandis que les espèces les moins appréciées se retrouvent sur les glacis gravillonnaires à plus de 60 % et les dunes à 77,6 % du peuplement existant.

La différence entre les deux zones se situe sur les unités de bas – fonds et limoneux. Les unités de la zone agro-pastorale sont en moyenne plus riche de 1,6 fois en espèces très

appâtées que celles de la zone pastorale. La zone pastorale est plus riche en espèces moyennement appâtées que la zone agro – pastorale. Les glacis gravillonnaires ont à peu près les mêmes proportions d'appâtibilité de leur peuplement. D'autre part, il est à retenir que toutes les espèces sont plus ou moins appâtées. La notion d'appâtibilité demeure relative et il convient surtout de l'employer seulement pour la comparaison d'unités de végétation d'une même zone où elle donne des indications très instructives. En effet, une même espèce peut présenter des niveaux d'appâtibilité différente suivant la saison, le milieu et la pression de la charge animale.

Tableau 19 : Appâtibilité en % des espèces ligneuses sur les unités de végétation des terroirs de Lelly et de N'Diahoye

Catégorie	Bas - fond		Limoneux		Gravillonnaire		Dune
	Lelly	N'Diahoye	Lelly	N'Diahoye	Lelly	N'Diahoye	N'Diahoye
Très appâtées	53,3	31,9	53,5	36,8	25,5	21,6	12,8
Appâtées	18,3	25,4	8,55	30,9	13,1	14	9,53
Peu appâtées	28,4	42,7	37,9	32,4	61,3	64,4	77,6
Non appâtées	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	100	100,0	100,0	100,0	100	100,0	100

### 3.3. Les ressources hydriques et minérales

L'analyse des résultats permet de montrer que la disponibilité des ressources hydriques (points d'abreuvement) varie en fonction des périodes (tableau 20).

Les observations montrent qu'en hivernage les terroirs sont caractérisés par la disponibilité d'une multitude de points d'eau sur les cours d'eau et les diverses dépressions sur tout le terroir. Leur nombre et leur importance est fonction de la succession de la pluviosité. En période post – récolte, leur nombre diminue et se résume à quelques petites mares sur les dépressions les plus importantes et à un chapelet de flaques d'eau sur le long des cours d'eau. Au cours de la période froide les petites mares et les flaques d'eau tarissent et font place à l'abreuvement du bétail sur les puits et les puisards creusés par les producteurs. A cette période les forages sont également mis à contribution pour l'abreuvement des animaux. En

période chaude, la contribution des forages devient plus importante, car la plupart des puisards tarissent au cours de la période froide.

En ce qui concerne les ressources minérales, l'étude révèle qu'aucun des deux terroirs ne dispose dans son territoire d'un site de cure salée. Cependant, il a été noté qu'en zone agropastorale une grande partie des troupeaux bovins effectuent de courtes transhumances (deux semaines à un mois) en fin de saison des pluies à une trentaine de kilomètres du terroir à Demni (Bombofa) pour une alimentation minérale. Pour la zone pastorale, les cures salées sont exploitées dans la zone pastorale de Sambangou, située à une vingtaine de kilomètres du terroir.

Tableau 20 : Disponibilité en ressources hydriques (points d'eau d'abreuvement) par quartier dans les terroirs de Lelly et N'Diahoye à différentes périodes de l'année

	Hivernage		Post-récolte		Froide				Chaude			
	Cours d'eau et petites mares		Petites mares		Puits puisards		et Forage		Puits puisards		et Forage	
	Bétail en UBT	Nbre points d'eau	Bétail en UBT	Nbre points d'eau	Bétail en UBT	Nbre points d'eau	Bétail en UBT	Nbre points d'eau	Bétail en UBT	Nbre points d'eau	Bétail en UBT	Nbre points d'eau
<b>Zone agropastorale</b>												
* Bilakokaye	75	∞	520	02	143	02	71	01	49	02	99	01
* Anwel	140	∞	183	01	138	01	69	02	93	01	187	02
* Lelly G <sup>1</sup>	100	∞	251	02	122	01	61	01	61	01	122	01
* Bogododal	70	∞	147	01	42	01	20	01	47	01	95	01
* Kahel	163	∞	215	01	136	01	67	01	53	01	108	01
<b>Zone pastorale</b>												
* N'Diahoye	824	∞	358	∞	558	02	0	0	1126	02	0	0

1 : Lelly Gourmantché

Pour la localisation des quartiers sur les différents terroirs cf cartes annexe 3.

### 3.4. Les modes d'exploitation des ressources pastorales

#### 3.4.1. Les parcours

Sur les deux sites d'étude, l'élevage est de type extensif. Il a par ailleurs un caractère plus ou moins sédentaire à Lelly avec un développement de l'agro - pastoralisme contre une forte tendance à la mobilité sur le site de N'Diahoie.

##### 3.4.1.1. Système agro – pastoral

A Lelly, la gestion des terres de parcours connaît des difficultés liées à la baisse de la productivité des pâturages, la forte pression du bétail et l'occupation de l'espace pastoral par les cultures. Cependant, la collaboration entre les différents utilisateurs (sédentaires comme transhumants) est conviviale et les frictions rencontrées sont sans complication majeure. Il n'existe pas de planification dans l'utilisation des ressources et les règles d'accès se limitent à des interdits tels que la coupe abusive des ligneux et la fauche de l'herbe à des fins de spéculation.

A partir de la saison sèche froide, l'utilisation des parcours (pâturages naturels et résidus au champ) est marquée par une présence importante de transhumants Bellahs et Peuhls Gaobé venant du Nord. Ils exploitent en commun les parcours avec les sédentaires. L'utilisation des eaux se fait d'abord sur les petites mares naturelles disponibles puis sur les chapelets d'eau le long des cours d'eau qui seront par la suite remplacés par les puisards et les forages. Les puisards ont une durée de vie assez courte (de un à deux mois) si bien qu'en saison sèche chaude, ce sont essentiellement les forages qui assurent l'abreuvement. La pâture s'effectue dans les pâturages et sur les champs de culture durant ces deux périodes. La saison sèche chaude se caractérise par le départ de troupeaux transhumants suite à la pénurie d'eau et à la baisse de la disponibilité fourragère. La saison des pluies marque le retour de l'abondance en fourrage et en eau.

A l'exception des forages durant la saison sèche chaude, l'utilisation des ressources alimentaires et hydriques s'effectue sans perception de droit pecunier.

En marge de la pâture, les producteurs constituent des stocks fourragers à des fins d'embouche, de supplémentation d'animaux productifs (vaches laitières, gestantes) en saison sèche chaude. Ces stocks fourragers concernent aussi bien les résidus de culture que le foin de

pâturage naturel (tableau 21). Les réserves constituées sont plus importantes à Lelly qu'à N'Diahoie et concernent surtout les résidus de culture

Tableau 21 : Importance des stocks fourragers moyens par producteur en tonne de matière sèche (MS) et pourcentage de ménage pratiquant le stockage.

Désignations	Lelly				N'Diahoie			
	Stock tonne	en	%stock	%ménage	Stock tonne	en	%stock	%ménage
Résidus de culture	2,9		69,2	100	0,061		44,37	58,33
Foin naturel	1,3		30,8	20	0,076		55,63	100
Total	4,2		100	100	0,137		100	-

### 3.4.1.2. Système pastoral

A N'Diahoie, par contre, les ressources fourragères spontanées sont abondantes et les résidus de culture peu fournis. Mais les contraintes de disponibilité quantitative de fourrage sont moins élevées. Il n'existe pas d'organisation ou de restriction pour l'utilisation des parcours (sédentaires comme transhumants) à condition que le troupeau soit sain. Cependant, les troupeaux de transit ou de passage et les transhumants venus le plus souvent du Mali doivent indiquer l'objet et la durée de leur séjour aux autochtones. D'une façon générale, la transhumance est pratiquée en majorité par les peulhs et les bellahs dans les deux terroirs (tableau 22).

Contrairement au terroir de Lelly où il est observé une forte pression de bétail à partir du début de la saison sèche froide pour l'utilisation des résidus de culture, l'espace de N'Diahoie connaît moins d'affluence de bétail à cette période. Il connaît plutôt son affluence à partir de la fin de la période froide. Le mouvement du bétail est surtout guidé par la recherche de l'eau autour des puisards. Le bétail n'effectue son déplacement que lorsque les petites mares naturelles sont épuisées. En pleine saison pluvieuse, la totalité du bétail rejoint de nouveau les zones pastorales plus éloignées en l'occurrence celle de Simbangou (zone située à une vingtaine de km de N'Diahoie). A N'Diahoie, les effectifs de bétail présent en saison pluvieuse sont réduits à quelques vaches laitières et aux animaux malades.

Tableau 22 : Proportion de ménages pratiquant la transhumance par groupe ethnique.

Ethnie	Lelly = zone agro - pastorale		N'Diahoie = zone pastorale	
	Sédentaires	Transhumance	Sédentaires	Transhumance
Peuhl	30,5	69,4	-	100
Bellah	10	90	-	100
Mossi	92,2	7,8		
Gourmantché	95,2	4,8		
Fulcé	100	0		
Moyenne	76,1	23,8	-	100

### 3.4.2. Caractéristiques de l'Unité de Production (UP)

L'analyse des résultats du tableau 23 sur les caractéristiques de l'unité de production fait ressortir les différences entre les deux sites.

En effet, bien que le nombre d'habitants par unité de production soit à peu près le même, la surface moyenne cultivée par unité de production ou par habitant à Lelly est de 2,6 fois celle de N'Diahoie. Ainsi les quantités totales de biomasses agricoles produites sont plus élevées à Lelly qu'à N'Diahoie (2,38 fois). D'autre part il apparaît que les productions par unité de surface sont relativement plus élevées à N'Diahoie (3,96 t de MS / ha) qu'à Lelly (3,40 t de MS / ha). Cela est en partie imputable à l'apport de fumier plus élevé par unité de surface à N'Diahoie. Cette situation résulte du fait qu'à Lelly, les glacis cultivés sont moins productifs que les ensablements. En effet, les effectifs de bovins, ovins, caprins, asins et camelins sont respectivement de 2,19 ; 2,42 ; 3,27 ; 5 et 30 fois plus élevés en moyenne par unité de production à N'Diahoie qu'à Lelly.

Les stocks moyens de résidus de récolte représentent 5,39 % des productions agricoles totales à Lelly et 0,27 % à N'Diahoie. Ces résidus stockés constituent respectivement 69,05 % et 44,37 % des stocks totaux par rapport au foin naturel stocké.

Tableau 23 : Caractéristiques de l'unité de production à Lelly et à N'Diahoie.

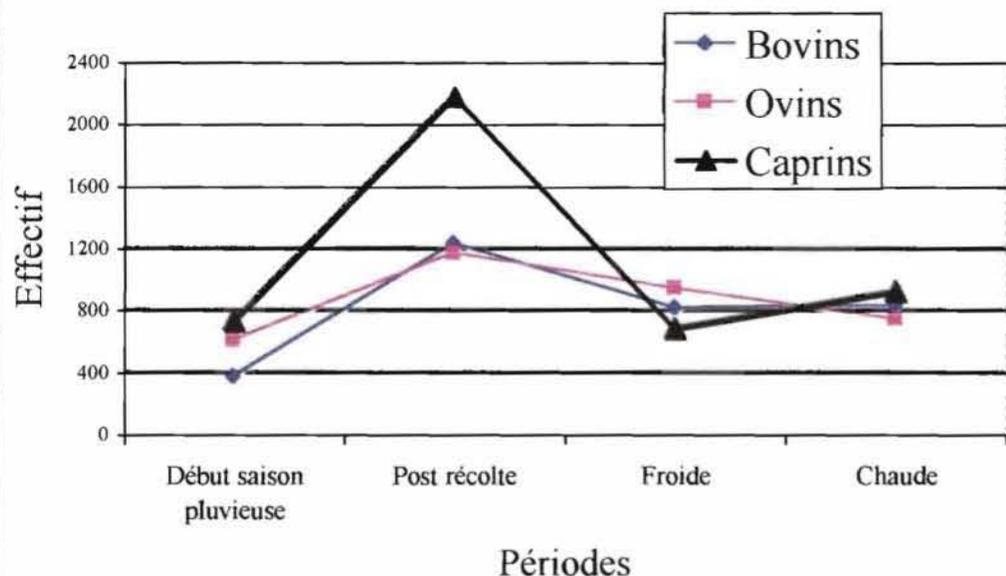
Paramètres mesurés	Lelly	N'Diahoie
Nombre d'habitants par unité de production (UP)	9	8
Nombre d'hectares par habitant	5,02	3,95
Surface totale en ha / UP	46,0	33,1
Surface pastorale en ha / UP	31,3	27,4
Surface agricole par UP	14,7	5,7
* Nombre d'unité de sarclage par UP	>3	2 à 3
* % en sorgho	90	9,3
* % en petit mil	10	90,7
* Surface moyenne cultivée par habitant	1,57	0,60
* Production moyenne en tonne de MS / ha / an	3,66	3,96
* Production de sorgho	3,92	-
* Production de petit mil	3,40	3,96
* Production moyenne de MS en tonne / UP	53,80	22,57
Quantité de stock moyen de l'UP en tonne de MS / an	4,2	0,137
* Résidus de culture	2,9	0,061
* Foin de pâturage naturel	1,3	0,076
* % résidus stockés / production agricole	5,39	0,27
Effectifs moyens en nombre de têtes de bétail / UP		
* bovins	9,6	21
* ovins	9,1	22
* caprins	12,4	48
* asins	0,4	2
* camelins	0,01	0,3

### 3.4.3. Etude de la charge

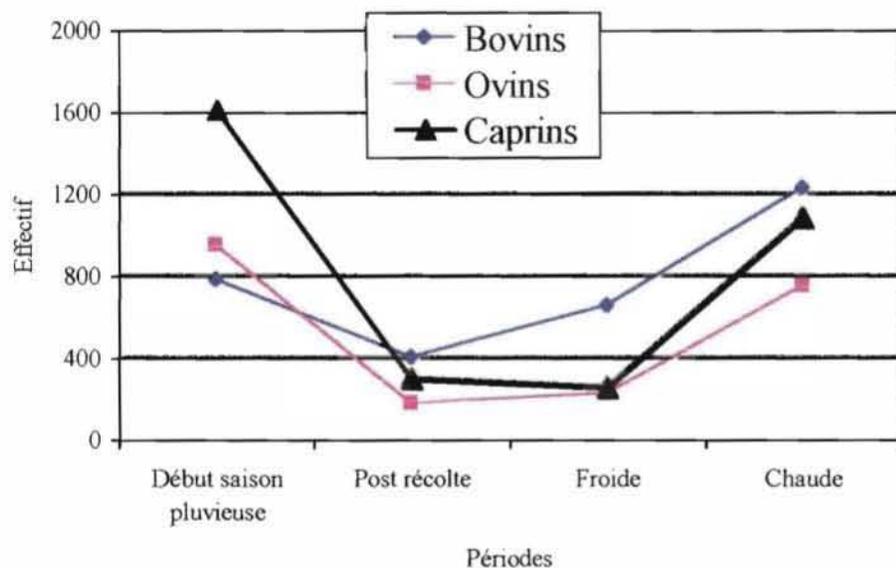
La conduite des troupeaux s'effectue par des bergers. Les troupeaux sont purs pour les bovins (97 % à Lelly et 83 à N'Diahoie) avec quelques cas d'association de caprins et / ou d'ovins (3 et 17 % respectivement). Les troupeaux de petits ruminants sont en association ovins / caprins (plus de 90 % des cas rencontrés).

Le nombre d'animaux par unité de surface sur le terroir de Lelly est plus élevé en période post – récolte que durant les autres périodes. A N'Diahoie, le plus grand nombre d'animaux est rencontré en période chaude et en début de saison pluvieuse (figure 7 et 8).

**Figure 7: Variation saisonnière des effectifs (en nombre de têtes) de bovins, d'ovins et de caprins sur le terroir de Lelly.**



**Figure 8: Variation saisonnière des effectifs (en nombre de têtes) de bovins, d'ovins et de caprins sur le terroir de N'Diahoie**



La charge réelle est de 0,09 UBT / ha / an en zone agro-pastorale et 0,11 UBT / ha / an à N'Diahoie tandis que les charges écologiques respectives sont de 0,28 et 0,20 UBT / ha / an (tableau 24). Le rapport entre la charge réelle et la charge écologique montre un excédent de disponibilité globale des ressources fourragères. Cette différence est particulièrement plus

élevée à Lelly (en moyenne trois (3,11) fois plus UBT / ha / an) qu'à N'Diahoye (1,82 fois plus de disponible). Cela s'explique en particulier par la disponibilité en ressources fourragères d'origine agricole plus importantes à Lelly et par la présence spécifique sur les parcours naturels de certaines espèces volumineuses comme *Cassia obtusifolia* qui contribuent à accroître la biomasse récoltée. Cette fraction de la biomasse représente cependant un fourrage dont le coefficient d'utilisation est nettement plus faible que le fourrage naturel à base de *Schoenefeldia gracilis*, *Panicum laetum*, *Zornia glochidiata*, *Cenchrus biflorus*. Il est à noter que cette charge évolue sur les terroirs selon les ressources pastorales et les habitations (Annexe 3).

Tableau 24: Estimation de la charge réelle et de la capacité de charge en UBT / ha dans les terroirs de Lelly et N'Diahoye.

Périodes Terroirs	Charge réelle en UBT / ha / période					Capacité de charge en UBT / ha / an
	Pluvieuse	Post récolte	Froide	Chaude	Moyenne / an	
Lelly	0,07	0,16	0,11	0,11	0,09	0,28
N'Diahoye	0,06	0,11	0,16	0,33	0,11	0,20

## IV. DISCUSSION

### 4.1. Les ressources pastorales

#### 4.1.1. Végétation herbacée

En zone sahélienne, la pluviométrie qui dure seulement 3 à 4 mois de l'année, détermine principalement la composition et la distribution des espèces. Sur les parcours naturels, la pluviométrie contribue à une variation de la contribution spécifique des espèces qui est également susceptible d'être influencée par le mode d'exploitation : pâture, coupe, piétinement, etc. (TOUTAIN et DEWISPELAERE, 1978; GROUZIS, 1988).

L'analyse de l'évolution de la végétation herbacée durant les trois années fait ressortir une grande variabilité spatiale et inter annuelle de la composition floristique et de la production fourragère des unités de végétation. La zone pastorale compte plus de gramineae que la zone

agro-pastorale. Cette dernière est par contre plus riche en légumineuses, cypéraceae et rubiaceae. Les recouvrements les plus faibles sont enregistrés sur les glacis des deux terroirs. Pour l'ensemble des unités de végétation, la zone agro-pastorale dispose des plus forts taux de recouvrements. En zone agro-pastorale, les observations ont montré que les unités à haute production fourragère (bas-fonds / dépressions) connaissent des problèmes de qualité liés à la substitution progressive d'espèces de bonne qualité fourragère (*Andropogon gayanus*) par des espèces de qualité médiocre (*Cassia obtusifolia*). L'absence de gramineae vivaces dans la composition floristique des unités de végétation étudiées est indicatrice de la mauvaise qualité du fourrage en saison sèche. La plupart des espèces désignées comme peu appétibles sont en fait le plus souvent ingérées par les animaux en cas de manque d'alternative. Avec les conditions climatiques et de charges animales souvent très sévères, beaucoup d'espèces sont couramment ingérées sur les parcours à certaines périodes de l'année. L'appétibilité est relative et des espèces végétales de teneur en matière azotée élevée peuvent être refusées (cas de *Cassia obtusifolia* en saison des pluies). Il reste par ailleurs que le choix alimentaire des animaux soit guidé en grande partie par la valeur nutritive des espèces fourragères (KABORE - ZOUNGRANA, 1995). Les dunes disposent par contre des meilleurs indices de qualité (GROUZIS, 1988). Par ailleurs, toutes les unités de végétation ont une valeur pastorale globale supérieure à 48 %. D'un constat général, les pâturages de la zone pastorale sont meilleurs que ceux de la zone agro-pastorale puisque les indices moyens de qualité respectifs sont de 51,65 % et 55,09 %. La production fourragère moyenne est plus forte en zone agro-pastorale qu'en zone pastorale. Cela est en partie liée à la contribution des résidus de culture et d'autres espèces volumineuses (*Cassia obtusifolia*). La capacité de charge moyenne exprimée est de ce fait plus élevée en zone agro-pastorale (0,28 UBT / ha / an) qu'en zone pastorale (0,20 UBT / ha / an) avec un rapport de 1,4.

#### 4.1.2. Végétation ligneuse

S'agissant des ligneux, la zone agro - pastorale est dominé par les *asclepiadaceae*, les *combretaceae*, les *mimosaceae* et les *rhamnaceae* tandis que la zone pastorale abrite surtout les *capparidaceae*, les *combretaceae* et les *papilionaceae*. Ces peuplements des deux zones subissent les effets des divers prélèvements et des aléas climatiques prolongés.

Le taux de mortalité est plus élevé en zone pastorale qu'en zone agro - pastorale sur toutes les unités de végétation. Elle est plus élevée sur les glacis et concerne surtout les espèces telles

que *Pterocarpus lucens*, *Commiphora africana* en zone pastorale et *Acacia nilotica* et *Acacia senegal* en zone agro – pastorale. Selon les producteurs, ces mortalités ont surtout été observées ces dernières décennies consécutivement aux années de sécheresses de 1972 – 1973 et de 1984 – 1985 qui ont entraîné une baisse significative de la nappe phréatique (GANABA et GUINKO, 1995; GANABA *et al.*, 1998).

La régénération s'effectue particulièrement au profit des espèces xérophiiles. Elle est plus importante sur les unités de végétation ayant les plus forts gradients d'humidité (bas – fonds et glacis limoneux) en raison de la proximité du niveau de la nappe phréatique. A Lelly, il est observé une installation naturelle et progressive de *Acacia raddiana* tandis qu'en zone pastorale (N'Diahoye), les plus fortes régénérations sont observées chez des espèces résistantes à la sécheresse telles que *Boscia senegalensis*. *Leptadenia hastata* connaît une certaine expansion sur les unités de glacis.

La plupart des espèces recensées sont appréciées par le bétail. Elles possèdent des valeurs fourragères très bonnes à assez bonnes pendant toute l'année (KONE *et al.*, 1987). Les feuilles et les fruits de plusieurs espèces (*Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Boscia angustifolia* A.Rich., *Pterocarpus lucens*, *Maerua crassifolia* Forsk. etc.) sont recherchées en saison sèche pour compenser le déséquilibre azoté lié à la consommation du fourrage sous forme pailleux comme aliment de base. Les prélèvements du fourrage se font soit directement par les animaux sur les plantes soit à travers la coupe effectuée par les bergers.

La coupe pour l'affouragement s'effectue de façon traditionnelle et destructrice dans les deux terroirs. Les arbres sont coupés la plupart du temps au – delà du tiers du houppier avec les branches non totalement détachées, ce qui n'est pas conforme aux techniques appropriées (TOUTAIN et PIOT, 1980). Cette coupe est plus élevée en zone pastorale qu'en zone agro – pastorale. Cela pourrait être lié en partie au faible niveau de couverture par les services techniques de l'environnement et de l'agriculture dans cette zone et le manque de sensibilisation. Plus de 50% des individus adultes des espèces ligneuses les plus fourragères de cette zone (*Balanites aegyptiaca*, *Pterocarpus lucens*, *Boscia angustifolia*, divers *Acacia*) sont systématiquement exploités par la coupe. Si des mesures particulières ne sont pas prises, cette forme d'exploitation cumulée aux effets de broutage direct et aux conséquences climatiques risque de compromettre sérieusement les peuplements dans cette région.

#### 4.2. Modes d'exploitation des ressources pastorales

L'étude montre que si le mode de vie des peulhs (et bellahs) reposent essentiellement sur le bétail (bovins surtout), celui des autres ethnies (mossi, gourmantché, fulcé) est basé sur l'agriculture. Ces données fondamentales guident les populations dans le choix de l'occupation de l'espace, les modes d'exploitation des ressources sur le terroir et le niveau de diversification des activités. Par ailleurs, il a été constaté que la prépondérance de l'agriculture facilite l'alimentation du bétail en zone agro-pastorale, ce qui fait du bétail presque un sous produit de l'agriculture. Inversement, la prépondérance de l'élevage en zone pastorale facilite la gestion de la fertilité du sol et donc la production agricole par unité de surface.

Le mode de vie guide le choix des terroirs d'habitation ou d'occupation de l'espace. En zone agro-pastorale, les mossi et les gourmantché recherchent surtout les bas-fonds (15,4% du terroir à Lelly) propices à l'agriculture, les autres ethnies, peulh et bellah de N'Diahoie des zones riches en graminées (23,5% de dune et 73,6% de glacis) pour l'élevage de ruminants (bovins et ovins). Il existe donc de fortes relations entre l'occupation de l'espace et les potentialités écologiques des unités de végétation.

En matière agricole, la distinction des superficies cultivées par espèce (mil /sorgho) n'est pas toujours évidente. Ces deux céréales qui constituent les principales spéculations sont cultivées sur de nombreuses parcelles suivant diverses modalités. Les deux types de spéculation se distinguent par la mise en place du sorgho sur 85,07 % des bas – fonds, et 42,99 % des glacis limoneux tandis que le petit mil évolue sur 60% des ensablements. Selon l'échantillon suivi dans cette étude, le mil correspond à 10 % à Lelly et 90,7 % à N'Diahoie contre respectivement 90 % et 9,3% pour le sorgho. Cette répartition concorde avec les descriptions de CLAUDE *et al.* (1991).

La surface moyenne cultivée par habitant, 2,6 fois plus importante en zone agro-pastorale qu'en zone pastorale, est conforme aux observations de SICOT et GROUZIS (1981), GROUZIS (1988), CLAUDE *et al.* (1991). L'importance des surfaces agricoles en zone agro-pastorale est surtout liée à la forte présence des groupes ethniques Mossi (56,9 %) et Gourmantché (11,6 %) qui sont traditionnellement des agro-pasteurs tandis qu'en zone pastorale les ethnies majoritaires, peuhl (82 %) et bellah (18 %), sont surtout des pasteurs. A cela s'ajoute le fait que le terroir de Lelly (zone agro-pastorale) offre des potentialités en terres cultivables plus élevées (bas-fonds et dépressions) que celui de N'Diahoie. Les dunes

qui sont surtout présentes dans ce dernier terroir sont constamment très fertilisées par les déjections des animaux mais restent peu étendues.

Par ailleurs, la forte proportion des terres cultivées associées aux différents groupes ethniques en présence, à l'introduction et à la vulgarisation des nouveaux modes de production (embouche bovine et ovine intensive et semi-intensive, technique de fauche et conservation du fourrage) explique que les stocks de fourrage sec par unité de production sont plus élevés à Lelly qu'à N'Diahoie (30 fois plus de fourrage stocké à Lelly dont l'essentiel (69,2 %) est constitué de résidus de culture). A N'Diahoie où les stocks sont moins importants, l'espace pastoral est ouvert (seulement 15,3 % de champs) et les groupes ethniques plus aptes au pastoralisme. En outre, les nouveaux modes de production (embouche intensive) sont moins pratiqués.

Tout comme la répartition des surfaces agricoles, les effectifs du bétail par unité de production sont révélateurs des différences qui existent entre la zone agro-pastorale et la zone pastorale. Il existe deux à trois fois plus de bétail (toutes espèces confondues) par unité de production en moyenne en zone pastorale qu'en zone agro – pastorale. Cependant, en zone pastorale comme en zone agro-pastorale, l'élevage des bovins, des ovins et des caprins est l'apanage des peuhls à travers le nombre plus élevé des effectifs par unité de production. Les effectifs les plus élevés des troupeaux d'asins par unité de production ont été recensés chez les bellahs.

D'un constat général, il ressort des analyses que le niveau de diversification des activités est plus accentué chez les agriculteurs en zone agro-pastorale que chez les autres producteurs en zone pastorale. Cette diversification réside dans l'importance des superficies emblavées, les espèces végétales spéculées et les divers modes de gestion (mobilité et sédentarisation) et dans l'adoption des technologies (embouche, exploitation du fourrage sur pied, stockage de fourrage naturel RNA, compostage, etc.).

En considérant les modes d'exploitation des ressources pastorales, il apparaît que la mobilité est plus importante en zone pastorale (100 % de transhumance des ménages peuhl et bellah) qu'en zone agro – pastorale de Lelly où seulement 23,8% des unités de production constituées en majorité de peuhl (69,4%) déclarent pratiquer la transhumance. Pour ces deux zones, les mouvements saisonniers s'effectuent pour plusieurs raisons. Mais la grande différence entre les deux zones d'étude est due au fait qu'à Lelly les déplacements sont essentiellement guidés par la recherche de l'herbe et les cures salées tandis qu'à N'Diahoie la recherche de points

d'eau de survie surtout en saison sèche est le principal motif (CLAUDE *et al.*, 1991; MEYER, 1999).

La charge réelle observée sur le terroir est en étroite relation avec les stratégies de mobilité et de transhumance décrite. Elle évolue différemment suivant les deux milieux et on constate qu'en zone pastorale la plus forte pression sur le terroir correspond à la période de pénurie en eau (retour aux puisards) tandis qu'en zone agro-pastorale, c'est en période post – récolte (résidus de culture) que la pression s'exerce. Compte tenu de ces mouvements, l'établissement d'une relation entre la charge écologique calculée et celle évaluée à partir du comptage direct des animaux ne peut être rigide. Mais on se rend compte qu'en moyenne la capacité de charge écologique est de 3,11 fois supérieures à la charge réelle en zone agro-pastorale et seulement de 1,82 fois en zone pastorale. Par ailleurs, cette évaluation qui est proposée sur la charge du cheptel appelle quelques observations :

- Les enquêtes de ménage effectuées en 1997 montrent qu'à Lelly les effectifs du cheptel s'élèvent à 2009 UBT et à N'Diahoye à 2414 UBT toutes espèces confondues ; ce qui donne respectivement des charges réelles de 0,24 UBT / ha /an et 0,71 UBT / ha /an. Mais du fait des mouvements, la totalité de ce cheptel n'est présent sur le terroir qu'aux périodes de pointe ; période post – récolte pour Lelly et période sèche chaude pour N'Diahoye. Cette situation renforce l'hypothèse selon laquelle la mobilité et la transhumance réduiraient significativement la charge animale sur les ressources fourragères des terroirs de la zone agropastorale d'environ 2,60 fois et celle de la zone pastorale d'au moins 6,64 fois.

- En matière d'exploitation de l'espace pastoral, les producteurs ne se limitent pas au terroir mais plutôt à l'accès aux ressources pastorales. Dans le cas de N'Diahoye par exemple, l'essentiel du cheptel pâture en réalité la plupart du temps dans la zone pastorale intercommunautaire de Sambangou, située à une vingtaine de kilomètres du terroir.

- De plus, il faut rappeler que l'évaluation de la charge n'a pas tenu compte du fourrage aérien fourni par les ligneux dont la plupart présentent des potentialités fourragères importantes (BAUMER, 1997; KONE *et al.*, 1987).

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce travail a été mené dans deux sites agro – écologiques différents, l'un marqué par la dominance de l'agro-pastoralisme et l'autre par la prédominance du pastoralisme. L'étude a permis de caractériser les potentialités agro – sylvo – pastorales à travers des pâturages et du système pastoral.

L'analyse des résultats des relevés sur les pâturages a montré des proportions de recouvrement faible de la végétation sur de grandes étendues des terroirs à savoir les glacis. Dans les zones à forte production (bas – fonds et dépression), les espèces végétales de grandes valeurs fourragères (*Andropogon gayanus*) font place aux espèces moins appréciées comme *Cassia obtusifolia*.

Au niveau des ligneux, les mêmes phénomènes de régression sélective sont constatés dans les deux sites avec un accent plus élevé en zone pastorale à travers la mortalité de *Pterocarpus lucens*, *Acacia senegal*, *Acacia nilotica*, *Commiphora africana*. Les taux de régénération de ces espèces demeurent par ailleurs faibles. A Lelley, l'étude a révélé que *Acacia raddiana* se rencontre surtout au stade de régénération. Cette espèce serait actuellement en pleine expansion au détriment de la plupart des espèces en régression. D'autre part, les producteurs de ce terroir soulignent que cette espèce est d'introduction récente. Elle n'était rencontrée qu'en zone Nord.

De cette étude, il ressort également que ces pâturages regorgent toujours de nombreuses potentialités liées surtout à la bonne productivité de biomasse annuelle, une assez bonne valeur fourragère dans l'ensemble. Le peuplement ligneux est riche en espèces appréciables dont les feuilles persistent encore durant une bonne partie de la saison sèche.

La gestion de l'espace pastoral reste encore traditionnelle, fortement dominée par la mobilité et la transhumance. Cette stratégie d'exploitation est adaptée aux conditions éco – climatiques puisqu'elle permet de réduire localement la charge animale sur les ressources.

La fauche et la conservation du fourrage sont pratiquées dans les deux terroirs. Mais elles restent plus importantes en zone agro – pastorale qu'en zone pastorale. La conservation concerne aussi bien les résidus de culture que le foin naturel. En zone pastorale la proportion de foin naturel stocké en moyenne par producteur est plus importante que les résidus de culture tandis que le phénomène contraire est vécu en zone agropastorale.

Ces résultats permettent de faire des propositions de recherche pour la mise au point de méthodes et techniques de suivi de l'impact de cette exploitation sur la dynamique des ressources naturelles. Ces études devront concerner les domaines suivants :

- amélioration des pâturages naturels par une étude comparée coût / efficacité écologique et économique des aménagements anti – érosifs ;
- évaluation de l'efficacité de la régénération naturelle assistée des herbacées et ligneux en association avec les aménagements anti – érosifs ;
- établissement d'un programme de recherche sur les relations ligneux / herbacée : le rôle positif que les ligneux jouent sur le tapis herbacé, en réduisant l'évapotranspiration ;
- étude des effets de l'impact de la fauche sur l'évolution du cycle annuel et la dynamique inter annuelle de la végétation herbacée naturelle ;
- étude des facteurs déterminants de l'activité de fauche et conservation du fourrage en milieu paysan ;
- réactualisation des principaux axes de transhumance et de la mobilité du bétail pour une meilleure intégration des transhumants dans le système de vulgarisation agricole;
- étude des possibilités de réhabilitation des zones humides (mares, bas-fonds, dépressions) en espèces de grande valeur fourragère telle que *Echinocloa stagnina*, *Vossia cuspidata*, *Brachiaria spp*, *Panicum spp*, *Andropogon gayanus*, etc.);
- développement des codes locaux de gestion des ressources naturelles et évaluation écologique et économique de leur efficacité.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAUMER M., 1997.** L'agroforesterie pour les productions animales. ICRAF / CTA, Wageningen, Pays Bas, 340 p.
- BOUDET G., 1991.** Pâturages tropicaux et cultures fourragères. IEMVT. Collection manuel et précis d'élevage. France, 266 p.
- BREMAN H. et RIDDER N. D., 1991.** Manuel sur les pâturages des pays sahéliens. ACCT-CTA-KARTALA, 485 p.
- CLAUDE J., GROUZIS M., MILLEVILLE P., 1991.** Un espace sahélien ; la Mare d'Oursi. Burkina – Faso ORSTOM, 241 p.
- CRPA, 1994.** Plan régional du secteur agropastoral du Sahel. Description et analyse de la situation actuelle. CRPA du Sahel, MARA, Ouagadougou, 197 p.
- DAGET P. et POISSONET J., 1969.** Analyses phytoécologiques des prairies. Applications agronomiques doc. CEPE, CNRS, Montpellier, 48 p.
- DAGET P. et POISSONET J., 1971.** "Une méthode d'analyse phytosociologique des prairies. Critère d'application " Ann. Agron. 22 (1) : 5 – 41.
- DAGET P. et POISSONET J., 1972.** Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des pâturages. Fourrages, 46 : 31 – 39.
- DE WISPELAERE G., 1990.** Dynamique de la désertification au Sahel du Burkina Faso. Cartographie de l'évolution et recherche méthodologique sur les applications de la télédétection. Cons. Arts et Métiers. Paris. Mémoires pour le diplôme d'ing. CNAM, 346 p.
- DE WISPELAERE G. et TOUTAIN B., 1976.** Estimation de l'évolution du couvert végétal en 20 ans consécutive à la sécheresse dans le Sahel voltaïque. Paris, rev. Photo-interprétation, 1976 : 3/1 15 (3) fasc. 2-8-18 p.
- DRABO B. Z., 1994.** Contribution de la télédétection à la caractérisation des pâturages naturels au Sahel : cas du terroir de Katchari. Mémoire fin d'étude IDR Burkina Faso, 105 p.
- DRP, 1996.** Schéma régional d'aménagement du territoire. SRAT / Sahel; analyse régionale. DRP / Dori, MET / MEFP 182 p.
- FONTES J. et GUINKO S., 1995.** Carte de la végétation et l'occupation du sol du Burkina Faso. Ministère de la coopération française. Projet Campus, 66 p.
- GANABA S., KIEMA A., 2000.** Impact des aménagements anti-érosifs sur la diversité biologique végétale en région sahélienne du Burkina Faso. INERA / PGRN-SY, 54 p.

**GANABA S. et GUINKO S., 1995.** État actuel et dynamique du peuplement ligneux de la région de la mare d'Oursi (Burkina Faso) ; Zustand und Dynamik des Gehölzbestandes idner Umgebung des mares d'Oursi (Burkina Faso). Études flor vég Burkina Faso, 2 : 3 -14.

**GANABA S., OUADBA J. M., BOGNOUNOU O., 1998.** Les ligneux à usage de bois d'énergie en région sahélienne du Burkina Faso : préférence des groupes ethniques. Sécheresse n°4, vol. 9, 261 – 268.

**GASTON A. et BOTTE F., 1971.** Étude agrostologique de Tin Arkachen (république de Haute Volta) France : Minsitère de l'agriculture et de l'élevage. Maison Alfort, IEMVT, Étude Agrostologique n°51 ; offst, 146 p.

**GODRON M., 1971.** Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. Thèse Doct. Es science USTL Montpellier, 247 p.

**GODRON M., DAGET P., LONG G., LEFLOCH E., POISSONNET J., SAUVAGE C., et WACQUANT J. P., 1968.** Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Ed. CNRS. Paris, 292 p.

**GROUZIS M., 1984.** Restauration des pâturages : Synthèse des travaux de reboisement dans la région de Markoye. Projet FED : développement de l'élevage dans l'ORD du Sahel. Ouagadougou, Centre ORSTOM, 26 p.

**GROUZIS M., 1988.** Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso). Thèse de Doctorat d'État es sciences, Université de Paris Sud. ORSTOM, Paris, Études et thèse, 336 p.

**GUINKO S., 1984.** Végétation de la Haute – Volta. Thèse de Doctorat es Science Naturelles, Univ. Bordeau II, 2 vols, 394 p.

**HIRCHE A., 1994.** SUR LA NOTION DE LA VALEUR PASTORALE in *Sylvo-pastoralisme et développement*. De la gestion pastorale à l'aménagement CIHEAM / IAM – M Réseau PARCOURS N° spécial : 85 – 86.

**INSD, 1997.** Recensement général de la population et de l'habitation du Burkina Faso (du 10 au 20 décembre 1996). Population résidente des départements et provinces du Burkina Faso. Résultats définitifs BKF / RGPH 96 / vol 02 ; 1 – 12.

**JOLY F., DEWOLF Y., RIOU G., 1980.** Le bassin de la Mare d'Oursi. Etude géomorphologique et géodynamique. Contraintes naturelles. Université Paris 7, Laboratoire de géographie physique, 65 p. + une carte.

**KABORE - ZOUNGRANA C. Y., 1995.** Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et des ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous-produits du Burkina Faso. Thèse doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 224 p.

**KIEMA A., 1994.** : Étude des petits ruminants dans trois systèmes d'élevage traditionnel en zone soudano – sahélienne : paramètres zootechniques et utilisation des espaces pastoraux par le bétail ; mémoires de fin d'étude IDR, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 127 p.

**KONE A. R., GUERIN H. et RICHARD D., 1987.** Contribution à la mise au point d'une méthode d'étude de la valeur nutritive des fourrages ligneux. Séminaire régional sur les fourrages et alimentation des ruminants IRZ/IEMVT Cameroun. Étude et synthèse N°30, 791-809.

**LAMACHERE J. M., 1994.** Typologie hydraulique des zones humides du Burkina Faso. In SALLY L., KOUDA M., BEAUMOND N., eds. Compte rendu du séminaire sur les zones humides du Burkina Faso. UICN, 29-49.

**LEVANG P., 1978.** Biomasse herbacée de formations sahéliennes. Étude méthodologique et application du bassin versant de la Mare d'Oursi. DGRST/ORSTOM, ACC. Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan, 34 p + annexes.

**MRA, 1999.** Les statistiques de l'élevage au Burkina Faso, année 1998 ; SSA-EE / DEP ; MRA, Ouagadougou, Burkina Faso, 113 p.

**MARA, 1991.** Bulletin annuel statistique de l'élevage, MARA, Burkina Faso, MDCRA / Cellule statistique animale 49 p.

**MEYER F. J., 1999.** Le troupeau bovin du Burkina Faso. MAE / DEP / SSA, Burkina Faso, 118 p.

**OUEDRAOGO T., 1991.** Système de production dans le Sahel burkinabe. Rapport final. INERA, Burkina Faso, 67 p.

**ORSTOM, 1969.** Étude pédologique de la Haute Volta. Rapport général de synthèse, 30 p.

**PENNING DE VRIES, F. W. T., DJITEYE M. A. (Eds.), 1982.** La productivité des pâturages sahéliens : une étude des sols, des végétations et l'exploitation de cette ressource naturelle. Agric. Res. Rep. 918, Pudoc. Wageningen, 525 p.

**POISSONET P. et POISSONET J., 1969.** Étude comparée des diverses méthodes d'analyse de la végétation des formations herbacées denses et permanentes ; conséquences pour les applications agronomiques. CNRS, CEPE ; Montpellier, document n°20, 120 p.

**POISSONET J., TOURE L., GILLET H, CABARET M., 1985.** Aide mémoire méthodologique pour l'étude des pâturages sahéliens. FAPIS, 23 p.

**RIDDER N. D., STROOSNIJDER L. et CISSE A. M., 1982.** La productivité des pâturages sahéliens. Une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle. Texte du cours PPS, Tome 1, Théorie; 233 p.

**RIVIERE R., 1991.** Alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. IEMVT, collection, manuel et précis d'élevage, 529 p.

**SANON H. O., 1995.** Évaluation des pâturages de la station de Katchari. INERA ; Ouagadougou, Burkina Faso, 35 p.

**SICOT M. et GROUZIS M., 1981.** Pluviométrie et production des pâturages naturels sahéliens. Étude méthodologique et application à l'estimation de la production fréquentielle du bassin versant de la Mare d'Oursi, Haute – Volta. ORSTOM, Ouagadougou, Burkina Faso, rapport multigr., 33 p.

**TOUTAIN B., 1994.** Les potentialités pastorales du nord du Burkina Faso. In : "Les pâturages sahéliens de l'Afrique de l'Ouest", GASTON A. et LAMARQUE G., Wageningen, Pays Bas. 65 - 77.

**TOUTAIN B. et PIOT J., 1980.** Mise en défens et possibilité de régénération des ressources fourragères sahéliennes. Etudes expérimentales dans le bassin versant de la Mare d'Oursi (Haute Volta) IEMVT, 156 p.

**TOUTAIN B., DE WISPELAERE G., 1978.** Etude et cartographie des pâturages de l'ORD du Sahel et de la zone de délestage au Nord – Est de Fada N'Gourma (Haute Volta). T I. Les pâturages naturels et leur mise en valeur, 134 p. (Annexes). T II. Les plantes, écologie, noms vernaculaires, intérêt fourrager, 120 p. (Annexes). T III. Cartographie, 239 p. (Annexes). Maison – Alfort, IEMVT, (3 cartes à 1 / 1 000 000, 5 cartes en 15 feuilles à 1 / 200 000 )

**TROCHAIN J. L. 1957.** Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique Tropicale ; Brazzaville, Bull.IEC. Vouv.ser. 13-14 : 55-93.

**UNSO, 1991.** Situation socio-économique du département de SEBBA (Province du SENO). Eléments d'analyse et proposition d'une stratégie d'intervention en aménagement de terroirs pour les projets UNSO, PSB/PDIS, 180 p.

# **ANNEXES**

## Annexe 1

Tableau 1 : Liste floristique des espèces herbacées recensées sur les pâturages des terroirs de Lelly et de N'Diahoie

ESPECES	Famille	Indice qualité	Forme Biologique	Appétibilité
<i>Achyranthes aspera</i> (L.) All.	Amaranthaceae	3	Herbacé annuelle	Appété
<i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	Amaranthaceae	0	Herbacé annuelle	Non Appété
<i>Alysicarpus glumaceus</i> (Vahl) DC.	Papilionaceae	4	Légumineuse annu.	Très appété
<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (S. et T.) Léo.	Papilionaceae	4	Légumineuse annuelle	Très appété
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Gramineae	5	Gramineae annuelle	Très appété
<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Appété
<i>Aristida adscensionis</i> L.	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Peu appété
<i>Aristida funiculata</i> Trin. et Rupr.	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Peu appété
<i>Aristida hordeacea</i> Kunth	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Appété
<i>Aristida mutabilis</i> Trin. et Rupr.	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Peu appété
<i>Aristida sieberiana</i> Trin.	Gramineae	1	Gramaneae perenne	Peu appété
<i>Bidens pilosa</i> L.	Compositae	2	Gramineae annuelle	Appété
<i>Borreria filifolia</i> (S. et T.) K. Schum.	Rubiaceae	1	Herbacé annuelle	Peu appété
<i>Borreria radiata</i> DC.	Rubiaceae	3	Herbacé annuelle	Appété
<i>Borreria scabra</i> (S. et T.) K. Schum.	Rubiaceae	3	Herbacé annuelle	Appété
<i>Brachiaria distichophylla</i> (T.) Stapf	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Appété
<i>Brachiaria lata</i> (Schumach.) Hubb.	Gramineae	5	Gramineae annuelle	Très appété
<i>Cassia mimosoides</i> L.	Caesalpiniaceae	5	Légumineuse annuelle	Appété
<i>Cassia obtusifolia</i> L.	Caesalpiniaceae	0	Herbacé annuelle	Non appété
<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Appété
<i>Cenchrus prieurii</i> (Kunth) Maire	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Appété
<i>Chloris pilosa</i> Schum. et Thonn.	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Peu appété
<i>Chloris prieurii</i> Kunth	Gramineae	3	Herbacé annuelle	Appété
<i>Citrullus lanatus</i> (T.) Mats. et Nakai	Cucurbitaceae	2	Herbacé annuelle	Appété
<i>Commelina forskalei</i> Vahl	Commelinaceae	1	Herbacé annuelle	Appété
<i>Corchorus fascicularis</i> Lam.	Tiliaceae	3	Herbacé annuelle	Appété
<i>Corchorus olitorius</i> L.	Tiliaceae	3	Herbacé annuelle	Appété
<i>Corchorus tridens</i> L.	Tiliaceae	3	Herbacé annuelle	Appété
<i>Crinum oratum</i> (Ait.) Bury	Amaryllidaceae	0	Herbacé annuelle	Non appété
<i>Ctenium elegans</i> Kunth	Gramineae	1	Gramineae annuelle	Peu appété
<i>Cucumis melo</i> L.	Cucurbitaceae	2	Herbacé annuelle	Peu appété
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae	2	Herbacé annuelle	Appété
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Gramineae	4	Gramineae annuelle	Très appété
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Gramineae	4	Gramineae annuelle	Appété
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Gramineae	4	Gramineae annuelle	Très appété
<i>Eragrostis aspera</i> Nees.	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Appété
<i>Eragrostis cilianencis</i> (A.) Vign. Lut.	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Appété
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Appété
<i>Eragrostis tenella</i> Roem. et Sch.	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Appété
<i>Eragrostis tremula</i> Hochst. ex Steud.	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Appété
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	0	Herbacé annuelle	Non appété
<i>Fimbristylis hispidula</i> (Vahl) Kunth	Cyperaceae	0	Herbacé annuelle	Peu appété
<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) O. Ktze	Gramineae	1	Gramineae annuelle	Très appété
<i>Indigofera aspera</i> Perr. ex DC.	Papilionaceae	2	Légumineuse annuelle	Appété
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Papilionaceae	2	Légumineuse annuelle	Appété
<i>Ipomeae aquatica</i> Forsk.	Convolvulaceae	1	Herbacé perenne	Peu appété

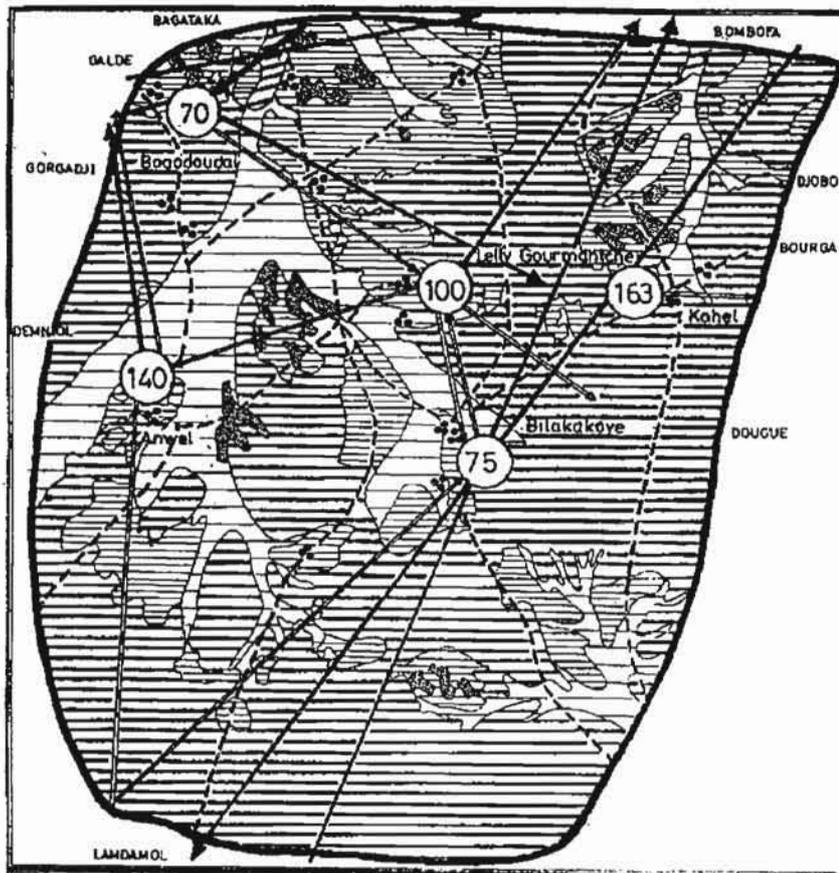
<i>Ipomeae coptica</i> (L.) Roth ex R. et S.	Convolvulaceae	2	Herbacé annuelle	Appété
<i>Ipomeae coscinosperma</i> H. ex C.	Convolvulaceae	2	Herbacé annuelle	Appété
<i>Ipomeae eriocarpa</i> R. Br.	Convolvulaceae	2	Herbacé annuelle	Appété
<i>Killinga welwitschii</i> Ridl.	Cyperaceae	1	Herbacé annuelle	Peu appété
<i>Loudetia togoensis</i> (Pilg.) Hubb.	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Appété
<i>Ludwigia abissinica</i> (G.Don) Exell	Onagraceae	1	Herbacé annuelle	Peu appété
<i>Mariscus squarrosus</i> (L.) C.B.Cl.	Cyperaceae	2	Herbacé annuelle	Appété
<i>Microchloa indica</i> (L.f.) P. de.B.	Gramineae	1	Gramineae annuelle	Peu appété
<i>Mollugo nudicaulis</i> Lam.	Aizoaceae	2	Herbacé annuelle	Peu appété
<i>Oryza barthii</i> A. Chev.	Gramineae	4	Gramineae annuelle	Appété
<i>Panicum laetum</i> Kunth	Gramineae	4	Gramineae annuelle	Très appété
<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Appété
<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae	0	Herbacé annuelle	Non appété
<i>Rottboelia exaltata</i> L.f.	Gramineae	3	Gramineae annuelle	Très appété
<i>Schizachyrium exile</i> (Hochst.) Pilger	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Appété
<i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Appété
<i>Sesbania pachycarpa</i>	Papilionaceae	0	Herbacé annuelle	Non appété
<i>Setaria pallide-fusca</i> (S.) St. et Hub.	Gramineae	1	Herbacé annuelle	Peu appété
<i>Sida alba</i> L.	Malvaceae	0	Herbacé annuelle	Appété
<i>Sporobolus subglobosus</i> A. Chev.	Gramineae	2	Gramineae perenne	Peu appété
<i>Sporobolus festivus</i> Hoct. ex A. Rich.	Gramineae	2	Gramineae annuelle	Peu appété
<i>Tephrosia uniflora</i> Pers.	Papilionaceae	2	Gramineae annuelle	Peu appété
<i>Walteria indica</i> L.	Sterculiaceae	1	Herbacé annuelle	Peu appété
<i>Zornia glochidiata</i> Reichb. ex DC.	Papilionaceae	4	Légumineuse annuelle	Très appété

## Annexe 2

Tableau 2 : Listes des espèces ligneuses recensées sur les pâturages des terroirs de Lelly et de N'Diahoie

Espèces	Famille	Appetibilité
<i>Acacia raddiana</i> Savi	Mimosaceae	Très appété
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Del.	Mimosaceae	Peu appété
<i>Acacia laeta</i> R. Br. ex Benth.	Mimosaceae	Appété
<i>Acacia seyal</i> Del.	Mimosaceae	Très appété
<i>Acacia pennata</i> (L.) Willd.	Mimosaceae	Appété
<i>Acacia ehrenbergiana</i> Hayne	Mimosaceae	Appété
<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	Mimosaceae	Peu appété
<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	Mimosaceae	Appété
<i>Acacia sieberiana</i> DC.	Mimosaceae	Peu appété
<i>Adansonia digitata</i> L.	Bombacaceae	Très appété
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill. et Perr.	Combretaceae	Peu appété
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	Zygophyllaceae	Très appété
<i>Bauhinia rufescens</i> Lam.	Caesalpiniaceae	Très appété
<i>Boscia angustifolia</i> A. Rich.	Capparidaceae	Appété
<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex Poir.	Capparidaceae	Peu appété
<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait.f.	Asclepiadaceae	Peu appété
<i>Combretum aculeatum</i> Vent.	Combretaceae	Très appété
<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae	Peu appété
<i>Combretum micranthum</i> G. Don	Combretaceae	Appété
<i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl.	Burseraceae	Très appété
<i>Dalbergia melanoxydon</i> Guill. et Perr.	Papilionaceae	Appété
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arn.	Mimosaceae	Appété
<i>Feretia apodanthera</i> Del.	Rubiaceae	Très appété
<i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel.	Combretaceae	Peu appété
<i>Grewia bicolor</i> Juss.	Tiliaceae	Appété
<i>Grewia tenax</i> (Forsk.) Fiori	Tiliaceae	Peu Appété
<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne	Asclepiadaceae	Appété
<i>Leptadenia pyrotechnica</i> (Forsk.) Decne	Asclepiadaceae	Peu appété
<i>Maerua crassifolia</i> Forsk.	Capparidaceae	Très appété
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Peu appété
<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze.	Rubiaceae	Peu appété
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	Caesalpiniaceae	Peu appété
<i>Pterocarpus lucens</i> Lepr. ex Guill. et Perr.	Papilionaceae	Très appété
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Papilionaceae	Appété
<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	Anacardiaceae	Appété
<i>Securinega virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Baill.	Euphorbiaceae	Appété
<i>Tamarindus indica</i> L.	Caesalpiniaceae	Peu appété
<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	Rhamnaceae	Très appété

a EFFECTIFS ET MOBILITE DU BETAIL EN SAISON PLUVIEUSE DANS LE TERROIR DE LELLY



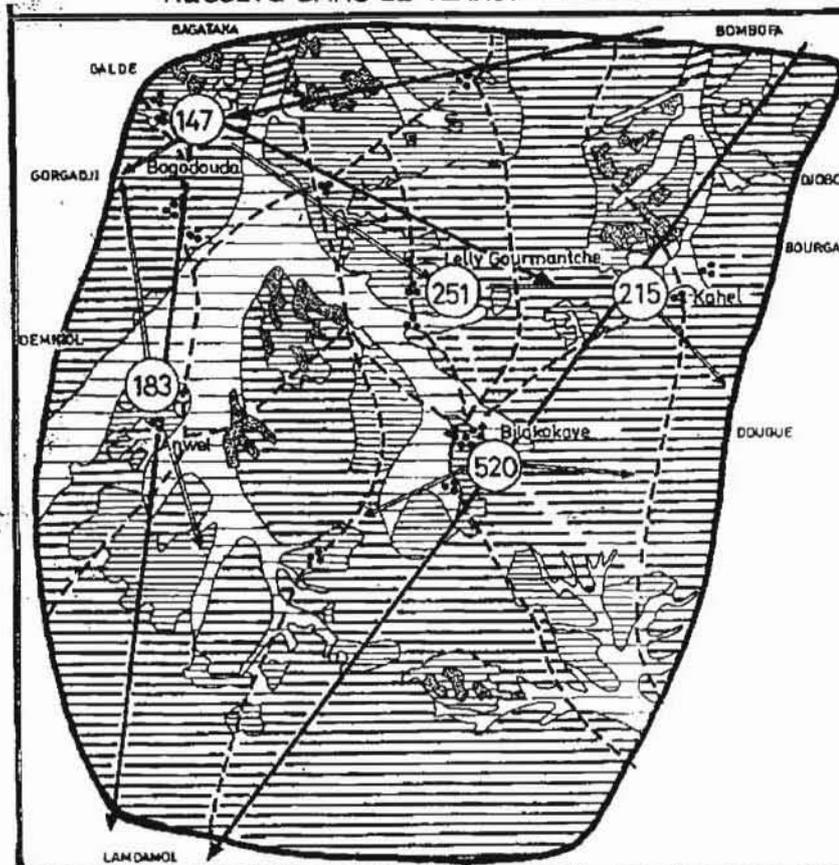
LEGENDE

- |  |                       |  |                              |
|--|-----------------------|--|------------------------------|
|  | Pâturage de bas fonds |  | Mobilité interne du troupeau |
|  | Pâturage de glacis    |  | Charge du bétail (U.B.T)     |
|  | Champ de bas fonds    |  | Habitat                      |
|  | Champ de glacis       |  | Piste                        |
|  | Jachère               |  | Limite du terroir            |
|  | Axe de transhumance   |  |                              |

0 1 2km

D'après P.V.A. n° 7185 Mission I.G.B. 95141 B 1:50 000

b EFFECTIFS ET MOBILITE DU BETAIL EN PERIODE POST - RECOLTE DANS LE TERROIR DE LELLY



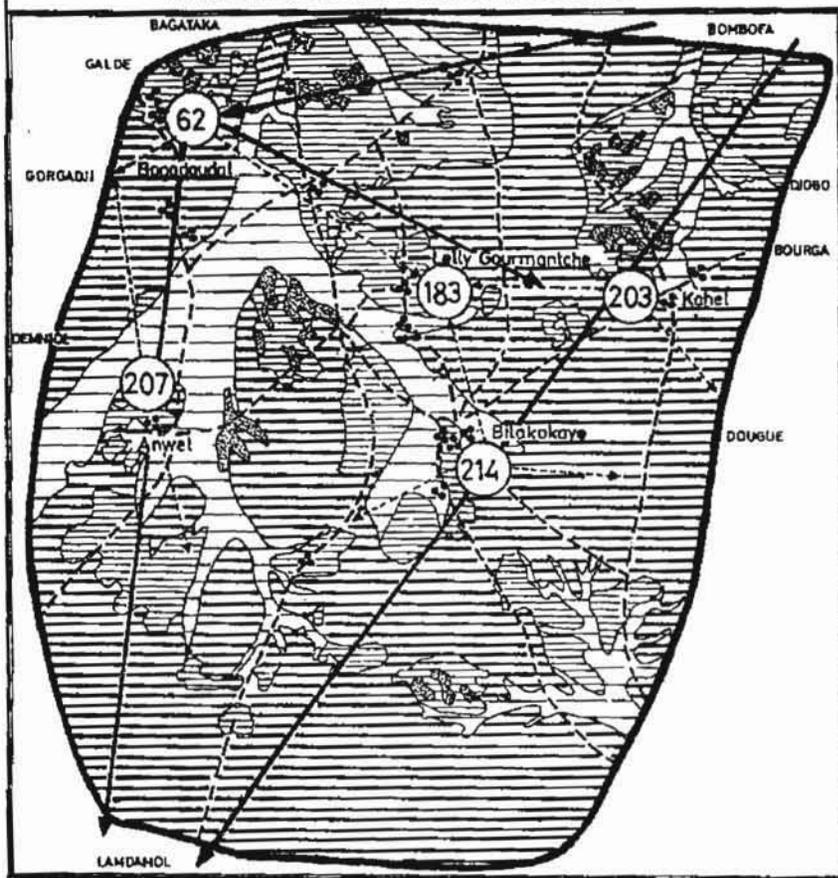
LEGENDE

- |  |                       |  |                              |
|--|-----------------------|--|------------------------------|
|  | Pâturage de bas fonds |  | Mobilité interne du troupeau |
|  | Pâturage de glacis    |  | Charge du bétail (U.B.T)     |
|  | Champ de bas fonds    |  | Habitat                      |
|  | Champ de glacis       |  | Piste                        |
|  | Jachère               |  | Limite du terroir            |
|  | Axe de transhumance   |  |                              |

0 1 2km

D'après P.V.A. n° 7185 Mission I.G.B. 95141 B 1:50 000

**c EFFECTIFS ET MOBILITE DU BETAIL EN SAISON SECHE ET FROIDE DANS LE TERROIR DE LELLY**



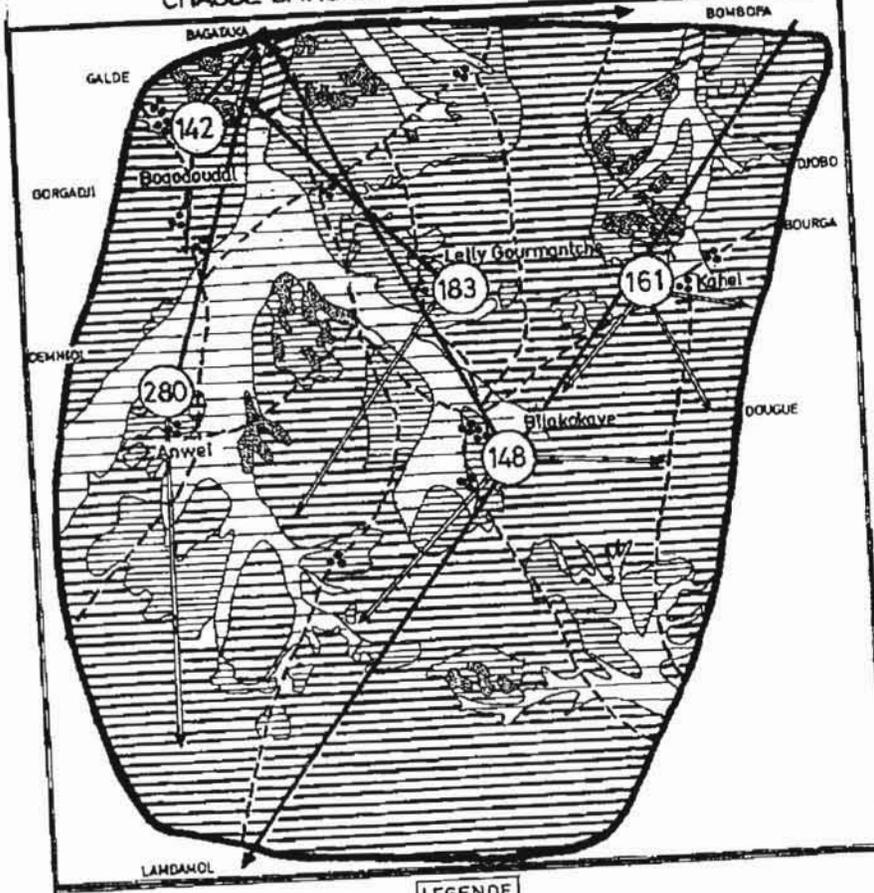
**LEGENDE**

- |  |                      |  |                              |
|--|----------------------|--|------------------------------|
|  | Pâturage de basfonds |  | Mobilité interne du troupeau |
|  | Pâturage de glacis   |  | Charge du bétail (U.B.T.)    |
|  | Champ de basfonds    |  | Habitat                      |
|  | Champ de glacis      |  | Piste                        |
|  | Jachère              |  | Limite du terroir            |
|  | Axe de transhumance  |  |                              |



D'après P.V.A. n° 7186 Mission I.O.B. 95141 B 1:50 000.

**d EFFECTIFS ET MOBILITE DU BETAIL EN SAISON SECHE ET CHAUDE DANS LE TERROIR DE LELLY**



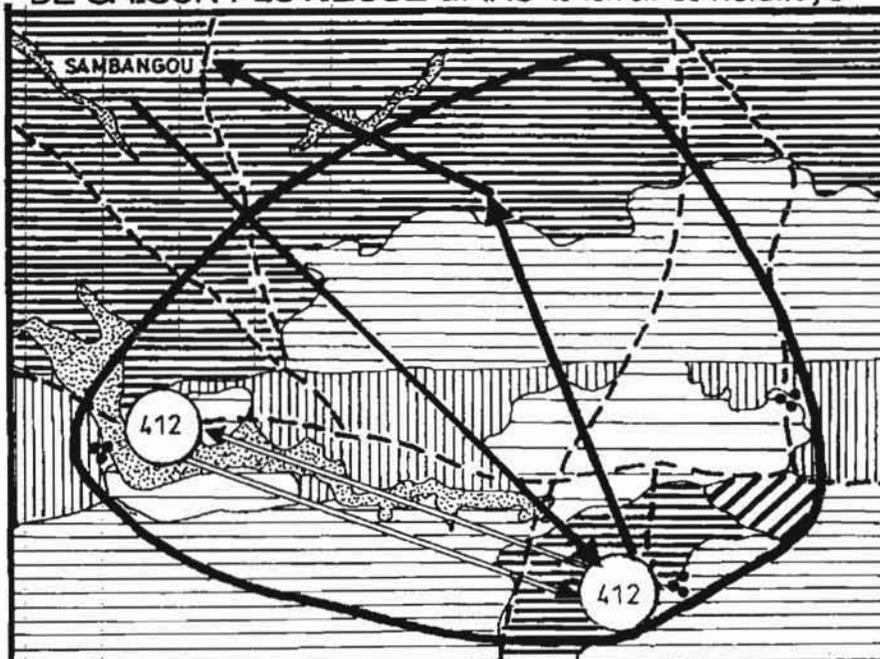
**LEGENDE**

- |  |                      |  |                              |
|--|----------------------|--|------------------------------|
|  | Pâturage de basfonds |  | Mobilité interne du troupeau |
|  | Pâturage de glacis   |  | Charge du bétail (U.B.T.)    |
|  | Champ de basfonds    |  | Habitat                      |
|  | Champ de glacis      |  | Piste                        |
|  | Jachère              |  | Limite du terroir            |
|  | Axe de transhumance  |  |                              |



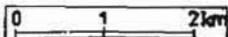
D'après P.V.A. n° 7186 Miss. G.B. 95141 B 1:50 000.

e EFFECTIFS ET MOBILITE DU BETAIL EN DEBUT DE SAISON PLUVIEUSE DANS le terroir de Ndiahoye.

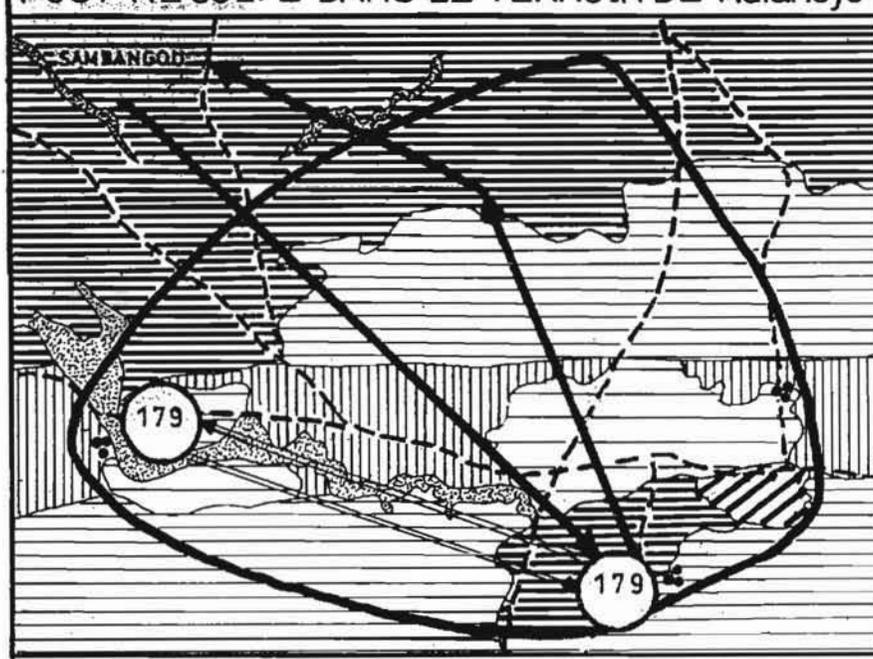


LEGENDE

- |   |                          |   |                              |
|---|--------------------------|---|------------------------------|
|    | Pâturage de glacis       |    | Mobilité interne du troupeau |
|   | Pâturage de plaine       |   | Habitat                      |
|  | Pâturage de dune         |  | Piste                        |
|  | Pâturage de basfonds     |  | Limite du terroir            |
|  | Champ sur glacis         |  | Charge du bétail (U.B.T.)    |
|  | Champ sur cordon dunaire |   |                              |
|  | Axe de transhumance      |   |                              |



f EFFECTIFS ET MOBILITE DU BETAIL EN PERIODE POST-RECOLTE DANS LE TERROIR DE Ndiahoye



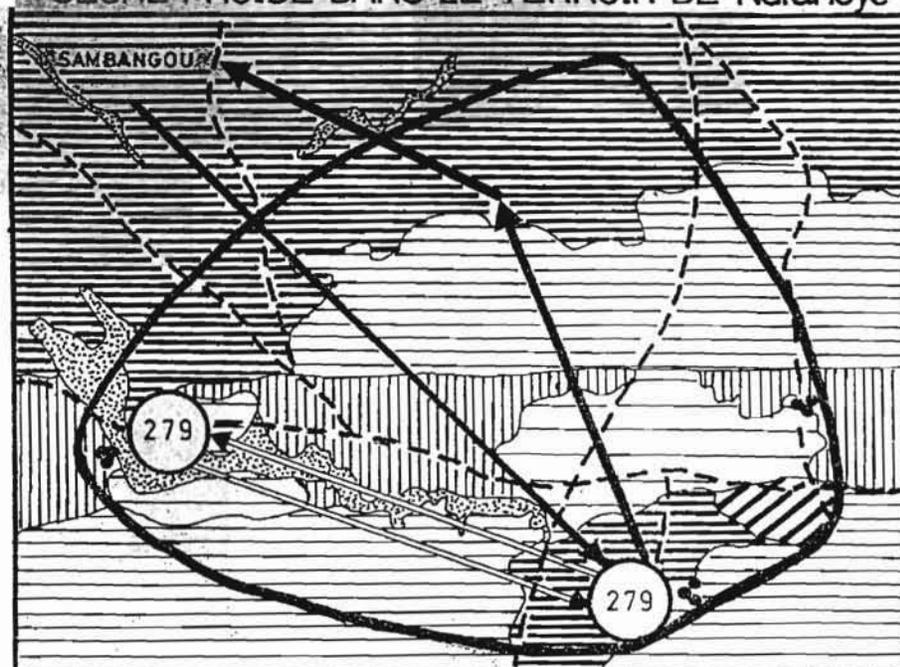
LEGENDE

- |   |                          |   |                              |
|---|--------------------------|---|------------------------------|
|    | Pâturage de glacis       |    | Mobilité interne du troupeau |
|   | Pâturage de plaine       |   | Habitat                      |
|  | Pâturage de dune         |  | Piste                        |
|  | Pâturage de basfonds     |  | Limite du terroir            |
|  | Champ sur glacis         |  | Charge du bétail (U.B.T.)    |
|  | Champ sur cordon dunaire |   |                              |
|  | Axe de transhumance      |   |                              |



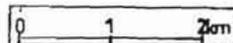
D'après P.V.A. n° 1830 à 1832 Mission I.G.B. 81032 1:50 000

g EFFECTIFS ET MOBILITE DU BETAIL EN SAISON SECHE FROIDE DANS LE TERROIR DE Ndiachoye



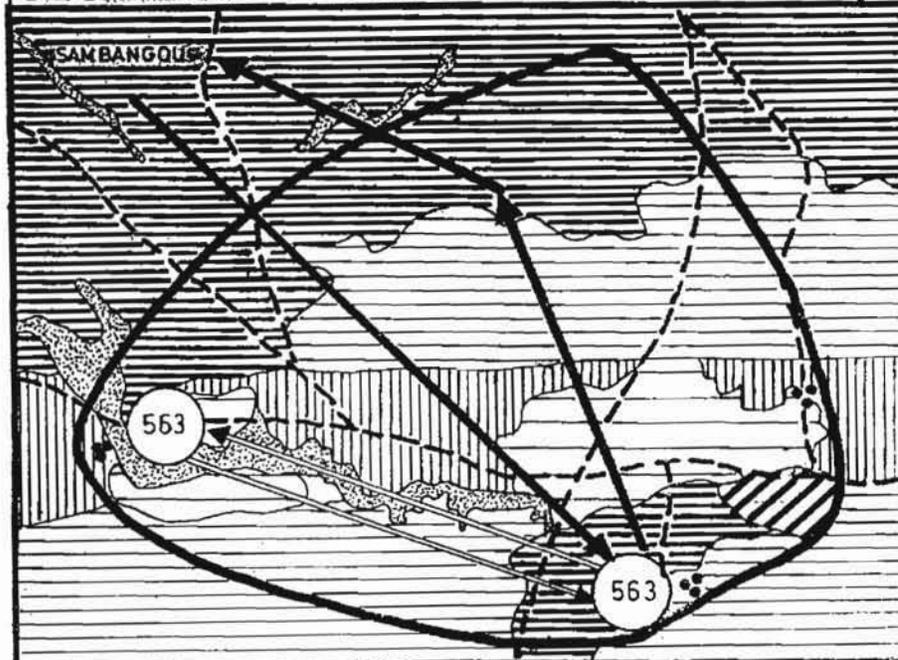
LEGENDE

- |  |                          |  |                              |
|--|--------------------------|--|------------------------------|
|  | Pâturage de glacis       |  | Mobilité interne du troupeau |
|  | Pâturage de plaine       |  | Habitat                      |
|  | Pâturage de dune         |  | Piste                        |
|  | Pâturage de basfonds     |  | Limite du terroir            |
|  | Champ sur glacis         |  | Charge du bétail (U.B.T.)    |
|  | Champ sur cordon dunaire |  |                              |
|  | Axe de transhumance      |  |                              |



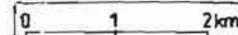
D'après P.V.A. n° 1830 à 1832 Mission I.G.B. 81032 1:50 000

h EFFECTIFS ET MOBILITE DU BETAIL EN SAISON SECHE CHAUDE DANS LE TERROIR DE Ndiachoye



LEGENDE

- |  |                          |  |                              |
|--|--------------------------|--|------------------------------|
|  | Pâturage de glacis       |  | Mobilité interne du troupeau |
|  | Pâturage de plaine       |  | Habitat                      |
|  | Pâturage de dune         |  | Piste                        |
|  | Pâturage de basfonds     |  | Limite du terroir            |
|  | Champ sur glacis         |  | Charge du bétail (U.B.T.)    |
|  | Champ sur cordon dunaire |  |                              |
|  | Axe de transhumance      |  |                              |



D'après P.V.A. n° 1830 à 1832 Mission I.G.B. 81032 1:50 000





## Annexe 6

### MESURE DE RECOUVREMENT LIGNEUX

#### 1 - Dénombrement

ESPECES	CLASSES DE HAUTEURS				
	<1m	1-3m	3-5m	5-7m	>7m

#### 2 - Mesure de houppier

ESPECES	DIAMETRE MOYEN/CLASSE DE HAUTEUR				
	<1m	1-3m	3-5m	5-7m	>7m

Annexe 7

FICHE D'ÉVALUATION DE LA CHARGE RÉELLE

Fiche N° ..... Date .....

Enquêteur ..... Traducteur .....

Province ..... Département .....

Village ..... Quartier .....

Année ..... Nombre de bergers .....

Type de troupeau (espèce) .....

PERIODE DE COMPTAGE

Soir

Midi

Matin

LIEU DE COMPTAGE

1 - Points d'eau

Puitsards

Bouli

Canare

Cours d'eau

Eau de surface

- Autres

2 - Pâturage

- Basfond

- glacis

- talweg

- forêt

- dune

- autres

3 - Cure salée

4 - Champs

- mils

- sorgho

- autres

5 - autres

III - PRINCIPALES ESPECES APPETEES : .....

.....

.....

#### IV - IDENTIFICATION DU TROUPEAU

##### 1 - Origine du troupeau

- transhumant       - transitaire       - sédentaire

##### 2 - Nombre d'animaux / par

- total       - femelle       - mâles       - petits (0 à 6 mois)

##### 3 - Troupeau mixte (nombre de tête par espèce à préciser)

###### - bovin

Total       Femelle       mâle       petit

###### - ovin

Total       Femelle       mâle       petit

###### - Caprin

Total       Femelle       mâle       petit

V - OBSERVATION (notes additionnelles) : .....

.....

.....

## Annexe 8 : Guide d'enquête sur les modes d'exploitation pastorale

### I - La gestion des pâturages et les différents types d'utilisation des résidus de culture

#### 1 - Pâturage

- les différents types de pâturages,
- les modes de conduite actuelle des parcours
  - \* saisonnière
  - \* journalière
- les modes de conduite ancienne des parcours.
- quels sont les différents utilisateurs des pâturages du terroir ?
  - \* leur rapport ?
  - \* est - ce qu'il y a des concertations / fréquences ?
  - \* est - ce qu'il y a des conflits / périodes ?
  - \* comment sont résolus les conflits ?
  - \* les domaines de conflits ?
- existence d'une planification de l'utilisation des pâturages ?
- les règles d'utilisation des pâturages
  - \* qui les a établis ? \* y a t - il des sanctions ?
  - \* est - ce que les règles ont changé ?
- quelle est la perception actuelle de l'évolution du milieu :
  - \* indiquer les espèces disparues ou en voie de disparition
  - \* espèces en ex tension.
- connaissance d'autres pratiques de gestion des pâturages et / ou de mode de conduite.
- est - ce qu'il y a des préférences.

#### 2 - Différents types d'utilisation des résidus de culture

	Différents types des résidus de culture
Différente utilisation des résidus de culture	- -

- types de résidus de culture
- modes d'acquisition
- les différentes utilisations
- lieu de stockage
- classification préférentielle par utilisation

## II - Etude des points stratégiques et de la mobilité du bétail sur le terroir de Lelly

### 1 - Points stratégiques

Outil utilisé : carte du terroir.

Découpage de l'année en trois saisons : saison sèche froide, sèche chaude et pluvieuse. Pour chaque saison, indiquer par rapport aux points suivants :

\* puits, pompes, puisards, Boulis, mares, champs, cures salées

- leur importance,
- les utilisateurs potentiels (hommes, animaux).
- durée d'exploitation,
- l'accessibilité
- propriétaire
- problèmes rencontrés
- solutions

### 2 - Transhumance

Outil utilisé carte du terroir

Découpage de l'année en trois saisons : saison sèche froide, sèche chaude et pluvieuse.

Distinguer les autochtones, les étrangers et les transitaires.

#### 2.1 - Transhumants autochtones.

Pour chaque saison indiquer :

- transhumants potentiels,
- à quels moments s'effectue leur arrivée et leur départ ?
- d'où viennent - ils et où vont - ils ? .
- pourquoi viennent - ils ?
- quels sont les trajets habituels et leur importance ainsi que les points de chute précis?
- Quelles sont les variations inter - annuelles ? .
- quels sont les problèmes couramment rencontrés ?
- solutions.

#### 2.2 - Transhumants étrangers.

Pour chaque saison indiquer :

- transhumants potentiels,
- à quels moments s'effectue leur arrivée et leur départ ?
- d'où viennent - ils et où vont - ils ? .
- pourquoi viennent - ils ?
- quels sont les trajets habituels et leur importance ainsi que les points de chute précis?
- quels sont les types de relations développées durant leur séjour avec les autochtones?

- Quelles sont les variations inter - annuelles ? .
- quels sont les problèmes couramment rencontrés ?
- solutions

### 2.3 - transitaires

Pour chaque saison indiquer :

- transhumants potentiels,
- à quels moments s'effectue leur arrivée et leur départ ?
- d'où viennent - ils et où vont - ils ? .
- pourquoi passent - ils par-là ?
- quels sont les trajets habituels et leur importance ? .
- Quelles sont les variations inter - annuelles ? .
- quels sont les problèmes couramment rencontrés ?
- solutions