

BURKINA FASO
UNITE-PROGRES-JUSTICE

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE, SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE
BOBO DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT
RURAL

INSTITUT NATIONAL DE
L'ENVIRONNEMENT ET DE
RECHERCHE AGRICOLE

DEPARTEMENT PRODUCTION
FORESTIERE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION : Elevage

**THEME : PATURAGES DE LA FORET CLASSEE DE TIOGO :
DIVERSITE VEGETALE, PRODUCTIVITE, VALEUR NUTRITIVE et
UTILISATIONS.**

Directeur de mémoire: Pr Chantal-Yvette KABORE-ZOUNGRANA

Maître de stage : Dr Louis SAWADOGO

JUIN 2002

SAVADOGO Patrice

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTES DES TABLEAUX ET FIGURES

RESUME

ABSTRACT

INTRODUCTION.....1

PREMIERE PARTIE : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE 4

I SITUATION GEOGRAPHIQUE4

II HISTORIQUE4

III POPULATION ET ACTIVITES9

3.1 STRUCTURE ET COMPOSITION DE LA POPULATION.....9

3.2 LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES10

3.2.1 *L'agriculture*10

3.2.2 *L'élevage*.....10

3.2.3 *L'exploitation des produits forestiers*12

IV CLIMAT.....14

4.1 PLUVIOSITE.....14

4.2 TEMPERATURE.....16

4.3 HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR.....16

4.4 INSOLATION.....17

4.5 VENTS.....17

V RELIEF ET SOLS.....17

VI HYDROGRAPHIE.....19

VII FAUNE19

7.1 LA PEDOFAUNE19

7.2 LA FAUNE TERRESTRE ET AQUATIQUE.....19

VIII VEGETATION20

DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES 22

I IMPLANTATION DES STATIONS D'ETUDE.....22

II INVENTAIRES FLORISTIQUES.....29

2.1 STRATE HERBACEE29

2.2 STRATE LIGNEUSE.....32

III EVALUATION DE LA PHYTOMASSE HERBACEE35

3.1 EN FORET35

3.2 DANS LES CHAMPS.....36

3.2.1 *Le disponible fourrager (DF)*.....36

3.2.2 *La capacité de charge*37

IV ETUDE PHENOLOGIQUE DES PRINCIPAUX LIGNEUX FOURRAGERS37

V	ETUDE BROMATOLOGIQUE DES FOURRAGES LIGNEUX ET HERBACES	39
VI	ETUDE DE LA DIGESTIBILITE DES FEUILLES DE <i>PTEROCARPUS ERINACEUS</i>	39
VII	COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES BOVINS SUR LE PATURAGE.....	41
VIII	PRATIQUES PASTORALES TRADITIONNELLES.....	42
	TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSION.....	43
I	INVENTAIRES FLORISTIQUES.....	43
1.1	STRATE HERBACEE	43
1.1.1	<i>Composition floristique</i>	43
1.1.2	<i>Structure de la strate herbacée</i>	47
1.1.3	<i>La Valeur pastorale (Vp)</i>	51
1.2	STRATE LIGNEUSE.....	52
1.2.1	<i>Composition floristique</i>	52
1.2.2	<i>Structure</i>	54
1.2.3	<i>Stratification</i>	55
1.2.4	<i>Etat végétatif des ligneux</i>	56
1.3	SPECTRE D'APPETIBILITE DES ESPECES LIGNEUSES ET HERBACEES	57
II	EVALUATION DE LA PHYTOMASSE	58
2.1	PHYTOMASSE HERBACEE	58
2.2	PHYTOMASSE DES RESIDUS DE RECOLTE.....	60
2.3	LE DISPONIBLE FOURRAGER.....	60
2.4	LA CAPACITE DE CHARGE (CC).....	61
2.5	LA CHARGE ANIMALE THEORIQUE (CAT).....	61
III	ETUDE PHENOLOGIQUE DES PRINCIPAUX LIGNEUX FOURRAGERS	62
IV	COMPOSITION CHIMIQUE DES FOURRAGES LIGNEUX ET HERBACES	71
4.1	FOURRAGE HERBACE	71
4.2	ETUDE COMPAREE DE DEUX ESPECES	73
4.3	FOURRAGES LIGNEUX	74
4.3.1	<i>Teneurs en matières minérales</i>	75
4.3.2	<i>Teneurs en MAT</i>	76
V	ETUDE DE LA DIGESTIBILITE DES FEUILLES DE <i>PTEROCARPUS ERINACEUS</i>	80
5.1	COMPOSITION CHIMIQUE DES ALIMENTS DISTRIBUES.....	80
5.2	COMPOSITION CHIMIQUE DES REFUS	81
5.3	DIGESTIBILITE DES RATIONS	81
5.4	COMPARAISON DES METHODES D'EVALUATION DE LA DIGESTIBILITE DES LIGNEUX.....	84
5.5	EVOLUTION PONDERALE.....	85
VI	COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES BOVINS SUR LE PATURAGE.....	86
VII	UTILISATIONS TRADITIONNELLES DES PARCOURS.....	88
7.1	LES DETERMINANTS DES PARCOURS	88
7.2	LA ROTATION DES PARCOURS	89
7.3	LE CALENDRIER PASTORAL.....	89
VIII	PHARMACOPEE VETERINAIRE.....	91
	SUGGESTIONS.....	93
	CONCLUSION GÉNÉRALE	95
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	97

REMERCIEMENTS

Ce mémoire de fin d'étude est la somme de plusieurs efforts.

Je saisis donc l'opportunité pour manifester ma sympathie et ma gratitude à tous ceux qui, par leurs enseignements et leurs conseils, leur confiance et leur sollicitude, leur soutien financier ou moral ou encore leur dévouement, ont rendu possible la synthèse qui est présentée ici.

Mes remerciements les plus sincères vont :

- *Au Pr Chantal-Yvette ZOUNGRANA-KABORE, Directrice de l'I.D.R. Malgré ses nombreuses occupations, elle s'est toujours montrée pleine de sollicitude bienveillante à mon égard.*
- *Au Dr Louis SAWADOGO, mon maître de stage. Je rends vivement hommage à l'immense étendue de ses connaissances en sylvo-pastoralisme dont j'ai eu la chance de pouvoir profiter ainsi qu'à ses qualités profondément humaines. Il a été pour moi un maître scientifique que social. Je suis par ailleurs très reconnaissant à toute sa famille pour l'accueil chaleureux.*
- *A Daniel TIVEAU de la SLU pour les efforts consentis lors du traitement de mes données puis à la lecture de mon document et pour la confiance et l'amitié.*
- *A M. ZIDA Didier pour s'être déployé pour l'acquisition des données cartographiques.*
- *A Robert NYGARD, PhD SUAS pour m'avoir gratifié de jumelles et pour ses encouragements.*
- *Au Dr Bismark H. NACRO, pour ses conseils et ses suggestions.*
- *A M. OUÉDRAOGO Ousmane de la SOFITEX pour ses conseils, ses encouragements et sa disponibilité qui m'ont été d'une très grande utilité.*
- *A ceux qui, à la sueur de leur front m'ont aidé pour l'extraction des données de la forêt : MEDA Modeste, BAMA Théophile, KINDA Ferdinand, BAMOUNI Norbert, BAKO Bagnimbié. Je n'oublie pas BAMA André, BAMA Paul, KABORÉ François, OUÉDRAOGO Jonas tous à l'antenne INERA de Koudougou.*
- *Aux éleveurs de la région de Tiogo, qui dans l'anonymat et en toute confiance ont accepté de me confier le secret de leur art, espérant que j'en ferai bon usage.*
- *A tout le personnel de la station expérimentale de Gampèla notamment LANKOANDÉ Luc, SIDIBÉ Ladjé, ILBOUDO Augustin et SIMPORÉ Lokré.*
- *A tous les enseignants de l'IDR, à mes collègues de formation avec qui nous avons partagé les joies et les peines d'être étudiants.*

- *Aux responsables de ANAFE-ICRAF pour la contribution financière.*
- *Mes sincères remerciements à mon père SAWADOGO Barthélemy, à ma mère OUEDRAOGO Jeanne, à mes frères et sœurs : Rosalie, Sabine, Elie, Brigitte et Alain pour leurs soutiens multiformes. Je leur dois beaucoup ce travail et toutes mes années d'étude.*
- *A ceux-là et à tous ceux dont je n'ai pas cité les noms, que ce mémoire soit le témoignage de ma profonde gratitude.*

LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES

A.N.A.F.E. :	African Network for Agro-Forestry Education
A.O.F :	Afrique Occidentale Française
C.E.P.E :	Centre d'Étude de Phytosociologie et d'Écologie
C.N.R.S.T :	Centre National de Recherche Scientifique et Technologique
C.T.F.T :	Centre Technique Forestier Tropical
CES/DRS :	Conservation des Eaux et Sols/ Défense et Restauration des Sols
CUD :	Coefficient d'Utilisation Digestive
D.R.A/CO :	Direction Régionale de l'Agriculture/ Centre Ouest
D.R.E.E/CO :	Direction Régionale de L'environnement et des Eaux et Forêt
dADF :	Digestibilité Acid Detergent Fiber
dADL :	Digestibilité Acid Detergent Lignin
dMA :	Digestibilité des Matières Azotées
dMO :	Digestibilité de la Matière Organique
dMS :	Digestibilité de la Matière Sèche
dNDF :	Digestibilité Neutral Detergent Fiber
DRET/CO :	Direction Régionale de l'Environnement et du Tourisme/ Centre Ouest
DRRA/CO :	Direction Régionale des Ressources Animales/ Centre Ouest
E.T.P :	Evapotranspiration Potentielle
F.A.O :	Food and Agriculture Organization
G.P.S :	Global Positioning System
GMQ :	Gain moyen quotidien
I.C.R.A.F.	International Centre of Research in Agro-Forestry
I.N.E.R.A :	Institut National de l'Environnement et de Recherche Agricole
I.N.S.D :	Institut National de la Statistique et de la Démographie
IDR :	Institut du Développement Rural
Kg P^{0.75} :	Kilogramme de poids métabolique
M.E.T :	Ministère de l'Environnement et du Tourisme
MAT :	Matière Azotées Totales
MM :	Matière Minérale
MO :	Matière Organique

MS :	Matière sèche
NDF :	Neutral Detergent Fiber
S.G.H.M.P :	Service Général d'Hygiène Mobile et de Prophylaxie
S.P.A.I :	Sous-Produits Agro-Industriels
S.U.A.S :	Swedish University Of Agricultural Sciences
SPSS :	Statistic package for social sciences
T MS/Ha :	Tonne de Matières Sèches à l'hectare
U.I.C.N :	Union Internationale pour la Conservation de la nature
U.N.S.O :	Office to combat Desertification and Drought
UBT :	Unité Bovin Tropical
Z.A.T.E :	Zone d'Appui Technique à l'Élevage

LISTES DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

Tableau 1 :	effectifs de la population des villages riverains de la forêt classée de Tiogo	Page 9
Tableau 2 :	effectif du cheptel de la zone riveraine de la forêt classée de Tiogo	Page 11
Tableau 3 :	production de bois en forêt classée de Tiogo de 1993 à 2001	Page 12
Tableau 4 :	situation de l'occupation des sols dans la forêt classée de Tiogo et des Terroirs riverains	Page 21
Tableau 5 :	fréquence spécifique, fréquence centésimale, contribution spécifique et degré d'appétibilité des espèces herbacées dominantes	Page 43
Tableau 6 :	valeur pastorale brute (VP %) des différents sites d'étude	Page 51
Tableau 7 :	diversité biologique, densité et taux de recouvrement des ligneux	Page 53
Tableau 8 :	disponibilité fourragère et capacité de charge des différentes unités de végétation	Page 59
Tableau 9 :	production de phytomasse de la forêt classée de Tiogo selon les formules de Le Houérou et Hoste et de Sicot	Page 60
Tableau 10 :	teneurs en matières minérales et en matières azotées totales des herbacées.	Page 72
Tableau 11 :	teneurs moyennes en matières minérales et matières azotées des ligneux	Page 75
Tableau 12 :	composition chimique des aliments (% MS)	Page 81
Tableau 13 :	compositions chimiques des refus des rations (% MS)	Page 81
Tableau 14 :	digestibilités moyennes des différentes rations	Page 82
Tableau 15 :	quelques données de digestibilité des ligneux	Page 83
Tableau 16 :	comparaisons des digestibilités des différents constituants	Page 85

FIGURES

Figure 1 :	réseau d'aires protégées au Burkina Faso et leur vocation	Page 3
Figure 2 :	territoires phytogéographiques du Burkina Faso	Page 6
Figure 3 :	carte des isohyètes du Burkina Faso	Page 7
Figure 4 :	carte d'occupation des terres de la forêt classée de Tiogo et des terroirs riverains	Page 8
Figure 5 :	pluviosité annuelle et nombre de jours de pluies de Tiogo de 1991 à 2001	Page 15
Figure 6 :	pluviosité mensuelle en 2001	Page 15
Figure 7 :	évolution des températures minima et maxima de Tiogo en 2001	Page 16
Figure 8 :	mode opératoire de l'inventaire des ligneux par comptage direct.	Page 33
Figure 9 :	spectre brut et de dominance des herbacés des différents sites	Page 47
Figure 10 :	structure du peuplement ligneux	Page 54
Figure 11 :	stratification du peuplement ligneux	Page 55
Figure 12 :	proportion des arbres en fonction de leur état sanitaire	Page 56
Figure 13 :	spectre d'appétibilité des espèces ligneuses et herbacées de la forêt classée de Tiogo	Page 57
Figure 14 :	phénogrammes moyens des ligneux	Page 63
Figure 15 :	teneur en matière azotée et matière minérale chez deux graminées pérennes	Page 73
Figure 16 :	évolution de la teneur en matières azotées des ligneux fourragers	Page 77
Figure 17 :	participation des différentes formes biologiques au menu du bétail au cours de trois périodes	Page 86
Figure 18 :	calendrier pastoral de la zone riveraine de la forêt classée de Tiogo	Page 90

RESUME

La présente étude porte sur la forêt classée de Tiogo située dans la limite sud de la zone nord soudanienne au Burkina Faso.

L'étude vise la connaissance des potentialités pastorales de la forêt qui se trouve sous l'emprise de pressions anthropiques diverses.

D'abord une étude bibliographique de la zone d'étude est menée : un accent particulier est porté d'une part sur les conditions climatiques et d'autre part sur les activités humaines, souvent cause de déséquilibre.

Ensuite les aspects méthodologiques de l'étude et les résultats sont exposés. Après une caractérisation des différentes unités de végétation, 16 sites d'études ont été définis. La diversité spécifique a été étudiée par un inventaire systématique pour la strate ligneuse ; la méthode de relevé linéaire a été employée pour la strate herbacée. Au total 260 espèces ligneuses et herbacées ont été recensées sur l'ensemble des sites. Une nette dominance numérique des phorbes a été observée au niveau de la strate herbacée ; la strate ligneuse est dominée par les combretaceae et les mimosaceae.

Une évaluation de la production de la fraction épigée de la strate herbacée a été effectuée par la méthode de la récolte intégrale. Les phytomasses enregistrées varient de 1,4 à 4,85 TMS/ha en fonction du site induisant des capacités de charge variant de 0,3 à 1,12 UBT/ha/an. La disponibilité fourragère des ligneux a été évaluée qualitativement par une étude de la phénologie.

Les analyses bromatologiques des fourrages montrent que les teneurs moyennes en constituants varient en fonction des espèces et de la période de l'année. De plus l'ampleur de variation de même que le sens de variation ne sont pas identiques d'une espèce à l'autre. Les essais de digestibilité menés ont concerné l'utilisation des feuilles de *Pterocarpus erinaceus* distribuées seules puis associées à du foin de *Pennisetum pedicellatum*. Il apparaît une absence d'interaction digestive entre ce ligneux et l'herbacé. Une étude du comportement alimentaire des bovins par des suivis de troupeau indique que l'appétibilité des différentes espèces varie en fonction de la période de l'année ; des enquêtes sur l'utilisation des plantes dans les soins des animaux révèlent un intérêt pour la pharmacopée vétérinaire.

Pour terminer, des axes de recherches ont été identifiés pour mieux accroître la productivité des pâturages.

Mots clés : Burkina Faso, Zone nord soudanienne, Diversité spécifique, Capacité de charge, Phénologie, Analyses bromatologiques, Digestibilité, Pharmacopée vétérinaire.

ABSTRACT

The actual research is about classified forest of Tiogo, situated in the transition from Sahel to Sudanian zone of Burkina Faso.

The research aims pastoral resources knowledge of the forest which is on the behalf of anthropogenic pressures.

First, an bibliographic study of research area is done ; an emphasis accent is about on one hand climatic conditions and other hand on human activities often causes of a gradual change in species composition.

Then, methodologics aspects and results of research are displayed. Sixteen sites of studies have been definited. The biodiversity has been studied by systematic inventory for the tree layer ; linearly analysis has been used for herbaceous layer. In whole, 260 species of ligneous and herbaceous have been identified. A net dominating numerical of "phorbs" has been noticed on grass layer ; Mimosaceae and Combretaceae dominate the woody layer in terms of basal area.

An evaluation of biomass productivity of herbaceous has been effected by the method of integral crop. The unregistered livestock carrying capacity vary from 0.3 to 1.12 T.L.U (Tropical Livestock Unit) per ha. The disponibility of fodder has been evaluated qualitatively by and research of phenology.

The bromatologic analysis of fodder shows that the means tenors vary by function of species and of the period of year ; in more the fullness and sense of variation aren't identical from one specie to another.

The tests of digestibility done, have concerned using of *P. erinaceus* leaves shared alone and associated to the hay of *P. pedicellatum*. It appear an absence of digestive interaction between the two species.

Cattle alimentary behavior research by the attended of herds show that appetibily of different species vary by the function of the year. Enquiries of using plants on healing animal show an interest veterinarian uses.

Key words : Burkina Faso, Classified forest of Tiogo, Biodiversity, Livestock carrying capacity, Phenology, Bromatologic analysis, Digestibility, Veterinarian uses.

INTRODUCTION

Au Burkina Faso, les aires protégées ont été classées par l'administration coloniale. Selon la circulaire du 1er février 1933 du Gouverneur Général de l'Afrique Occidentale Française (AOF), l'objectif assigné à ce classement est «d'empêcher une grande déforestation du pays».

Mais l'absence de consensus entre les décideurs (colonisateurs ou successeurs locaux) et les populations riveraines sur les modalités de délimitation, de conservation et de gestion de ses réserves de végétation, a entraîné leur dégradation et une réduction importante de leur superficie. Le domaine classé qui occupait 10 % (UICN, 1994) du territoire national pendant les années quarante est estimé aujourd'hui à 4 % (Figure 1). Les raisons de cette décadence sont diverses. Les besoins en bois de feu et d'autres produits extraits des forêts se font de plus en plus importants. Les systèmes traditionnels de gestion des ressources s'avèrent inefficaces : les rotations des jachères deviennent courtes, les défrichements pour l'agriculture accrus, et le surpâturage se développe. De plus les conditions climatiques se détériorent.

Le constat d'échec d'une tentative de protéger intégralement, *manu militari* le domaine classé a abouti dans les années 1980 au concept d'aménagement des formations naturelles. Puis l'idée de préservation stricte et statique a évolué vers celles «d'aménagement-conservation» (Code forestier burkinabé, 1997) avec la participation effective des collectivités locales et l'intégration de leurs usages agricoles, pastoraux et sylvicoles. Il s'agit selon Hagberg et al. (1996) d'un transfert de responsabilité du contrôle de l'aménagement des forêts classées étant donné que l'État n'a ni les moyens financiers ni suffisamment de personnel pour protéger, voire aménager ces forêts.

Le présent travail aborde l'aspect pastoral de la forêt classée de Tiogo sous l'angle des potentialités pastorales. Cette étude se justifie dans la mesure où l'accroissement numérique du cheptel de la zone, dû essentiellement à la transhumance et l'amélioration des conditions sanitaires font craindre des risques de pénurie fourragère qui limiteraient la productivité du cheptel. Les usages pastoraux (émondage, feux de brousse) et la nature extensive du système d'élevage ne permettent pas une exploitation raisonnée de l'espace

et réduisent la diversité végétale et les chances d'un développement humain durable. L'étude prend en compte aussi bien la production de phytomasse maximale, la «valeur alimentaire» de la végétation que les modes de gestion de l'espace pastoral.

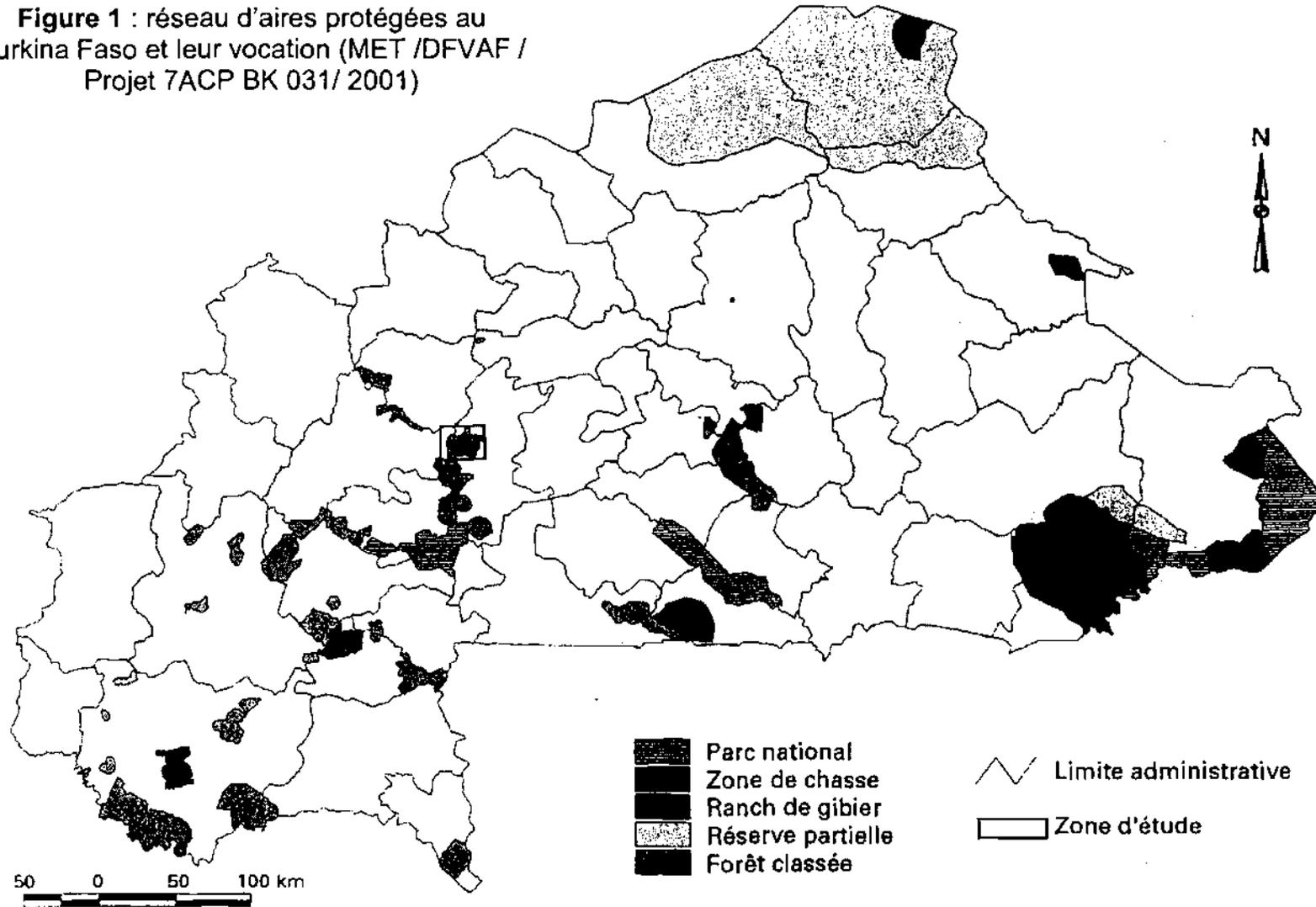
Cette étude s'inscrit dans le cadre du programme d'aménagement de la forêt classée de Tiogo. Elle vise à faire un état de ses potentialités pastorales et nécessite par conséquent l'élaboration d'objectifs précis. Il s'agit :

- de faire un inventaire des herbacées et des ligneux ;
- d'évaluer la production fourragère, sa qualité et sa disponibilité ;
- d'estimer les capacités de charge des divers faciès de végétation ;
- de faire des suggestions sur l'exploitation à des fins pastorales des fourrages de la forêt.

Le présent mémoire s'articule autour de trois parties :

- la première partie expose les données bibliographiques sur le milieu d'étude ;
- la deuxième partie est consacrée aux matériels et méthodes pour la collecte et l'analyse des données ;
- dans la troisième partie sont présentés les résultats et leurs interprétations, suivi de la conclusion générale et des suggestions.

**Figure 1 : réseau d'aires protégées au Burkina Faso et leur vocation (MET /DFVAF /
Projet 7ACP BK 031/ 2001)**



PREMIERE PARTIE :

**PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA ZONE
D'ETUDE**

I Situation géographique

La forêt classée de Tiogo, d'une superficie de 30 000 ha a pour coordonnées géographiques, Longitude : entre 2° 39' et 2° 52' Ouest ; Latitude : entre 12° 24' et 12° 11' Nord. Elle appartient au secteur phytogéographique Nord soudanien du domaine soudanien septentrional défini par **Guinko (1984)** d'après des critères climatiques et floristiques (Figure 2). Elle se situe entre les isohyètes 700 et 800 mm (Figure 3).

Elle est située à 40 km à l'ouest de la ville de Koudougou sur l'axe routier Koudougou-Dédougou ; administrativement, elle relève des départements de Kyon et de Tenado, province du Sanguié. Elle est bordée par les villages de Tenado, Tiogo, Tiogo-Mouhoun, Tialgo, Kyon, Négarpoulou, Poa, Esapoum, Po, Dassa et Ziliwèlè (Figure 4).

II Historique

La forêt classée de Tiogo a été constituée par l'arrêté de classement N° 114/SE du 17/01/1940 (**DRET/CO, 1995**). Selon des personnes ressources (chef de terre et notables), le terme Tiogo signifie littéralement «la brousse de Tio». L'ancêtre fondateur du nom de BAKO serait venu de Tio, un village voisin situé entre Tiogo et Tenado, s'installer dans cette brousse avec les siens.

Hagberg et al. (1996), rapportent que les populations se souviennent qu'elles n'ont pas été consultées lors du classement de la forêt encore appelée «Nassara-gao» ou forêt du blanc (en mémoire de l'établissement de la réglementation coloniale). Il est de ce fait à leurs yeux un acte de force et d'illégalité puisque s'appuyant sur une profonde méconnaissance des systèmes locaux tant sur le plan du foncier que sur les logiques de production (**Delville, 1999**).

La forêt, rassemblant plusieurs terroirs traditionnels, a été considérée comme sans maître alors qu'elle est la propriété de villages différents avec plusieurs frontières ancestrales se rencontrant et se distinguant les unes des autres. Apparaît alors une pluralité juridique résultant de la coexistence de plusieurs systèmes de normes foncières et d'usufruit (droit ancestral et droit étatique) avec plusieurs conséquences comme le soulignent **Hagberg et al. (1996)** :

- des conflits latents entre villages riverains pour l'exploitation des produits forestiers ;
- la protection de la forêt : tant que les réalités socioculturelles des populations riveraines sont ignorées, la forêt continuera à être perçue comme «Nassara-gao» de telle sorte que sa protection sera en danger dans la mesure où les populations ne se sentent pas concernées par cette forêt «sans identité». Par exemple à Bwo on parle de la forêt de Bwo, à Négarpoulou plutôt de la forêt de Négarpoulou et ainsi de suite pour tous les villages riverains.

Figure 2 : territoires phytogéographiques du Burkina Faso (source : Guinko, 1984)

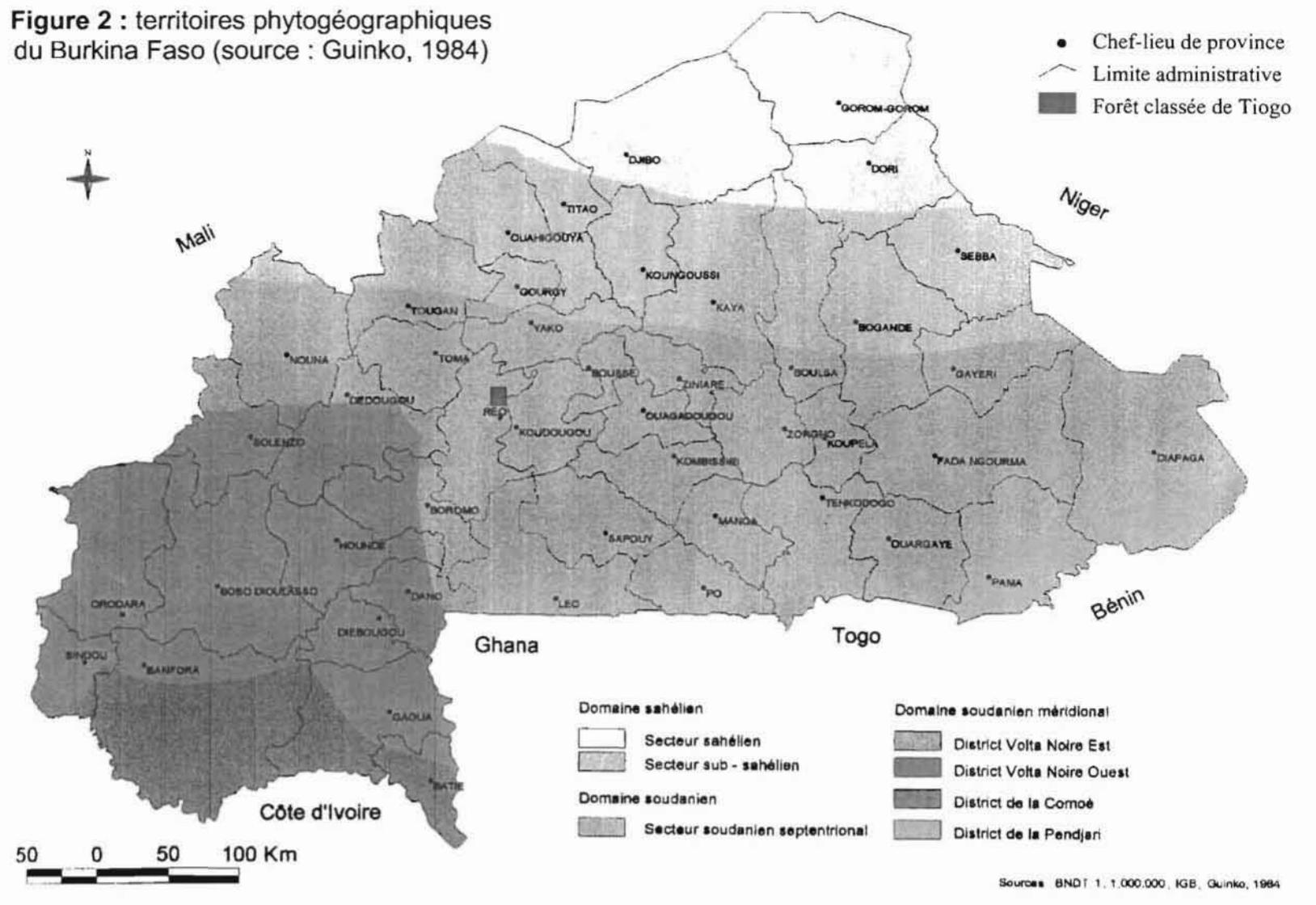
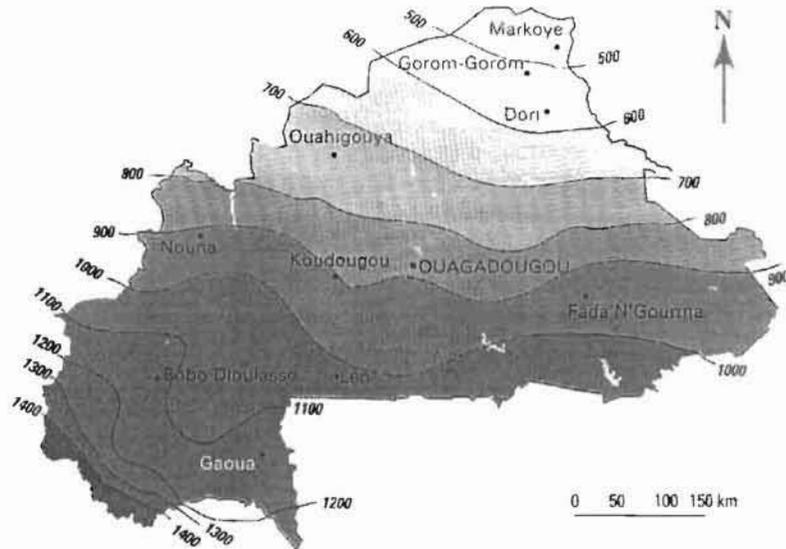


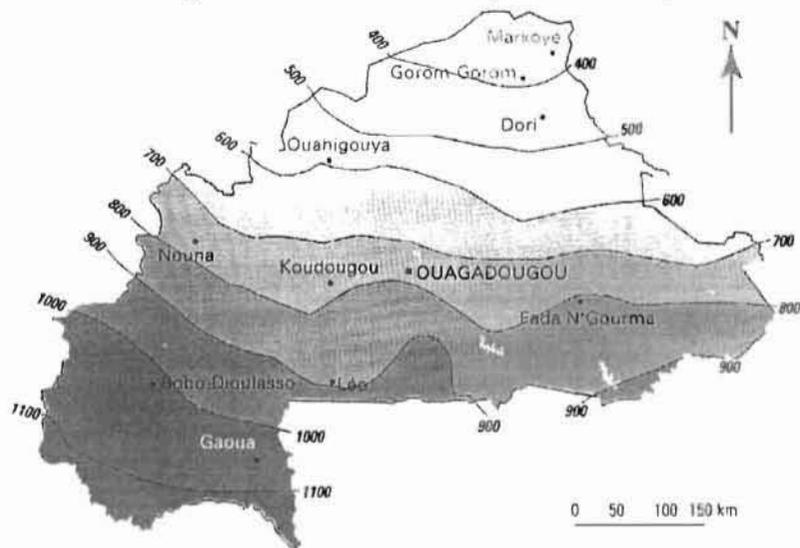
Figure 3 : cartes de la répartition des isohyètes du Burkina Faso

Précipitations moyennes annuelles (en mm) avant 1970



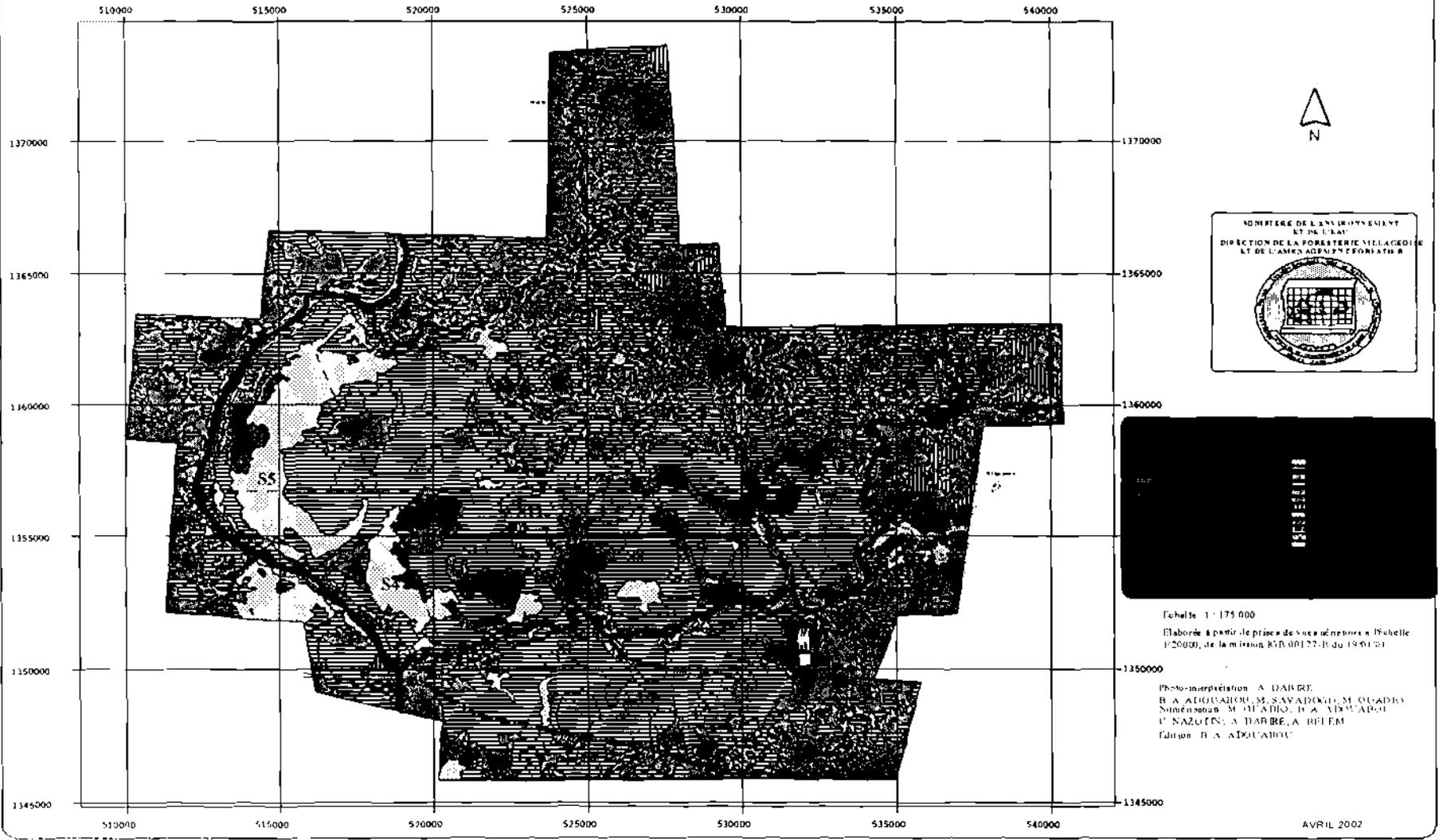
(D'après les cartes des principaux éléments climatiques, Atlas de Haute-Volta, C.V.R.S.)

Précipitations moyennes annuelles (en mm) sur une période de 30 ans (1966-1995)



Source : Direction de la météorologie nationale

**Figure 4 : CARTE D'OCCUPATION DES TERRES DE LA FORET CLASSEE DE TIOGO
ET DES TERROIRS RIVERAINS**



III Population et activités

3.1 Structure et composition de la population

La population riveraine de la forêt classée de Tiogo est répartie dans 10 villages situés dans le département de Kyon et de Tenado. Elle est composée de plusieurs groupes ethniques :

- les autochtones *gurunsi* (lele ou lyela). Ils constituent le groupe majoritaire.
- les allogènes : les *mossis*, les agro-pasteurs *peuls*, les *samos*, des pêcheurs maliens et des nigériens.

Cette population migrante est constituée en réalité de deux (2) groupes historiquement différents. *Primo* nous avons les agriculteurs *mossis* et les agro-pasteurs *peuls* qui sont venus après la sécheresse des années soixante dix à la recherche de terres cultivables, de pâturage et de points d'eau. Ce type de migration est toujours d'actualité. *Secundo* il y a un groupe d'anciens malades et de leurs accompagnateurs du Service Général d'Hygiène Mobile et de Prophylaxie (SGHMP), installé dans les années 1950 par Raoul Follereau. Contrairement à ce qu'affirme **Barral (1968)**, beaucoup s'y sont établis après avoir été guéris et quelquefois ont été rejoints par leur famille. Selon le recensement de la population de 1996, les données démographiques des villages de la zone de la forêt sont présentées dans le tableau 1 (INSD, 1996).

Tableau 1 : effectifs de la population des villages riverains de la forêt classée de Tiogo.

Département	Villages	Total	Femmes	Hommes	% moins de 15ans
Tenado	Tenado	4042	1374	2668	50
	Tio	1120	541	579	46
	Tiogo	2432	1313	1119	52
	Tiogo-Mouhoun	271	132	139	48
	Tialgo	6101	3243	2858	47
	Kyon	8405	4463	3942	47
Kyon	Négarpoulou	1478	777	701	52
	Poa	1761	960	801	49
	Po	1547	839	708	49
	Ziliwèle	1357	717	640	51
	Essapoun	1717	934	783	50

Cette population est caractérisée par la prédominance de familles polygames et de pratiques de mariages précoces.

Une analyse sommaire de ces données démographiques suggère qu'avec le caractère juvénile et l'accroissement de la population, il est fort probable que la pression sur les ressources naturelles s'accroisse dans l'avenir. La pression anthropique pourrait être supportable dans le cas où la charge d'exploitation serait mieux répartie ou la production de bois augmentée par certains types d'aménagement ou encore une partie de la consommation énergétique des ménages remplacée par celle d'énergie fossile et solaire.

3.2 Les activités socio-économiques

L'agriculture, l'élevage et l'exploitation des produits forestiers constituent les principales activités socio-économiques des populations locales.

3.2.1 L'agriculture

C'est la principale activité des populations riveraines de la forêt classée de Tiogo. Elle est de type extensif et occupe près de 95 % de la population (DRA/CO, 2001). L'agriculture pratiquée sur brûlis est basée sur la production céréalière (sorgho rouge et blanc, petit mil, maïs) et de légumineuses (niébé et arachide). La production est destinée en priorité à l'autoconsommation. La culture de rente par excellence est le coton, cultivé surtout dans la zone de Négarpoulou.

La raréfaction des terres cultivables fait que la forêt est souvent perçue comme « une banque de terres » (Kerkhof, 2000) pouvant être utilisée pour l'agriculture lorsque le besoin se fait sentir ou la nécessité s'impose. De nombreux champs clandestins sont rencontrés dans la forêt. Leur installation fait l'objet de « spectacle désolant » (défrichage, calcination des souches) et constitue une menace sérieuse pour la survie de cette formation naturelle.

Le calendrier agricole ne dure que 3 à 4 mois, ce qui laisse du temps pour s'investir dans d'autres activités lucratives telles que le maraîchage et l'exploitation forestière.

3.2.2 L'élevage

L'élevage est également de type extensif et concerne essentiellement les bovins, les ovins, les caprins, les porcins et la volaille. C'est l'activité par excellence des *peuls*. Outre

l'élevage professionnel pratiqué par les *peuls*, il y a l'élevage d'appoint pratiqué par les ménages des autres groupes ethniques. Ce dernier type contribue de manière essentielle à l'accroissement de la stabilité économique des exploitations partout où la précarité des conditions pluviométriques limitent la productivité des cultures vivrières (Kurt, 1990).

La volaille (poulet et pintade) est élevée en grande quantité et constitue en plus de sa valeur symbolique, une source de revenu à court terme. L'élevage de porc est très répandu et ce sont surtout les femmes qui en tirent un revenu substantiel.

Les lieux de pâture varient en fonction des saisons :

- en saison des pluies, les troupeaux sont rigoureusement gardés pour prévenir les dégâts dans les champs et sont conduits sur les jachères et dans la forêt. Le plan d'aménagement autorise la pâture de 6h à 18h moyennant une taxe annuelle de 100F/tête (DRET/CO, 1995). Mais cette loi reste jusque-là théorique.
- en saison sèche aucun gardiennage rigoureux n'est assuré. Le bétail exploite les résidus de récolte sur les champs, les repousses des zones incendiées, les pailles et le fourrage ligneux.

La forêt est fréquentée par les troupeaux des agro-pasteurs résidant sur les terroirs des villages riverains et par les troupeaux transhumants venant des villages plus éloignés. Le tableau ci-dessous présente l'effectif du cheptel des villages riverains la forêt classée. Ces données ont été établies sur la base du nombre de doses de vaccins utilisées.

Tableau 2 : effectif du cheptel dans la zone riveraine de la forêt classée de Tiogo

Types	Bovins	Ovins	Caprins	Asins	Porcins	Volaille
Effectif	8500	11500	14000	650	11700	36500

Source : Z.A.T.E/ Tenado, 2001 Rapport annuel.

Ces chiffres sont sans doute sous-estimés du fait des biais liés à cette méthode indirecte de recensement. En effet, au cours des campagnes de vaccination, certains animaux peuvent être vaccinés deux fois, certains éleveurs s'opposent à la vaccination, le début de la campagne coïncide souvent avec celui de la transhumance et la vaccination ne concerne généralement que les bovins. De plus la forêt de Tiogo constitue la plus grande zone de pâture de la province du Sanguié dont le cheptel est estimé à 92 431 têtes de

bovins, 166 640 ovins, 155 167 caprins, 53 802 porcins, 11460 asins et 119 équins (DRRA/CO, 2001).

3.2.3 L'exploitation des produits forestiers

❖ Les produits ligneux

Les principaux produits ligneux exploités sont le bois de chauffe, le bois d'œuvre et de service. Le bois a d'ailleurs fait l'objet de classification préférentielle (Hagberg et al., 1996) car indispensable pour la sécurité alimentaire et de valeur marchande élevée. C'est aux femmes que revient la tâche de recherche de bois destiné à l'autoconsommation. Par contre, la coupe de bois d'œuvre, de service et de bois d'énergie destinés à la commercialisation est effectuée par les hommes (DRET/CO, 1995).

La forêt classée de Tiogo contribue au ravitaillement de la ville de Koudougou, de Réo et des villages riverains en bois de chauffe et en charbon. Autrefois limitée à l'exploitation de bois mort, l'activité inclut depuis 1993 la récolte de bois vert. Elle est menée sous l'égide du service forestier qui est chargé de veiller au strict respect de certaines normes (les critères d'espèces, de diamètre, de situation topographique et de potentialité de bois). Les populations riveraines sont organisées à cet effet en cinq (5) groupements de débiteurs dont un est féminin. Le stère de bois est vendu à 2200 FCFA (Ouattara, 2001 *comm. pers.*). Les données sur la production de bois commercialisé sont résumées sur le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Production de bois commercialisé de la forêt classée de Tiogo

Année	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Nombre de stères	2771	2778	7748	7834	9276	10536	11397	11256	8801

Source : DREE/ CO, 1993 à 2001 Rapports annuels

Ces quantités sont sous-estimées car la consommation des ménages et le prélèvement de bois d'œuvre et de service effectué ne sont pas pris en compte. L'action des exploitants n'est pas sans effet sur l'équilibre de l'écosystème forestier. En effet la création anarchique de pistes et la coupe de bois sans discernement par les grossistes transporteurs et les débiteurs, le développement des champs clandestins menacent sérieusement la survie de la forêt.

❖ Les produits non ligneux

La cueillette de produits à usage alimentaire ou médicinal constitue les principaux produits non ligneux. Elle est surtout une activité des femmes ; des feuilles diverses sont destinées à la préparation des sauces ; des fruits et tubercules sont récoltés aussi bien dans les champs que dans la forêt pour la consommation familiale. La cueillette en forêt ne fait pas l'objet d'une organisation comme l'exploitation du bois. Ces prélèvements ne sont pas sans danger sur l'équilibre de l'écosystème forestier notamment sur le processus de régénération naturelle des différentes espèces d'où la nécessité de dresser une liste assez exhaustive des espèces utilisées et de les quantifier.

❖ Les produits animaux

Cette production intègre les ressources halieutiques et fauniques (CNRST, 1995). La pêche est exercée dans le Mouhoun et ses affluents. On rencontre au sein des pêcheurs des professionnels (Bozos maliens) et des semi-professionnels (nationaux surtout). Ils forment un groupement basé à Tiogo-Mouhoun. La production atteint environ 15 tonnes par an (DRET/CO, 1995). On observe également une pêche importante de moules et d'huîtres.

Il faut souligner que la pêche constitue un facteur de pression sur la forêt car nécessitant du bois pour fumer le poisson, pour soutenir les filets et confectionner les pirogues. De même la cuisson des moules et huîtres engendrent des feux de brousse dans la végétation ripicole (Sawadogo, 1996). La chasse est formellement interdite, mais le braconnage est fréquent et menace même la pérennité de la biodiversité (Ouattara, 2001 *comm. pers.*). L'activité apicole bénéficie de la grande variété des espèces mellifères : plus de 265 espèces végétales (Kologo, 1987). Encouragée et soutenue dans les années 1992 par le projet UNSO, elle est réduite actuellement à une activité purement individuelle.

En conclusion, la forêt joue pour les populations rurales, un rôle socio-économique et socio-écologique considérable. Elle couvre l'essentiel de ses besoins énergétiques et leur fournit des produits très variés indispensables à leur vie quotidienne : bois d'énergie et bois d'œuvre destiné à l'artisanat, fourrage, matériaux de construction, produits de consommation, matières premières diverses, médicaments. Sans doute faudrait-il qu'elle soit protégée par une législation plus simple, mieux adaptée, moins répressive, intégrant droit moderne et droit coutumier, et qu'elle soit gérée de façon plus rationnelle avec la

participation effective des populations riveraines, pour maintenir son rôle de pourvoyeuse de biens et services.

IV Climat

Le climat a une influence prépondérante sur la vie des plantes tant par l'élément de la pluviosité que par la température (**Boudet, 1975**). Togo est soumis au climat soudanien (**Fontès et Guinko, 1995**) avec deux saisons aux caractéristiques distinctes qui s'alternent :

- une saison sèche fraîche puis chaude qui s'étend d'octobre en mai.
- une saison pluvieuse qui s'étale de juin en septembre.

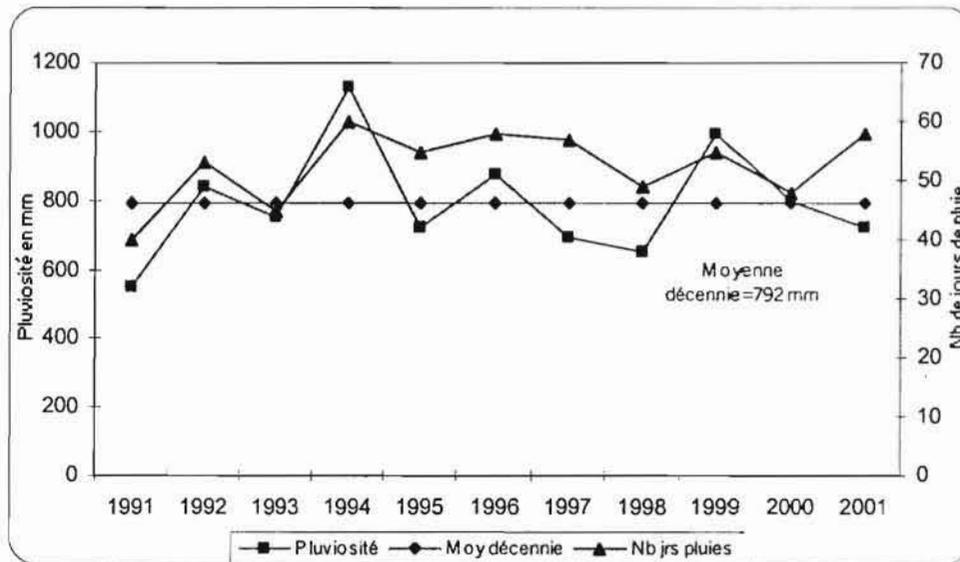
Ce cycle est causé par les changements de la localisation de la Zone de Convergence Intertropicale qui suit avec un délai de six semaines, l'éloignement du soleil au Zénith (**De Ridder et al., 1982**). C'est au niveau de cette zone que se constituent les nuages qui engendrent les pluies (**Rodier, 1975 in Grouzis, 1987**).

4.1 Pluviosité

Sous les tropiques l'eau est le facteur climatique le plus important. C'est le régime des pluies qui détermine la distribution géographique des végétaux (**Guinko et al., 1990**) ainsi que la production primaire (**Le Houérou et Hoste, 1977 ; Breman, 1975**).

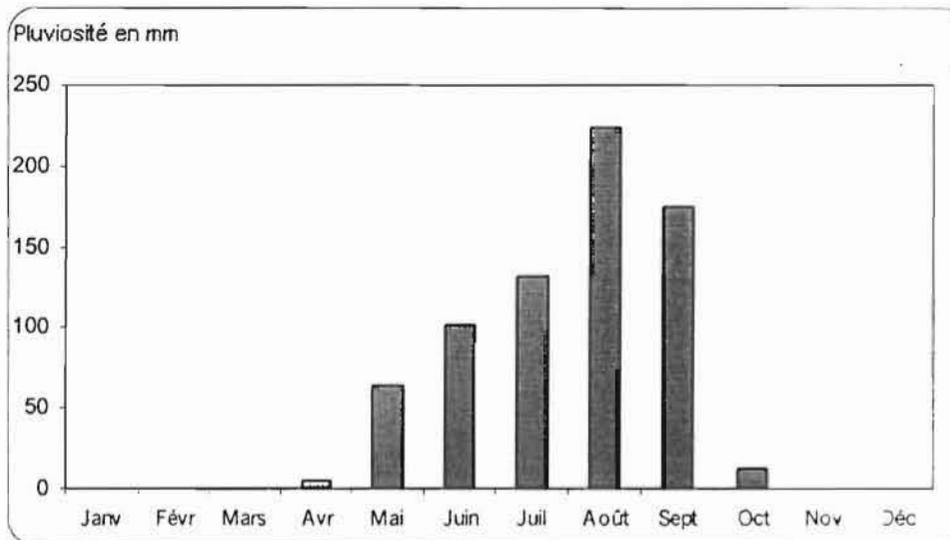
La figure 5 donne les précipitations annuelles de la dernière décennie.

Figure 5 : pluviosité annuelle et nombre de jours de pluie de Tiogo de 1991 à 2001



La figure 6 présente les précipitations mensuelles de 2001

Figure 6 : pluviosité mensuelle de Tiogo en 2001



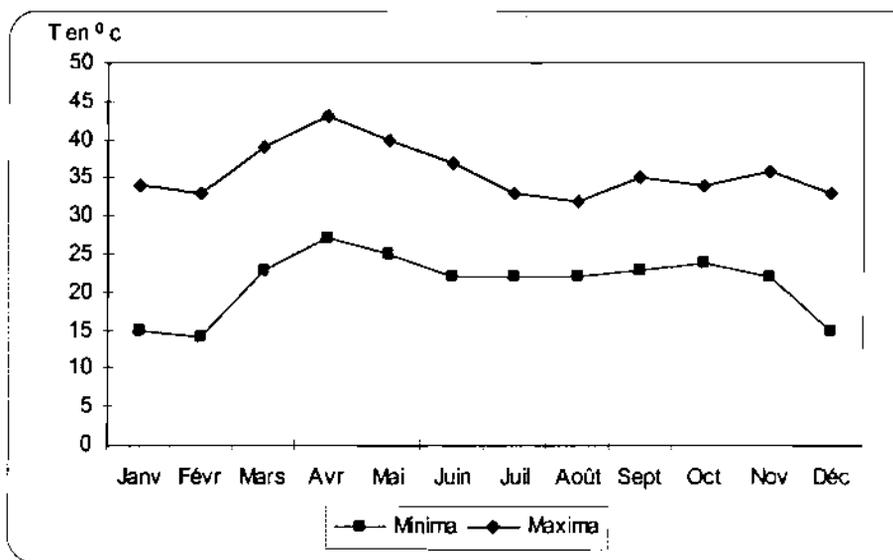
Les différentes figures montrent des variations inter-annuelles et inter-mensuelles des précipitations. Le maximum de pluie survient au mois d'août avec près du tiers des précipitations. La moyenne annuelle n'a qu'une valeur relative dans la décennie de 1991 à 2001. Le maximum absolu pour toute cette période atteint 1130 mm en 1994 et le minimum 547 mm trois ans plus tôt en 1991. La moyenne pour la décennie est de 792 mm.

Ces variations affectent la durée de la saison sèche et les bilans hydriques des sols, paramètres particulièrement importants pour la végétation. Les fluctuations de la pluviosité influent avec les caractères édaphiques sur la production primaire.

4.2 Température

La figure 7 montre l'évolution mensuelle des températures minima et maxima pour l'année 2001.

Figure 7 : évolution des températures minima et maxima de Tiogo en 2001



Ces résultats font apparaître une alternance de deux périodes, l'une fraîche et l'autre chaude. La période fraîche se situe autour de janvier où la moyenne des minima varie de 14 à 15⁰ C. La période chaude se situe de mars en octobre avec une moyenne des maxima variant de 32 à 40⁰ C. La température moyenne annuelle est de 27⁰ C avec une amplitude thermique de 15⁰ C. Les différences de température sont les plus marquées pour les saisons à radiation intense. La moyenne décadaire (1991 à 2001) calculée à partir de l'estimateur $T = (T_{max} + T_{min})/2$ tourne autour de 27⁰ C.

4.3 Humidité relative de l'air

L'humidité relative de l'air est un paramètre climatique important dans la biologie des espèces végétales. Son niveau relativement élevé au sortir de la saison de pluies et pendant la période qui précède son installation contribuerait au maintien d'une certaine turgescence de la végétation (Kaboré-Zoungrana, 1995). L'humidité relative de l'air

présente une distribution gaussique semblable à celle de la pluviosité. La moyenne annuelle est de 50 %. Les moyennes mensuelles, peu élevées en saison sèche avec le régime de l'harmattan (28 %), augmentent dès le mois de mai (55 %) et passent par un maximum au mois d'août (75 %).

La période active de végétation s'étend de mai en octobre et regroupe les périodes humides et subhumides. Elle correspond à la période pendant laquelle la pluviosité mensuelle est supérieure à la moitié de l'Evapo-Transpiration Potentielle (ETP).

4.4 Insolation

On admet qu'il y a insolation lorsque le rayonnement présente une intensité suffisante pour produire au sol une ombre portée à des objets opaques qu'il rencontre ou pour permettre d'apercevoir le disque solaire (CTFT, 1989). C'est un facteur qui, au niveau des végétaux influence l'assimilation chlorophyllienne et la mise à fleur par le phénomène de photopériodisme. Au niveau du support édaphique, elle influence la dessiccation et le bilan hydrique global (Zoungrana, 1991). Sur l'ensemble de l'année, l'insolation reste élevée ; près de (200 h/ mois) avec un fléchissement notable au mois d'août (150 h).

4.5 Vents

Ils sont tributaires du Front Intertropical. En saison des pluies, ce sont les vents humides (mousson) du secteur Sud-Ouest (Golfe de Guinée) qui dominent. L'installation et la fin de l'hivernage se caractérisent souvent par des grains et des vents généralement très violents. En saison sèche, les vents secs (harmattan) du Nord-est (Sahara) succèdent à la mousson avec une vitesse moyenne comprise entre 15 et 20 km/h. Ces vents augmentent le déficit de saturation et accentuent les conditions d'aridité de la saison sèche (Grouzis, 1987). C'est une période où la nature est moins clémente avec les êtres vivants : assèchement des herbacées, perte de feuilles de la végétation ligneuse, tarissement des points d'abreuvement. Les feux accidentels ou provoqués sont beaucoup plus ravageurs à leur passage.

V Relief et sols

La forêt classée de Tiogo présente dans son ensemble un relief assez plat et monotone sauf dans la partie Nord-ouest aux environs de Négarpoulou où de petites élévations latéritiques sont observables. L'altitude moyenne est de 319 m (DRET/CO, 1995).

Les documents consultés ne nous ont pas permis d'acquérir des données d'études pédologiques détaillées de la forêt classée de Tiogo. Nous constatons cependant à l'instar de **Sawadogo (1996)** que les sols s'y présentent sous forme de mosaïque : des variations sont observables sur moins de 2 m de distance. La carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso (**Fontès et Guinko, 1995**) montre que la forêt est située dans une zone climatique moyenne où sont distingués :

- les sols peu évolués d'érosion ou solonetz : sols sablo-argileux ou gravillonnaires en profondeur reposant le plus souvent sur cuirasse et/ou carapace ;
- les sols hydromorphes installés sur alluvions fluviales ou sur matériaux d'altération fins (argile, sable). De faible drainage, ils s'alignent avec le réseau hydrographique majeur : le Mouhoun et ses affluents. Ce sont les sols les plus profonds de la forêt ;
- les sols à sesquioxydes de fer dont la profondeur est variable.

Seul le dispositif expérimental de l'INERA/SUAS situé dans la partie sud-ouest de la forêt a connu une étude pédologique détaillée : 144 points d'observation dont 72 sondages à la tarière et 72 fosses pédologiques (**Nouvellet et Sawadogo, 1995**). Quatre types de sols y ont été distingués :

Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés

- peu à moyennement profonds (20 cm < épaisseur < 60 cm)
- profonds (épaisseur > 60 cm)

Sols ferrugineux tropicaux lessivés à tâches et concrétions

- faciès modal
- faciès hydromorphe

Sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes

Sols hydromorphes peu évolués humifères à pseudogley d'ensemble.

Ce dispositif de 50 ha ne représente qu'une infime portion de la forêt.

VI Hydrographie

Le réseau hydrographique de la forêt classée de Tiogo est dominé par le fleuve Mouhoun et par deux de ses affluents. Quelques mares et marigots y sont aussi observables. Les affluents, mares et marigots tarissent en saison sèche. Le Mouhoun, seul fleuve à régime permanent du pays, constitue un repaire pour la faune aquatique et un coin privilégié pour la faune sauvage terrestre. De plus l'existence de ce point d'eau permanent a pour conséquence la convergence de troupeaux transhumants sur ses berges.

VII Faune

La faune est assez variée, mais la pression du braconnage et la détérioration de la niche écologique sont probablement à l'origine de la disparition des espèces (DRET/CO, 1995).

7.1 La pédofaune

La pédafaune comprend les insectes, les termites, les vers de terre : d'après une étude effectuée sur seulement 45 ha de la forêt (Nouvellet et Sawadogo, 1995), l'entomofaune compte plus de 107 familles (utiles et nuisibles). Elle joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème forestier par l'amélioration de la structure et de la fertilité du sol grâce à la décomposition de la matière végétale et la création de tunnels d'aération (Duchaufour, 1983 ; Mando et *al.*, 1999).

7.2 La faune terrestre et aquatique

La faune terrestre est composée surtout d'espèces mammifères, de reptiles, de batraciens, d'oiseaux granivores et insectivores dont la présence est signalée par des traces fraîches et des dégâts causés sur les arbres (en occurrence les éléphants : *Loxodonta africana*). Selon des sources orales (villageois et forestiers) d'autres espèces comme le bubale (*Alcelaphus busalophus*), le buffle (*Yncaerus caffer nanus var savanensis*), le guépard (*Acinonyx jubatus*), l'hyène (*Hyena hyena*), le léopard (*Panthera pardus*) auraient disparu.

Les ressources halieutiques sont estimées à plus de trente (30) espèces de poissons, témoignage éloquent de la richesse potentielle des cours d'eau qui traversent la forêt et partant de la région du Mouhoun (DRET/CO, 1995).

VIII Végétation

Du secteur phytogéographique nord soudanien (Guinko, 1984), la végétation de la forêt classée de Tiogo se présente sous forme de mosaïque à l'image de ses sols (Sawadogo, 1996). Le tableau 4 résume la situation de l'occupation des terres de la forêt classée de Tiogo. Nous y distinguons les types physiologiques suivants :

- les savanes : elles constituent l'essentiel des formations végétales de la forêt. Elles se composent de divers groupements végétaux s'alternant par endroits. Ce sont : la savane arborée dense, la savane arborée claire, la savane arbustive dense, la savane arbustive claire, la savane herbeuse. La visibilité y est souvent réduite en période active de végétation. Le tapis herbacé est assez haut (plus de 1m) et composé essentiellement de graminées, de cypéracées et de légumineuses. Les espèces ligneuses communes sont *Anogeissus leiocarpus*, *Burkea africana*, *Detarium microcarpum*, *Pseudocedrela kotschy*, *Pteleopsis suberosa* et *Acacia spp.*
- les jachères récentes et vieilles dont la composante ligneuse est formée d'une strate essentiellement arbustive où dominant des rejets de souches d'espèces à forte capacité de résistance aux agressions humaines. Ce sont *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*, *Piliostigma reticulatum* et *Piliostigma thonningii*. La strate arborée se compose d'espèces protégées agroforestières que sont *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa* et *Bombax costatum*.
- la formation ripicole avec les groupements à *Pterocarpus santalinoides* le long des berges du Mouhoun et le groupement à *Mitragyna inermis* le long des affluents et autour de certaines mares et marigots. Les autres espèces ligneuses remarquables sont *Daniellia oliveri*, *Moghania faginea*, *Cola laurifolia*, *Paullinia pinnata*, *Crataeva religiosa*. Les espèces herbacées rencontrées sont *Vetiveria nigritana*, *Oryza longistaminata*, *Cardiospermum halicacabum* et *Hyparrhenia sp.*
- la végétation des anciennes termitières cathédrales dégradées ou fourrés qui se caractérisent par des poches de formations denses et fermées. La composante ligneuse y est dominée par des arbustes et de plantes suffrutescentes, à feuillage sempervirent ou décidu. Ce sont *Tamarindus indica*, *Capparis corymbosa*, *Grewia mollis*, *Grewia bicolor*, *Anogeissus leiocarpus*, *Combretum micranthum* et *Combretum nigricans*. Le

tapis herbacé y est clairsemé. L'espèce herbacée la plus commune est *Sanseveria senegambica*.

Tableau 4 : situation de l'occupation des sols dans la forêt classée de Tiogo et de terroirs riverains

Occupation des terres	Superficies		Stations d'étude
	Ha	%	
Forêt galerie	736,585	2,4	1, 2, 3
Savane arborée dense	2684,704	8,8	4, 5
Savane arborée claire	10201,79	33,5	6, 7, 8
Savane arbustive dense	5392,973	17,7	9, 10
Savane arbustive claire	7684,358	25,3	11, 12
Savane herbeuse	111,993	0,4	13
Jachère	532,113	1,7	14, 15
Champs	1923,430	6,3	
Zone nue	390,915	1,3	
Zone érodée	706,313	2,3	
Parcelle de recherche	56,046	0,2	16

(Source : **Projet 7 ACP BK/031, 2001**)

DEUXIEME PARTIE :

MATERIELS ET METHODE

I Implantation des stations d'étude

La démarche adoptée en vue de la connaissance de l'espace pastoral a nécessité la conduite d'un certain nombre d'opérations préliminaires :

- le rassemblement de la documentation disponible sur la forêt, en particulier les documents cartographiques ;
- le choix des lieux d'emplacement des sites d'étude en fonction de l'étendue du territoire forestier, du critère de représentativité et de la facilité d'accès.

La recherche de documents nous a permis d'acquérir :

- la carte de la végétation et de l'occupation des sols du Burkina Faso (**Fontès et Guinko, 1995**)
- la carte de la végétation de l'occupation des terres de la forêt classée de Tiogo et des terroirs riverains (**Projet 7 ACP BK/031/2001**).
- la carte des potentialités pastorales de la forêt classée de Tiogo (**MET/Projet BCV/1991**)

Ces éléments ont servi de base à l'approche prospective qui a consisté :

- au travail de reconnaissance générale par voyage à travers la forêt pour identifier les grands ensembles végétaux et les différents groupements qu'ils comportent ;
- au travail de vérification terrain par des lignes-transects. Au regard de la forme géométrique et dans le souci de mieux appréhender l'hétérogénéité des unités de végétation, quatre lignes de transects correspondant aux layons au lieu de deux comme le préconisent la **FAO (1981)** ou **Dizier et al. (1992)** cité par **Doukom (2000)** ont été suivies.

C'est au niveau de ces sites ou stations écologiques qu'ont été faites les différentes observations : analyse floristique, évaluation de la phytomasse, suivi phénologique. Au total 16 stations ont été retenues. Leurs positions ont été géo-référenciées à l'aide d'un GPS Garmin 310. Cela confère l'avantage de permettre de retrouver chaque emplacement pour d'éventuelles études ultérieures. Sur chaque station écologique des parcelles de ¼ ha

de forme carrée, comme le préconise **Boudet (1975)** dans le cas des savanes, ont été délimitées à l'aide de jalons et du fil nylon. Les stations sont réparties par type de formation végétale. Les noms scientifiques utilisés suivent la *Flora of West Tropical Africa* (**Hutchinson et Dalziel, 1954-1972**).

❖ Formations ripicoles

Nous regroupons sous cette expression les formations végétales le long des berges du Mouhoun et de ses affluents (**Fontès et Guinko, 1995**). Elles reposent sur des sols hydromorphes, à texture argileuse ou limono-argileuse en surface. Les besoins d'abreuvement et de pâturage verdoyant conduisent à des fréquentations permanentes de cette classe en saison sèche et au début de l'hivernage. Trois stations d'étude ont donc été mises en place pour mieux appréhender les potentialités de cette zone.

Station 1

La composante ligneuse est moins dense avec un recouvrement de l'ordre de 25,13 %. Elle se caractérise par l'abondance de *Mitragyna inermis*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia seyal*, *Acacia polyacantha* et *Moghania faginea*.

En revanche la strate herbacée est dense et composée d'une multitude d'espèces. Les plus importantes sont *Vetiveria nigriflora*, *Brachiaria xantholeuca*, *Paspalum orbiculare*, *Corchorus tridens* et *Oryza longistaminata*.

Station 2

La végétation présente de nombreux indices de dégradation (surpâturage, exploitation abusive de bois). La fraction ligneuse est caractérisée par la dominance de *Mitragyna inermis*, *Pterocarpus santalinoides*, *Crateva religiosa*, *Piliostigma thonningii* et *Acacia seyal*. Le taux de recouvrement est de 20 %.

Le tapis herbacé est largement discontinu avec une suprématie de *Vetiveria nigriflora*, *Brachiaria xantholeuca*, *Acroceras amplexans*, *Corchorus tridens* et *Melliniella micrantha*.

Station 3

La strate arborée est dominée par *Mitragyna inermis*, *Vitex chrysocarpa* et *Cola laurifolia*. La strate arbustive se compose principalement de *Syzygium guineense*,

Paullinia pinnata, *Rytigynia senegalensis* et *Acacia polyacantha*. Le taux de recouvrement de la végétation ligneuse atteint 63,14 %.

La strate herbacée est physionomiquement dominée par des graminées de grande taille : *Vetiveria nigriflora* et *Andropogon africanus* avec d'autres espèces herbacées de taille moyenne notamment *Acroceras amplexans*, *Aeschynomene indica*, *Brachiaria xantholeuca*, *Hygrophila auriculata*, *Panicum fluviicola*, *Paspalum orbiculare* et *Scleria bulbifera*.

❖ Savane arborée dense

Station 4

Cette unité occupe un sol de type ferrugineux tropical lessivé à concrétion et tâches d'hydromorphie sur cuirasse : le relief est quasi plat.

La strate arborée est assez dense avec un recouvrement de 23 %, les arbres dominants sont *Bombax costatum*, *Pterocarpus erinaceus*, *Terminalia avicennoides* et *Burkea africana*. La strate arbustive est dominée par *Combretum glutinosum*, *Detarium microcarpum* et *Cassia sieberiana*.

Le tapis herbacé est typiquement assez bas et clair à base de *Diheteropogon amplexans*, *Elionurus elegans*, *Hackelochloa granularis*, *Euclasta condylotricha* et *Andropogon fastigiatus*. Cette station fait rarement objet de pâture du fait de la difficulté d'accès avant le retrait des affluents du Mouhoun et des passages fréquents des feux. Elle présente cependant des indices d'exploitation de bois d'énergie notamment *Detarium microcarpum*.

Station 5

La formation ligneuse de cette station est essentiellement arbustive et dominée par *Piliostigma thonningii*, *Piliostigma reticulatum*, *Combretum glutinosum*, *Crossopteryx febrifuga*, *Securinega virosa*, *Feretia apodanthera*, *Grewia bicolor* et *Detarium microcarpum*. La strate arborée est plutôt lâche avec la présence remarquable de *Terminalia avicennoides*, *Acacia seyal*, *Entada africana*, *Lannea acida* et *Tamarindus indica*. Le taux de recouvrement est de 52,5 %.

Le peuplement herbacé rassemble de nombreuses espèces largement dominées par *Euclasta condylotricha*, *Loudetia togoensis*, *Diheteropogon amplexans*, *Andropogon pseudapricus* et *Cyanotis lanata*. Le sol est de type argilo-limoneux. Cette station est permanemment pâturée.

❖ Savane arborée claire

Station 6

Elle occupe un sol à texture sablo-argileuse en surface. La physiographie de la station est celle d'une plaine. Le taux de recouvrement ligneux atteint 35,02 %. La savane arborée qui s'y développe comporte une strate arborée clairsemée à *Vitellaria paradoxa* dominant accompagné de *Anogeissus leiocarpus* et quelques individus de *Terminalia avicennoides* et *Lanea acida*. La strate arbustive est dense mais peu variée. Elle est dominée essentiellement par *Pteleopsis suberosa*. On y note aussi la présence de *Crossopteryx febrifuga*, *Detarium microcarpum*, *Cassia sieberiana* et *Saba senegalensis*.

La strate herbacée est dominée par *Andropogon ascinodis* associée à *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon gayanus*, *Andropogon pseudapricus* et *Hackelochloa granularis*. La pression animale y est relativement faible du fait de la difficulté d'accès.

Station 7

Elle se situe sur une terrasse à pente faible. Le sol est de texture sablo-argileuse, compact avec quelques blocs de cuirasse. Le peuplement ligneux a un taux de recouvrement de l'ordre de 34 %. Les arbres sont surtout représentés par *Vitellaria paradoxa* et *Sclerocarya birrea*. La strate arbustive est dominée par *Acacia macrostachya*, *Detarium microcarpum*, *Ximenia americana*, *Feretia apodanthera* et *Combretum glutinosum*.

La strate herbacée est formée par un mosaïque d'espèces avec une prédominance de *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon gayanus*, *Hackelochloa granularis*, *Loudetia togoensis* et *Sporobolus microprotus*. La coupe de bois y est perceptible à cause de la présence de *Detarium microcarpum*. Cette station est parcourue par le bétail en toute saison.

Station 8

Cette station est physionomiquement dominée par des épineux : *Acacia spp.* Le sol est à texture gravillonnaire en surface et la fraction fine est sableuse. La strate ligneuse dont le taux de recouvrement égale 27 % est essentiellement dominée par *Acacia dudgeoni*, *Acacia seyal*, *Detarium microcarpum*, *Guiera senegalensis* et *Piliostigma spp.*

La végétation herbacée est un mélange d'espèces diverses avec une dominance de *Andropogon ascinodis*, *Aristida kerstingii*, *Tripogon minimus* et *Andropogon fastigiatus*.

❖ Savane arbustive dense

Ce type de formation est caractérisé par la dominance d'une strate herbacée notamment celle des graminées de la tribu des Andropogonées (*Andropogon spp.*, *Schizachyrium spp.* et *Diheteropogon amplexans*). La strate ligneuse est constituée de *Combretum spp.*, *Terminalia spp.* et *Pterocarpus erinaceus*. Ce type physionomique de végétation comprend deux stations d'étude.

Station 9

Elle se situe sur un plateau cuirassé. Le sol est ferrallitique et gravillonnaire en surface. La pression anthropique (pâturage et coupe de bois) y est assez forte. La fraction ligneuse se compose essentiellement de *Combretum micranthum*, *Feretia apodanthera*, *Grewia mollis*, *Acacia macrostachya* et *Balanites aegyptiaca*. Le recouvrement est de 54 %.

La strate herbeuse est caractérisée par le développement de *Loudetia togoensis* entrecoupée de *Pennisetum polystachion*, *Schizachyrium platyphyllum* et *Setaria pallidifusca* avec un enchevêtrement de *Aspilia bussei*, *Brachiaria distichophylla* et *Hackelochloa granularis*.

Station 10

Elle occupe le sommet aplati d'un plateau cuirassé avec des épandages de blocs latéritiques. La fraction de terre fine est à prédominance sableuse. Cette station est régulièrement parcourue par les animaux. Le recouvrement des ligneux est de 45 % à cause de la présence de deux îlots d'anciennes termitières cathédrales. La strate arborée est constituée de quelques individus épars de *Burkea africana* et *Tamarindus indica*. La

strate arbustive dominante est composée de *Combretum nigricans*, *Capparis corymbosa*, *Opilia celtidifolia*, *Ximenia americana* et *Feretia apodanthera*.

La strate herbacée d'aspect discontinu, laisse entrevoir à la base des touffes de petites espèces comme *Microchloa indica* et *Borreria stachydea*. Elle est largement dominée par *Loudetia togoensis* associé à *Andropogon fastigiatus* et *Euclasta Condylotricha*.

❖ Savane arbustive claire

Station 11

Elle occupe une plaine basse à proximité d'un affluent du Mouhoun. Le sol est à texture argileuse localement inondable en plein hivernage, mais cette inondation est temporaire. Le recouvrement ligneux atteint 33,5 %.

Le tapis herbacé diversifiée et continu est largement exploité par les troupeaux. La strate arborée en place est formée par des individus épars de *Anogeissus leiocarpus*, *Vitellaria paradoxa* et quelques rares pieds de *Lannea microcarpa* et *Balanites aegyptiaca*. La strate arbustive est physionomiquement dominée par *Annona senegalensis*, *Crossopteryx febrifuga* et *Grewia mollis*.

Station 12

Cette station occupe le sommet aplati d'un plateau cuirassé. Le sol est gravillonnaire en surface avec un épandage de blocs rocheux résultant du démantèlement de la cuirasse résiduelle. Les ligneux s'installent dans les fissures de cuirasse. La strate arborée est clairsemée à *Burkea africana* et *Pterocarpus erinaceus* dominants. La strate arbustive est dominée par *Combretum glutinosum*, *Combretum micranthum* et *Detarium microcarpum*. Le recouvrement est de 36 %.

Le tapis herbacé haut est caractérisé par la présence de *Andropogon fastigiatus*, *Loudetia togoensis*, *Elionurus elegans* et *Pennisetum polystachion*.

❖ Savane herbeuse

Cette formation est à base de graminées. Le tapis herbacé est généralement haut continu ou sub-continu. La strate ligneuse est peu développée. Elle est fréquentée par le bétail au début ou en pleine saison pluvieuse.

Station 13

Elle se situe sur une plaine. Le sol est de texture limono-argileuse et facilement inondable. Le recouvrement ligneux est de 15 % avec une nette dominance de *Piliostigma thonningii*, *Piliostigma reticulatum*, *Pseudocedrela kotschyi* et *Lannea acida*.

La strate herbacée est une mosaïque avec une nette dominance de *Andropogon fastigiatus*, *Sorghastrum bipennatum*, *Brachiaria jubata*, *Loudetia togoensis* et *Borreria filifolia*.

❖ Les jachères

Elles dérivent des exploitations agricoles clandestines. Plusieurs indices témoignent de leur exploitation récente ou ancienne : traces de calcination de vieilles souches, fréquence et abondance d'espèces caractéristiques de stades post-cultureux : *Guiera senegalensis* et *Piliostigma thonningii*. Les principales espèces herbacées sont : *setaria pallide-fusca*, *Digitaria horizontalis*, *Eragrostis tremula* et *Aristida adscensionis*. Dans la strate ligneuse on note, toujours une strate arborée abondante dans laquelle sont bien représentées : *Vitellaria paradoxa*, *Sclerocarya birrea*, *Parkia biglobosa* et *Lannea microcarpa*. Ce type physiologique de végétation est parcouru par le bétail en toute saison.

Station 14

Il s'agit d'une jeune jachère située dans la partie périphérique nord de la forêt. Le sol est lourd de texture limono-argileuse temporairement inondable. Le peuplement ligneux est pauvre et largement ouvert avec un taux de recouvrement de 15 %. Les arbres sont représentés par *Lannea microcarpa* protégé lors des défrichements. La strate arbustive est basse et formée en majorité de *Combretum glutinosum*, *Piliostigma reticulatum* et *Piliostigma thonningii*. On note une abondance de petites termitières qui recouvrent les parties basales des ligneux.

La strate herbacée est dominée par *Andropogon fastigiatus* avec la coexistence de *Loudetia togoensis* et de *Loudetiopsis kerstingii* ainsi que de petites espèces indicatrices de perturbation écologique : *Zornia glochidiata*, *Borreria radiata*, *Borreria filifolia*, *Pandiaka heudelotii* et *Hackelochloa granularis*.

Station 15

Elle est plus ancienne que la précédente. Le sol est de texture sablo-argileuse en surface. Le peuplement ligneux atteint un taux de recouvrement de 30 %. Les arbres sont des espèces fruitières épargnées lors des défrichements : *Vitellaria paradoxa* et *Sclerocarya birrea*. Les arbustes caractéristiques sont *Piliostigma reticulatum*, *Piliostigma thonningii*, *Securinega virosa* et *Ziziphus mauritiana*. Le tapis herbacé est discontinu et comporte de nombreux indices d'un broutage intensif. Il est dominé par *Andropogon fastigiatus* et *Loudetia togoensis* avec des plaques de *Microchloa indica*, *Zornia glochidiata* et *Tripogon minimus*.

Station 16

Elle correspond au dispositif expérimental de l'INERA/SUAS (annexe 1), installé en 1992 pour étudier l'impact du pâturage, des feux précoces et de la coupe sylvicole sur la dynamique de la végétation.

La végétation est une savane arbustive dense avec une strate herbacée dominée par des graminées annuelles : *Andropogon pseudapricus* et *Loudetia togoensis* et des graminées pérennes : *Andropogon gayanus* et *Diheteropogon amplexans*. Au total 165 espèces herbacées (131 annuelles et 34 pérennes) sont rencontrées sur ce site. La strate ligneuse est composée de 81 espèces avec une prépondérance des Combretaceae et des Mimosaceae (Nouvellet et Sawadogo, 1996).

II Inventaires floristiques

Le but visé dans cette étude est de décrire la forêt dans ses aspects les plus divers (biodiversité végétale) à travers le recensement des divers taxa morphologiquement discernables sur le terrain (Fontès et Guinko, 1995), l'établissement de la proportion respective des différentes espèces ainsi que la connaissance globale de l'écosystème forestier.

2.1 Strate herbacée

La méthode d'analyse floristique quantitative par «la méthode des points quadrats alignés» de Daget et Poissonet (1971) a été retenue pour cette étude. Développée par le C.E.P.E de Montpellier, cette méthode a été utilisée avec succès par de nombreux auteurs

pour l'évaluation du recouvrement et l'estimation de l'évolution de la composition floristique des pâturages du Burkina Faso (Boudet, 1974, 1977 ; Grouzis, 1987 ; Nacro, 1989 ; Sawadogo, 1990 ; Guinko et al., 1990, 1991 ; Zoungrana, 1991 ; Poissonet et al., 1995 ; Sawadogo, 1996).

La technique consiste à recenser la présence des espèces à la verticale de points disposés régulièrement le long d'un double décimètre, tendu au-dessus du toit du tapis herbacé ou en son sein dans les formations hautes. Par convention chaque espèce n'est recensée qu'une seule fois par ligne de visée (Boudet, 1975 ; Grouzis, 1987).

La méthode permet de déterminer la composition floristique des groupements, ainsi que la fréquence des espèces qui les composent. De ce fait les principales espèces productives sont inventoriées et leur proportion respective peut être calculée. Entre deux lignes de flore, les relevés linéaires sont toutefois complétés par un relevé exhaustif. Toute espèce croissant autour de chaque ligne de flore, qui aurait échappé au relevé linéaire, est notée en extension.

Un travail préliminaire sur une parcelle témoin a permis de déterminer que 4 lignes de 20 m dispersées de manière aléatoire Boudet (1975), soit un échantillon de 400 points suffisaient pour obtenir une valeur statistiquement significative au seuil de probabilité de 5 % comme le préconise Grouzis (1987). Cette précision est obtenue par le calcul de l'intervalle de confiance (IC) :

$$IC = \pm 2 \sqrt{\frac{n(N-n)}{N^2}} \quad N = \text{effectif cumulé des contacts de toutes les espèces}$$

$$n = \text{effectif cumulé des contacts de l'espèce dominante}$$

Les données d'observation consignées sur des fiches (annexe 2) nous permettent de calculer divers paramètres caractéristiques de la végétation définis par Daget et Poissonet (1971).

- La fréquence spécifique de l'espèce (i) FS_i , qui correspond à l'ensemble des contacts de l'espèce sur la ligne.
- La fréquence centésimale de l'espèce (i) FC_i , qui est le rapport (en %) de la fréquence spécifique au nombre de points (N) échantillonnés. Elle est une valeur

indicateur du recouvrement de l'espèce qui est la proportion de surface de sol qui est recouverte par la projection verticale des organes aériens de cette espèce.

$$FC_i = \frac{FS_i}{N} \times 100$$

- **La contribution spécifique de l'espèce (i) CS_i** : elle est définie comme le rapport de FS_i à la somme des FS_i de toutes les espèces (n) recensées sur 100 points échantillonnés et traduit la participation de l'espèce à l'encombrement végétal aérien.

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

- **La valeur pastorale brute (V_p)** donnée au stade phénologique optimal par la formule :

$$VP = 0,3 \sum_{i=1}^n (CS_i \times IS_i) \quad \text{avec } CS_i = \text{Contribution spécifique}$$

$0,3 =$ coefficient tenant compte de l'échelle de la valeur IS

$IS_i =$ indice de qualité spécifique.

Les différentes valeurs de IS_i relatives aux bovins ont été inspirées de **Le Bourgoies et Merlier (1995)**.

Pour l'appréciation de la structure de la strate herbacée une classification en «forme biologique» a été adoptée à l'instar de **Zoungrana (1991)**. Elle répond plutôt à une utilisation pastorale qu'à la notion définie par **Raunkiaer (1905)** cité par **Nouvellet et Sawadogo (1996)** qui classe les espèces végétales selon la situation des bourgeons ou des organes de survie vis-à-vis de la surface du sol pendant la saison d'arrêt de la végétation. La distinction est faite entre :

- *les graminées* : annuelle (Ga) et vivace (Gv) ; elles constituent la catégorie fourragère la plus importante des savanes des régions tropicales (**Daget et Godron, 1995**)
- *les légumineuses* (Le) : elles constituent les plantes de qualité dont les graines et le feuillage sont caractérisés par un fort taux de protéines (**De Ridder et al., 1982**).
- *les cypéracées* (Cy) : elles sont moins intéressantes du point de vue fourrager (**Rombaut et Vlaenderen, 1985**).

- *les diverses autres espèces (Au)* : qui sont regroupées sous le nom de phorbes «espèces herbacées autres que les graminées, les cypéracées ou les légumineuses» (Hoffmann, 1985).

2.2 Strate ligneuse

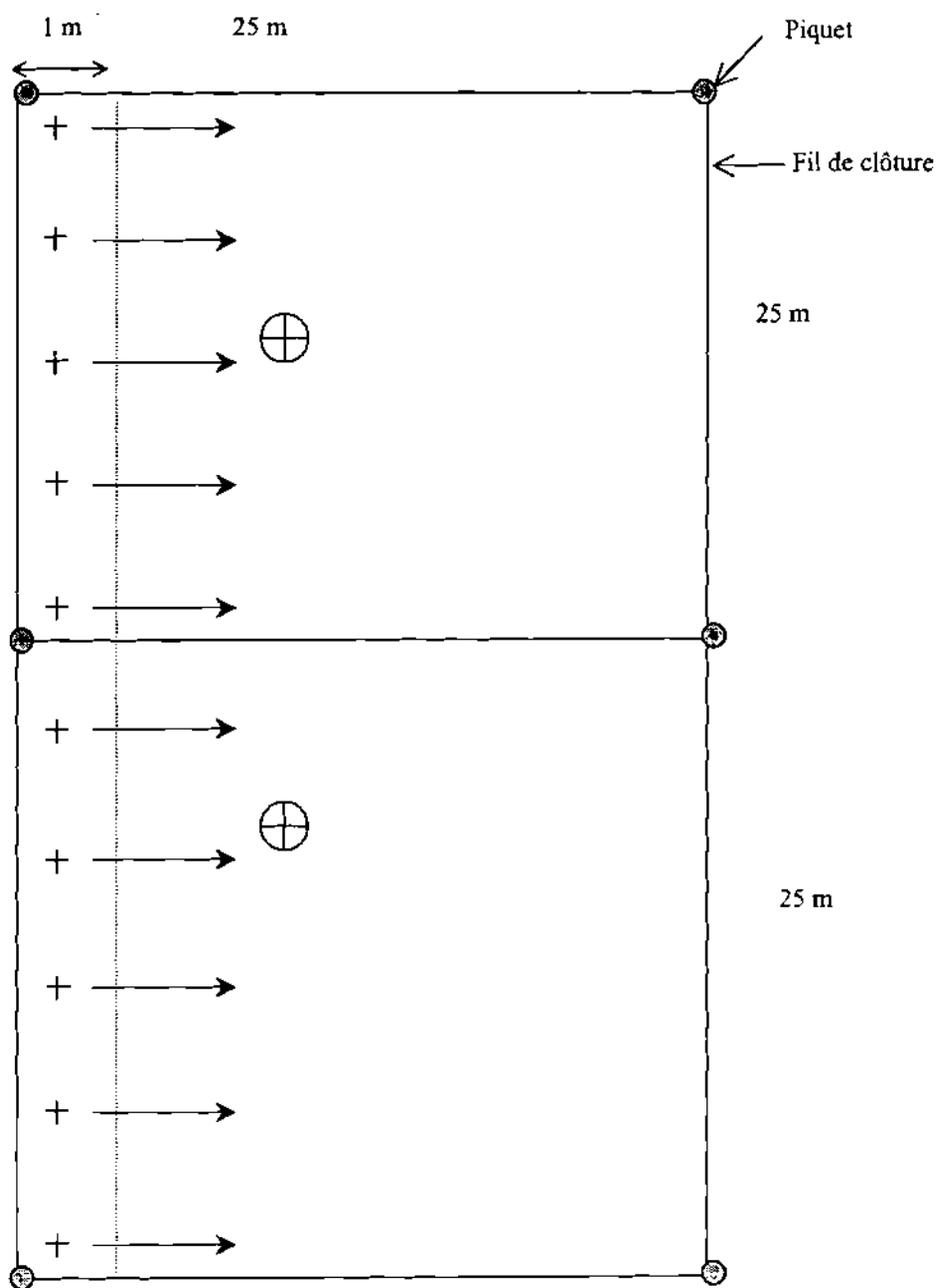
L'inventaire de la strate ligneuse a pour objectifs :

- de caractériser les surfaces boisées du point de vue de leur potentiel (densité, diversité végétale, taux de recouvrement, surface terrière) ;
- d'estimer les aspects dynamiques et de structure de la végétation ;
- d'évaluer la proportion des espèces appréciées.

Les ligneux ont été recensés par comptage direct sur des bandes de parcelles couvrant l'ensemble de l'unité de référence. Sur chaque station, quatre (4) placettes carrées de 25 m × 25 m ont été matérialisées. Au total 60 placettes correspondant à 3,75 ha de forêt ont fait l'objet d'inventaire systématique.

Les opérations suivantes ont été effectuées : identification, dénombrement et mensurations. Un système de cotation qualitative des arbres sur pied Clément et *al.*, (1973) ou Clément (1978) a été introduit de manière à pouvoir estimer les tendances dynamiques de la végétation (défrichement, exploitation, mortalité). La figure 8 présente le protocole de l'inventaire des ligneux.

Figure 8 : mode opératoire de l'inventaire des ligneux par comptage



- + Observateurs
- ⊕ Collecteur de données
- Sens de progression des observateurs

Les données sont consignées sur des fiches d'inventaire (**annexe 3**). Pour chaque pied, les mensurations portent sur :

- la circonférence à hauteur de poitrine C_{HP} ($C_{1,30m}$) : il s'agit d'un paramètre qui permet une approche de la structure du peuplement (CTFT, 1989). Il est obtenu en mesurant la circonférence de l'individu à l'aide d'un ruban de couturier à 1,30 m du sol. Les mesures ont été faites au cm inférieur.
- la hauteur : elle est obtenue grâce à une perche pour les petites hauteurs et un clinomètre *Suunto* pour les arbres de grande taille. Les brins appartenant à une même souche (rejets, drageons) ont été distingués. La hauteur des brins d'un individu a été enregistrée selon les classes de hauteur suivante :

Hauteur mesurée	Hauteur enregistrée
$H < 0,5$ m	0,5 m
$0,5 < h < 1,0$ m	1,0 m
$1,0 < h < 1,5$ m	1,5 m
etc	etc

- Le diamètre moyen du houppier (D_{mH}) : il servira à calculer le taux de recouvrement au sol des couronnes par la méthode du diamètre moyen (Le Houérou, 1980_a).

Les mesures permettent d'aboutir aux différentes caractéristiques :

- **la densité** : c'est le nombre de tiges sur pieds rapporté à l'ha (N/ha) ;
- **le taux de recouvrement** : c'est un paramètre d'évaluation de la biomasse ligneuse (Carrière, 1995). Il traduit la projection au sol des houppiers et est donné par la formule suivante :

$$R = \frac{S_H}{S_S} \times 100$$

$R =$ Le taux de recouvrement en %

$$S_H = \text{Surface du houppier} \quad S_H = \frac{\sum D_{mH}^2}{4}$$

$S_S =$ Surface de la placette

$D_{mH} =$ diamètre moyen du houppier

- **la structure du peuplement** ou la distribution des troncs en fonction des classes de diamètre.
- **la stratification** ou distribution des individus en fonction des classes des hauteurs.
Hauteur < 5 m : strate arbustive ; hauteur > 5 m : strate arborée

- **les aspects dynamiques de la végétation** : mortalité et état sanitaire des arbres au moment des mesures.

Les données des inventaires floristiques ont été saisies à l'aide du logiciel Microsoft Excel ; le traitement statistique a été réalisé avec le logiciel SPSS 8.0.

III Evaluation de la phytomasse herbacée

3.1 En forêt

Dans les parcours naturels, le disponible fourrager pour le cheptel domestique est constitué par la végétation herbacée mais aussi par la végétation ligneuse accessible ou rendue accessible aux animaux (FAO, 1997).

La méthode directe ou dite de «la récolte intégrale» a été utilisée pour l'évaluation de la phytomasse. Sûre mais coûteuse en temps et en main-d'œuvre, cette méthode a l'inconvénient d'être destructrice ; elle a été appliquée avec succès par divers auteurs travaillant à des latitudes variées (Grouzis, 1987 ; César, 1990 ; Fournier, 1991 ; 1994 ; Guinko et al., 1990 ; 1991 ; Zoungrana, 1991).

Elle se réalise par fauchage de placeaux unitaires de 1m² déterminés par jet d'un objet au hasard qui détermine l'emplacement à récolter (Boudet, 1975). La matière végétale est prélevée à la main, à la serpette au ras du sol (Fournier, 1994) sur 10 à 20 placeaux par station selon le degré d'homogénéité du groupement ce qui correspond à une précision de 10 à 30 % .

La récolte de chaque carré est pesée sur le terrain à l'aide de pesons de 1 kg (\pm 100 g) et 5 kg (\pm 100 g). Par un tri manuel, on sépare la nécromasse de la biomasse. Cette dernière est repesée et on déduit le poids de la nécromasse par différence entre le poids total (phytomasse) et celui de la partie verte (biomasse). La matière vivante est séparée manuellement espèce par espèce et le tas de chacune est pesé. Deux échantillons représentatifs des différents carrés d'un même site sont prélevés, l'un pour la détermination de la teneur en matière sèche par voie de dessiccation et l'autre pour des analyses bromatologiques au laboratoire.

La mesure de la phytomasse épigée s'est faite à la fin de la période active de végétation qui se situe entre fin septembre et début octobre correspondant à la période de floraison ou de fructification des espèces principales (Guinko et *al.*, 1990).

3.2 Dans les champs

La culture de céréales et des légumineuses fournit un certain nombre de résidus et notamment des pailles et des fanes de valeur alimentaire généralement faible car provenant de plantes arrivées à maturité dont tous les principes nutritifs intéressants ont migré dans les grains (Rivière, 1977). Mais ils contribuent de façon décisive à la balance alimentaire du bétail (Doulkom, 2000).

La démarche méthodologique est la suivante :

- dix (10) placeaux de 1m² représentatifs de la production culturale sont matérialisés et leur contenu est récolté à 15 cm du sol.
- la récolte est immédiatement pesée. Une fraction est prélevée pour la détermination de la matière sèche.

L'évaluation des résidus de récolte a porté sur les tiges de sorgho, de mil et de maïs qui sont les principales cultures de la région. La phytomasse est exprimée en Tonne de Matière Sèche par hectare (TMS/ha).

Les mesures prises permettent de calculer les différents paramètres caractéristiques de la productivité. Ce sont :

3.2.1 Le disponible fourrager (DF)

Toute la phytomasse produite n'est pas disponible pour le bétail. Tant qu'il n'est pas question de moissons, de conservation et de stockage, les pertes seront nombreuses et de diverses causes : feux, piétinement, moisissures. Le terme de disponibilité fourragère se réfère à la quantité de produit qui peut être consommée potentiellement par le bétail (Breman et De Ridder, 1991). Pour l'estimation du disponible fourrager l'équation adoptée est celle de Carrière (1995) :

$$DF = S.P.K \pm S.P.K [(1 \pm 20\%)^3]$$

S = surface des pâturages

P = phytomasse aérienne

Le coefficient d'utilisation K est variable (20 à 80 %) suivant la zone écologique. La valeur utilisée est 35 % (Toutain et Lhoste, 1978) pour les zones nord soudaniennes.

3.2.2 La capacité de charge

L'estimation de la capacité de charge est importante dans la gestion des pâturages. Pour Breman et De Ridder (1991), elle indique « le nombre d'animaux qui peuvent être alimentés par unité de surface, de telle manière que la production par animal atteigne un niveau déterminé tout en préservant la capacité de production des pâturages ». Elle est exprimée en UBT/ha et est donnée par la relation suivante (Boudet, 1975) :

$$CC = \frac{[P(\text{kgMS/ha}) \times K(\%)]}{6,25(\text{kgMS/UBT/jour}) \times \text{Période}}$$

P = Production
K (%) = Coefficient d'utilisation 35 %
MS = Matière sèche
UBT = Unité Bovin Tropical.
 Période d'utilisation = 365 jours

IV Etude phénologique des principaux ligneux fourragers

L'étude phénologique des différentes espèces ligneuses fourragères est un complément nécessaire à l'évaluation d'un pâturage (Piot et al., 1980) puisqu'en saison sèche avec la raréfaction des plantes herbacées, le fourrage ligneux assure l'apport de substances indispensables (protéines et β-carotène).

Douze espèces dont la plupart ont fait l'objet d'une classification préférentielle sur le plan fourrager par les agro-pasteurs peuls de la zone (Hagberg et al., 1996) ont été retenues. Ce sont par ordre d'abondance et de préférence alimentaire des animaux : *Pterocarpus erinaceus*, *Balanites aegyptiaca*, *Capparis corymbosa*, *Ximenia americana*, *Acacia dudgeoni*, *Acacia macrostachya*, *Feretia apodanthera*, *Acacia pennata*, *Zizyphus mauritiana*, *Sclerocarya birrea*, *Gardenia ternifolia* et *Combretum nigricans*.

L'étude phénologique de ces espèces a été conduite sur le dispositif de l'INERA/SUAS (station 16). Ce dispositif offre l'opportunité de pouvoir étudier l'influence du feu précoce sur la phénologie des espèces.

Le protocole d'étude est :

- trente (30) pieds de chaque espèce sont échantillonnés sur le dispositif expérimental dont la moitié (15 pieds) sur les parcelles subissant le traitement feu et l'autre moitié sur les témoins. Les individus sont marqués de 1 à 15 respectivement à la peinture blanche ou jaune suivant le traitement.
- la fréquence des relevés phénologiques est de 15 jours. Les observations se font rigoureusement sur les mêmes individus et consignées sur des fiches (**annexe 4**). Trois phénophases ont été définies : Feuillaison (fe), Floraison (fl) et Fructification (fr).

Les différentes phénophases ont été subdivisées ainsi :

Feuillaison

- Fe0 : absence de feuille ;
- Fe1 : début de feuillaison correspondant au déploiement des bourgeons ;
- Fe2 : pleine feuillaison ;
- Fe3 : fin feuillaison marquée par la sénescence des feuilles et leur chute.

Floraison

- Fl1 : début floraison (plus de 50 % de boutons floraux et moins de 25 % de fleurs épanouies) ;
- Fl2 : pleine floraison (plus de 50 % de fleurs épanouies) ;
- Fl3 : Fin floraison (pas de fleurs sur l'arbre).

Fructification

- Fr1 : début de fructification (entre 25 et 50 % de fruits) ;
- Fr2 : pleine fructification (plus de 50 % de fruits) ;
- Fr3 : fin fructification (fruits murs de l'année) ;
- Fr4 : présence de fruits secs de la saison passée.

A chaque observation, des échantillons de feuilles, de fleurs et/ou de gousses sont récoltés. Les prélèvements des différents pieds sont homogénéisés. Un échantillon est séché à l'ombre pour des analyses bromatologiques.

V Etude bromatologique des fourrages ligneux et herbacés

L'étude bromatologique des fourrages est un complément important de l'étude des pâturages car elle permet une estimation de leur qualité nutritive (De Ridder et al., 1982 ; Penning de Vries et Djitéye, 1991). La détermination de la composition chimique porte sur les différents échantillons collectés lors de l'évaluation de la biomasse et du suivi phénologique. Tous les échantillons séchés et broyés sont analysés pour les composants suivants :

- les cendres totales ou matière minérale (MM) par calcination de la matière sèche (MS) à 550 °C ; on en déduit la matière organique (MO) ;
- les matières azotées totales (MAT) correspondant à l'azote selon Kjeldahl auquel on applique le coefficient 6,25 (Jarrige, 1980).

VI Etude de la digestibilité des feuilles de *Pterocarpus erinaceus*

Cette étude a été réalisée *in vivo* en utilisant des feuilles de *Pterocarpus erinaceus* récoltées au stade de pleine feuillaison en octobre. *Pterocarpus erinaceus* est l'un des ligneux fourragers les plus utilisés dans la forêt classée de Tiogo. Les bergers émondent fréquemment des pieds pour mettre à la disposition des animaux soit des feuilles, des fruits ou des fleurs.

❖ Les animaux

Les expériences sont menées sur douze moutons mâles et adultes de race *Djallonké*, variété locale mossi. Leur poids variait entre 22 et 34,5 kg. Ils sont repartis en trois lots sur la base des critères d'homogénéité d'âge et de poids et ont subi un déparasitage interne avant l'expérience.

❖ Dispositif expérimental

Les mesures sont effectuées dans des cages de digestibilité qui permettent un contrôle rigoureux des quantités d'aliments et d'eau offertes et une récolte séparée des matières fécales et des urines. Les fourrages expérimentaux sont du foin de *Pennisetum pedicellatum* récolté au stade épiaison et grossièrement haché.

❖ Protocole expérimental

La période expérimentale dure 21 jours et comporte deux phases : une phase d'adaptation aux régimes et aux cages qui dure 14 jours ; et une phase de collecte qui dure 7 jours. Les animaux sont pesés au début et à la fin de chaque phase en vue d'apprécier l'évolution pondérale.

Le régime expérimental est distribué en deux repas par jour (8h et 15h) au taux de 50g MS/kg P^{0,75}. Les quantités non consommées sont retirées des mangeoires tous les matins et pesées puis cumulées par animal. De même les fèces sont collectées tous les matins et pesées par animal.

Les rations par lot sont :

- Lot 1: ration à 100 % de foin de *P. pedicellatum* ;
- Lot 2: ration à 60 % de feuilles de *P. erinaceus* et 40 % de foin de *P. pedicellatum* ;
- Lot 3: ration à 100 % feuilles de *P. erinaceus*.

Les paramètres suivants sont calculés à partir des données enregistrées.

❖ **Quantité ingérée** : elle est déterminée par animal pour la MS, la MO et les MAT.

$$\text{Quantité ingérée} = \text{Quantité offerte} - \text{Quantité refusée}$$

❖ **Digestibilité**

Diverses méthodes existent pour l'appréciation de la digestibilité des aliments. Les ligneux peuvent être considérés comme des concentrés et dans ce cas la digestibilité du ligneux (dL) est calculée par différence à partir de la mesure de la digestibilité de la ration (dR) et celle du foin (dF).

$$dL = \frac{dR - (1 - x)dF}{x} \quad \text{avec } x = \text{proportion de ligneux}$$

Cette méthode n'est valable que s'il n'y a pas d'interaction digestive entre le foin et le ligneux.

Elle peut être aussi estimée par le coefficient d'utilisation digestive apparente (CUDA).

$$CUDA = \frac{(Q_i - Q_e)}{Q_i} \times 100$$

$Q_i = \text{quantité ingérée}$
 $Q_e = \text{quantité excrétée}$

Les digestibilités dMS, dMO et dMA sont déterminées par ces deux méthodes et comparées. L'analyse statistique est effectuée avec le logiciel STATISTICA (2001) ; le test LSD (Least significative difference) est appliqué à $p=0,05$.

VII Comportement alimentaire des bovins sur le pâturage

L'étude du comportement alimentaire du bétail a pour but de noter les espèces ligneuses et herbacées consommées ainsi que leurs itinéraires à différentes périodes de l'année.

La démarche retenue pour cette étude a combiné entretiens et suivis des troupeaux en compagnie des bouviers. Elle reste soumise à de nombreuses approximations (Piot et *al.*, 1980), mais a le mérite de permettre une analyse plus fine et plus proche de la réalité et donc de définir des propositions d'interventions plus appropriées (Lhoste et *al.*, 1993). C'est une combinaison de plusieurs méthodes utilisées au Mali et au Sénégal (Kit, 1991 cité par Sawadogo, 1996) et au Burkina Faso (Petit, 2000 ; Petit et Diallo, 2001). Elle consiste à observer le bétail depuis le départ au pâturage jusqu'au retour au campement et cela à des périodes précises de l'année :

- fin saison pluvieuse (20 au 23 octobre 2001) ;
- mi-saison sèche (14 au 19 janvier 2002) ;
- pleine saison sèche (12 au 15 avril 2002).

Ainsi, un troupeau zébu sédentaire de 86 têtes appartenant à un agro-pasteur *mossi* et gardé par un bouvier *peul* a été retenu. Chaque jour, 8 animaux facilement repérables ou étiquetés avec des banderoles de couleurs différentes attachées à leurs cornes sont choisis de manière aléatoire. Chaque animal est suivi pendant 15 mn à distance à l'aide de jumelles pour éviter de le perturber dans sa prise alimentaire (Moleele, 1998). Il est noté pour chaque individu la composition floristique et l'état des formations végétales pâturées (feuilles, inflorescences fruits, rameaux) ainsi que la fréquence de consommation des espèces (annexe 5).

Nous avons noté le comportement du troupeau (temps de pâture, de marche, de repos, d'abreuvement) ainsi que celui du bouvier (modes de conduite et d'utilisation des parcours). Les sites d'abreuvement et de pâture sont géoréférencés à l'aide d'un GPS

Garmin 310. Leur intégration dans le logiciel Map-info permet l'évaluation de la distance parcourue.

VIII Pratiques pastorales traditionnelles

Les résultats de cette rubrique résultent d'enquête et d'observations des activités quotidiennes pour décrire le système d'élevage dans sa globalité, en définir les caractéristiques, les contraintes et les potentialités. La démarche est celle de «l'approche systémique» (Lhoste *et al.*, 1993). Des interviews semi-structurées avec les bergers et les propriétaires d'animaux au cours du parcours et au bercail ont porté sur :

- leurs modes de gestion des pâturages : pratique de gardiennage, choix des parcours et leurs déterminants ;
- le «calendrier pastoral» mettant en relief les périodes délicates et les grandes phases de la gestion pastorale (Brondeau, 1999) ;
- les espèces utilitaires en pharmacopée vétérinaire et leur mode d'emploi.

TROISIEME PARTIE :

RESULTATS ET DISCUSSION

I Inventaires floristiques

1.1 Strate herbacée

1.1.1 Composition floristique

Le tableau 5 indique les principales espèces par unité de végétation leur FS_i , FC_i et leur CS_i . Les résultats sont détaillés en annexe 6.

Tableau 5 : fréquence spécifique, fréquence centésimale, contribution spécifique et degré d'appétibilité des espèces herbacées dominantes

Unité	Nombre d'espèces	Espèces productrices	FB	FS_i	FC_i	CS_i	App
Formation ripicole	35	<i>Acroceras amplexans</i>	Ga	64	15,50	8,62	TA
		<i>Brachiaria jubata</i>	Ga	156	39	27,20	TA
		<i>Corchorus tridens</i>	Au	250	62,50	21,50	PA
		<i>Panicum fluvicola</i>	Ga	67	16,70	11,60	TA
		<i>Scleria bulbifera</i>	Le	71	17,70	12,3	NA
		<i>Vetiveria nigriflora</i>	Gv	254	63,40	44	A
Savane arborée dense	56	<i>Andropogon ascinodis</i>	Gv	65	16,20	5,35	TA
		<i>Andropogon fastigiatus</i>	Ga	62	15,50	5,10	A
		<i>Andropogon gayanus</i>	Gv	46	11,50	6,36	TA
		<i>Andropogon pseudapricus</i>	Ga	58	14,50	8,02	TA
		<i>Cochlospermum planchonii</i>	Au	45	11,20	6,22	A
		<i>Diheteropogon amplexans</i>	Gv	53	13,30	13,70	A
		<i>Elionurus elegans</i>	Ga	72	18	5,93	PA
		<i>Euclasta condylotricha</i>	Ga	122	30,50	16,80	A
		<i>Hackelochloa granularis</i>	Ga	220	55	18,10	TA
		<i>Loudetia togoensis</i>	Ga	55	13,80	7,61	A
Savane arborée claire	61	<i>Tripogon minimus</i>	Gv	44	11	6,09	PA
		<i>Andropogon ascinodis</i>	Gv	305	76,30	37,60	TA
		<i>Andropogon fastigiatus</i>	Ga	215	53,80	37,10	A
		<i>Andropogon gayanus</i>	Gv	88	30	15,20	TA
		<i>Andropogon pseudapricus</i>	Ga	40	10	6,91	TA
		<i>Loudetia togoensis</i>	Ga	119	29,70	14,70	A
<i>Microchloa indica</i>	Ga	74	18,50	9,14	A		

Légende :

FB : forme biologique ; Ga : graminée annuelle; Gv : graminée vivace; Au : autres espèces ; Le : légumineuse
 FS_i =fréquence spécifique; FC_i : fréquence centésimale ; CS_i : contribution spécifique ; App : appétibilité ; NA : non appétée; PA : peu appétée; A : appétée; TA : très appétée.

(Suite) Tableau 5 : fréquence spécifique, fréquence centésimale, contribution spécifique et degré d'appétibilité des espèces herbacées dominantes

Unité	Nombre d'espèces	Espèces productrices	FB	FS _i	FC _i	CS _i	App
Savane arbustive dense	66	<i>Andropogon fastigiatus</i>	Ga	188	47	15,50	A
		<i>Aspilia bussei</i>	Au	46	11,50	5,97	NA
		<i>Borreria stachydea</i>	Au	76	19	6,25	A
		<i>Euclasta condylotricha</i>	Ga	64	16	5,26	A
		<i>Hackelocloa granularis</i>	Ga	42	10,50	5,45	TA
		<i>Loudetia togoensis</i>	Au	371	92,70	30,50	A
		<i>Pennisetum pedicellatum</i>	Ga	124	31	16,10	TA
		<i>Tripogon minimus</i>	Gv	176	44	14,50	PA
Savane arbustive claire	43	<i>Andropogon ascinodis</i>	Gv	200	50	22,10	TA
		<i>Andropogon fastigiatus</i>	Ga	131	32,70	19,40	A
		<i>Borreria radiata</i>	Au	48	12	5,30	A
		<i>Borreria stachydea</i>	Au	34	8,50	5,04	A
		<i>Elionurus elegans</i>	Ga	65	16,20	9,63	PA
		<i>Loudetia togoensis</i>	Ga	187	46,70	27,70	A
Savane herbeuse	38	<i>Microchloa indica</i>	Ga	197	49,30	21,80	A
		<i>Andropogon fastigiatus</i>	Ga	331	82,70	23,80	A
		<i>Borreria filifolia</i>	Au	134	33,50	9,62	NA
		<i>Brachiaria jubata</i>	Ga	232	58	16,60	NA
		<i>Loudetia togoensis</i>	Ga	70	17,50	5,03	A
Jachère	46	<i>Sorghastrum bipennatum</i>	Ga	207	51,70	14,80	TA
		<i>Andropogon fastigiatus</i>	Ga	230	51,70	20,80	A
		<i>Loudetiopsis kerstingii</i>	Ga	68	17	6,15	PA
		<i>Loudetia togoensis</i>	Ga	206	51,50	18,60	A
		<i>Microchloa indica</i>	Ga	249	62,20	30,20	A
		<i>Pennisetum polystachyon</i>	Ga	73	18,20	8,85	TA
		<i>Schizachyrium sanguineum</i>	Ga	246	61,50	22,30	A
		<i>Setaria pallide-fusca</i>	Ga	111	27,70	10,10	A
<i>Sporobolus microprotus</i>	Ga	92	23	11,20	A		
		<i>Zornia glochidiata</i>	Le	79	19,70	9,58	TA

Légende :

FB : forme biologique ; Ga : graminée annuelle; Gv : graminée vivace; Au : autres espèces ; Le : légumineuse
 FS_i=fréquence spécifique; FC_i : fréquence centésimale ; CS_i : contribution spécifique ; App : appétibilité ; NA : non appétée; PA : peu appétée; A : appétée; TA : très appétée.

La florule des sites inventoriés comprend 172 espèces (94 dicotylédones et 78 monocotylédones). Ces taxa se répartissent en 36 familles et 111 genres. La famille la plus représentée est celle des graminées avec 53 espèces et 34 genres. La plus grande richesse spécifique est rencontrée en savane arbustive dense (station 10) avec 66 espèces soit 38 % du total suivi de près par la station 6 et 7 avec respectivement 56 espèces chacune. Le plus faible nombre d'espèces (35) est enregistré au niveau de la zone ripicole.

Le cortège floristique de nos sites concordent avec ceux d'autres auteurs (Guinko et al., 1990 ; 1991 ; Zoungrana, 1991 ; Sawadogo, 1996 ; Nouvellet et Sawadogo 1996) qui aboutissent à des chiffres relativement voisins pour le secteur soudanien septentrional sur sols drainés peu profond, sablo-argileux ou gravillonnaires en surface.

Les résultats montrent que les différentes espèces possèdent des valeurs indicatrices des caractères édaphiques ou anthropiques d'un site donné. En effet chaque espèce croit sur des sites qui offrent des conditions correspondant à sa niche fondamentale définie comme le domaine de tolérance de l'espèce vis-à-vis des principaux facteurs du milieu (Hutchinson, 1957 cité par Fournier et Nignan, 1997). Ainsi, les espèces exclusives à la zone ripicole sont des plantes hygrophiles, indicatrices selon Santos (1981) cité par Grouzis (1987) des milieux humides et hydromorphes : ce sont *Echinochloa colona*, *Aeschynomene indica* et *Acroceras amplexans*.

En revanche d'autres paraissent quasi-ubiquistes. Vingt et une (21) espèces soit 12,35% de l'ensemble sont communes à plus de la moitié des sites avec en tête de liste *Andropogon fastigiatus*, *Borreria stachydea*, *Brachiaria distichophylla*, *Cassia mimosoides*, *Loudetia togoensis* et *Pandiaka heudelotii* qui croissent sur 12 des 15 sites. Ce sont des espèces envahissantes qui sont soit des rudérales, des nitrophiles, des plantes propagées par le bétail par zoochorie, des adventices psammophiles soit des pionnières saxicoles. C'est pour la plupart des phorbes. Leur abondance est souvent citée comme indice de dégradation des savanes pâturées ou des sols pauvres et peu fertiles (Hoffmann, 1985 ; César, 1990 ; Fournier, 1994).

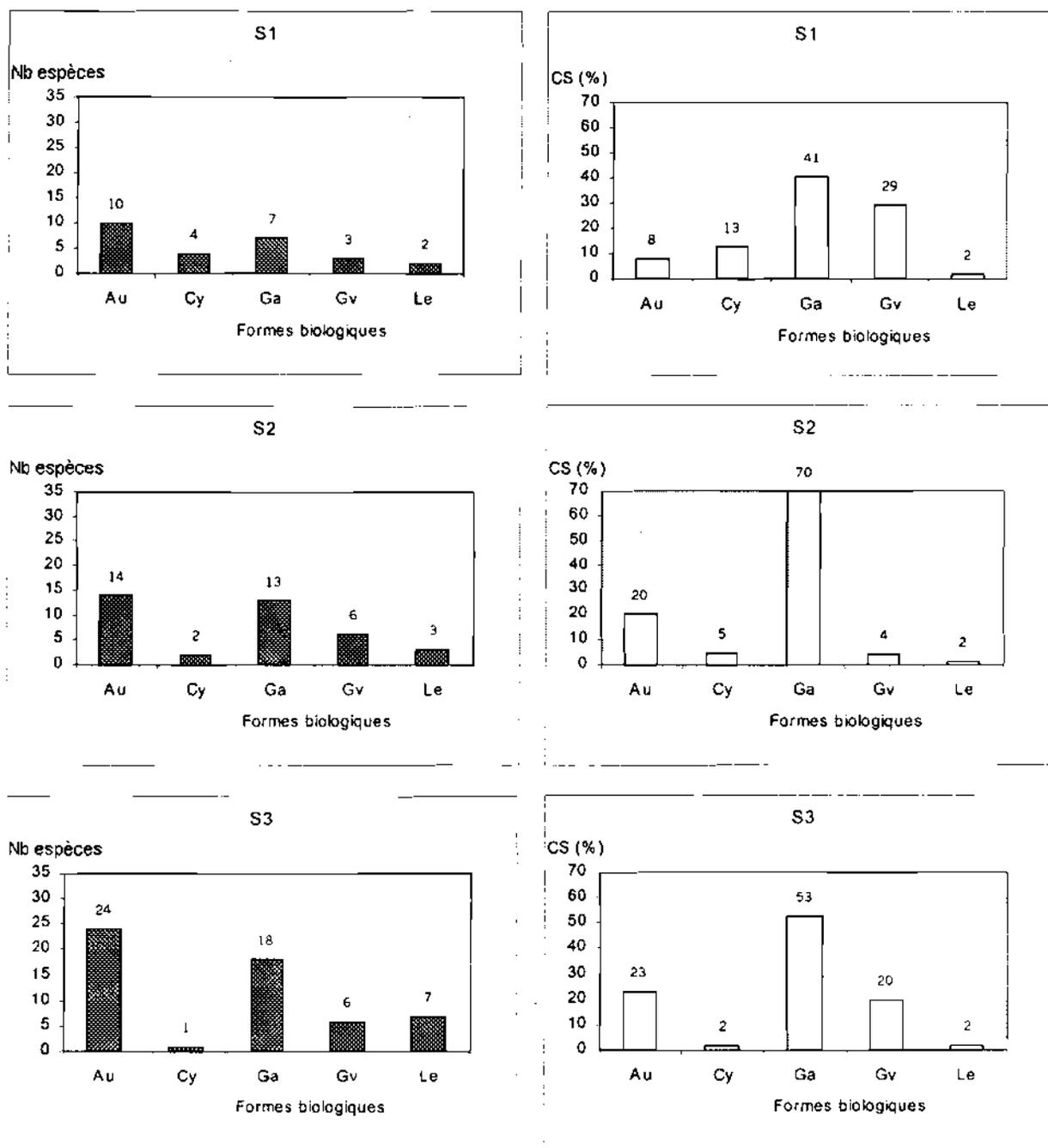
Le nombre d'espèces productrices varie de 5 pour la station la plus pauvre à 11 pour la plus riche. Une espèce productrice est celle dont la contribution spécifique est > 5 %. Ce sont des espèces qui participent de manière significative au recouvrement et à la phytomasse (Sawadogo, 1996). La plus grande CS est enregistrée pour *Vetiveria nigritana* (44 %) en zone ripicole et la plus faible pour *Alysicarpus ovalifolius* (5 %) dans la savane herbeuse. Pour l'ensemble des stations d'étude, 30 espèces soit 17 % des 172 espèces inventoriées sont dites productrices. Ce sont *Acroceras amplexans*, *Andropogon gayanus*, *Andropogon ascinodis*, *Aristida adscensionis*, *Andropogon pseudapricus*, *Hackelochloa granularis*, *Diheteropogon amplexans*, *Euclasta condylotricha*, *Vetiveria nigritana*, *Andropogon fastigiatus*, *Loudetia togoensis*, *Sorghastrum bipennatum*, *Schizachyrium sanguineum*, *Sporobolus microprotus* *Cochlospermum planchonii*, *Scleria*

bulbifera, *Corchorus tridens*, *Brachiaria xantholeuca*, *Brachiaria jubata*, *Panicum fluviicola*, *Borreria stachydea*, *Borreria radiata*, *Borreria filifolia*, *Pennisetum pedicellatum*, *Pennisetum polystachion*, *Tripogon minimus*, *Microchloa indica*, *Elionurus elegans*, *Aspilia bussei* et *Zornia glochidiata*.

1.1.2 Structure de la strate herbacée

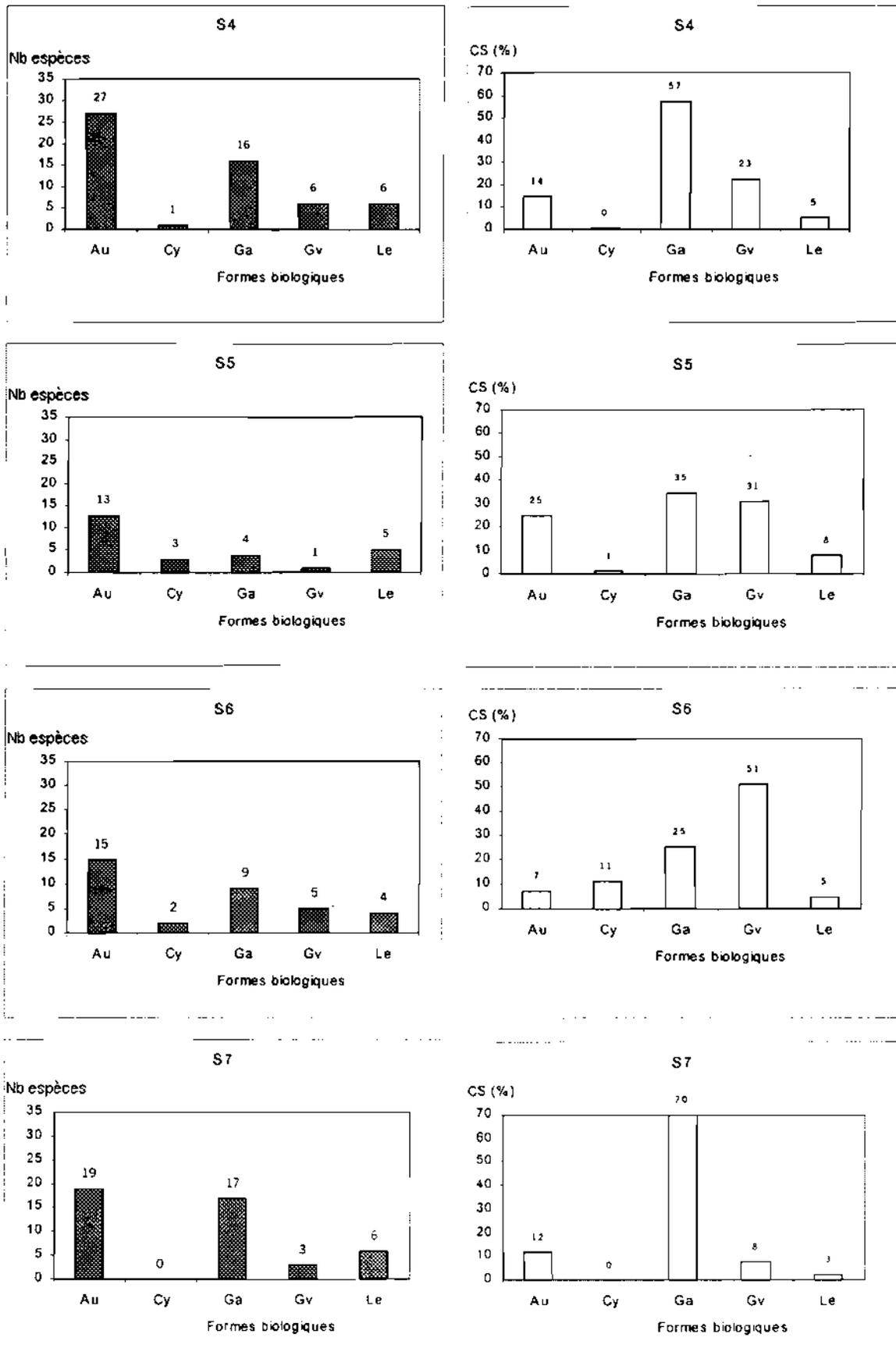
La figure 9 récapitule les spectres floristiques de la strate herbacée des différentes unités de végétation.

Figure 9 : spectre brut et de dominance des herbacées des différents sites

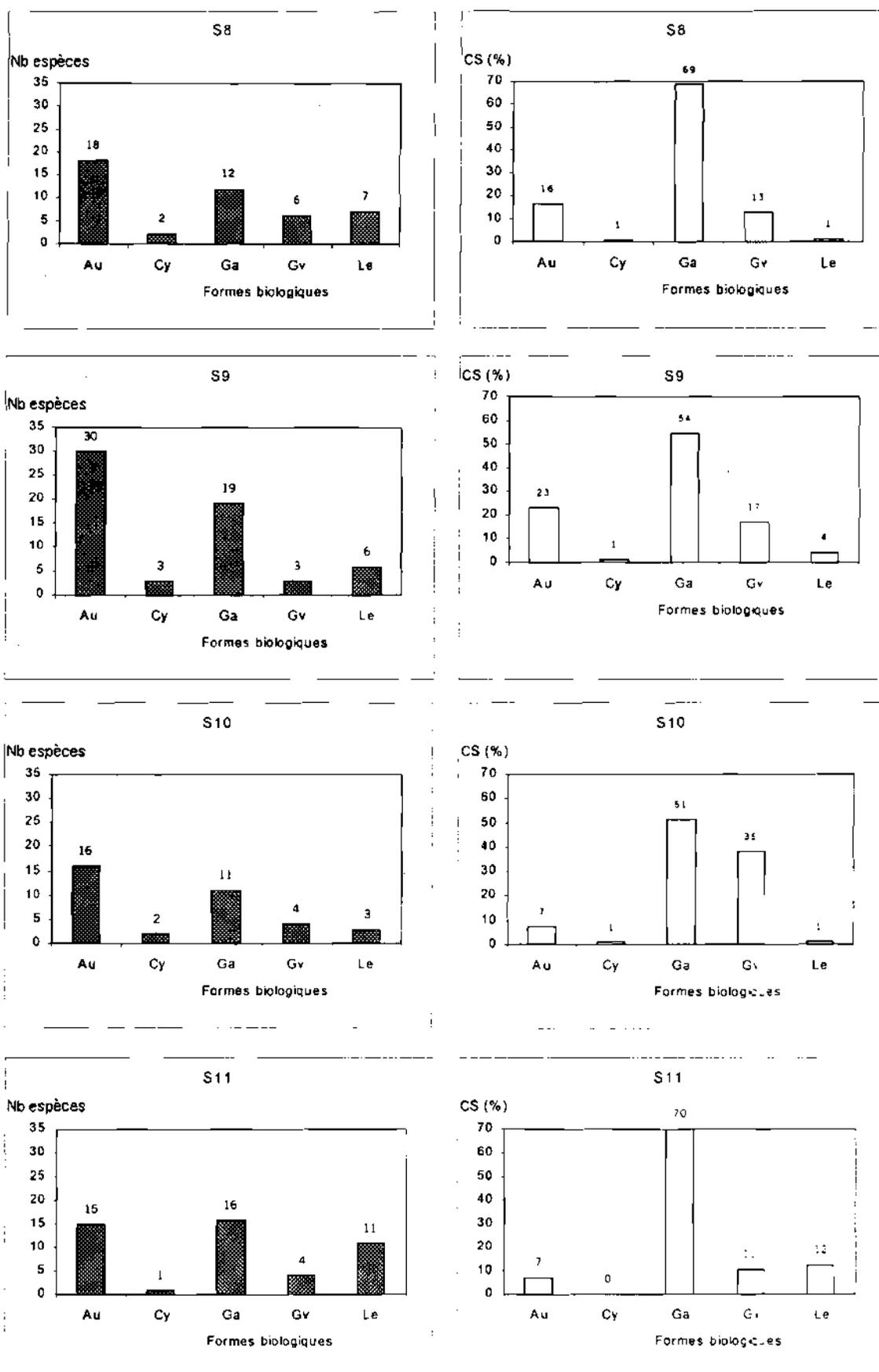


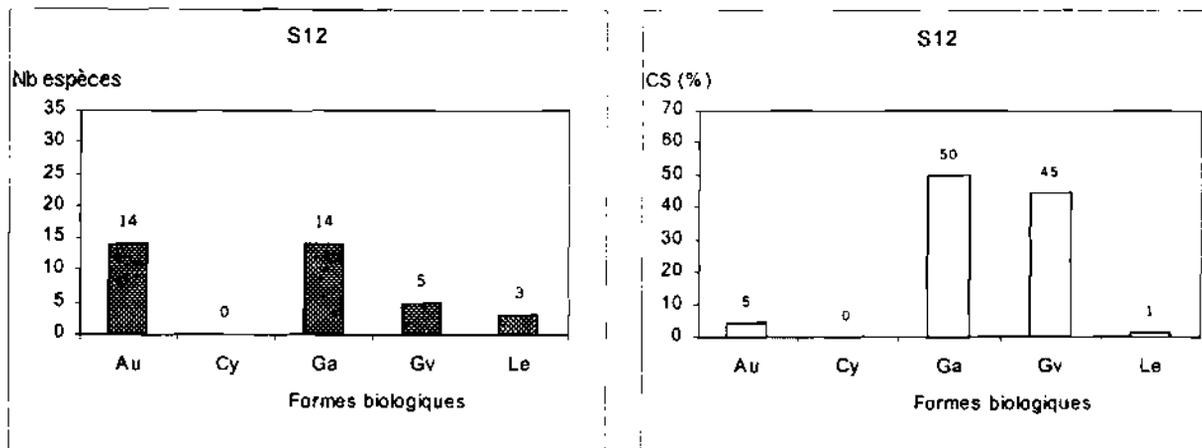
Au : autres espèces Ga : graminée annuelle Le : légumineuse Cy : cypéracée Ga : graminée vivace
 Nb espèces : nombre d'espèces CS : contribution spécifique S_i = site.

(Suite) Figure 9 : spectre brut et de dominance des herbacées des différents sites



(Suite) Figure 9 : spectre brut et de dominance des herbacées des différents sites





Au : autres espèces Ga : graminée annuelle Le : légumineuse Cy : cypéracée Ga : graminée vivace

Nb espèces : nombre d'espèces CS : contribution spécifique S_i = site

Une analyse de ces spectres floristiques fait ressortir que:

- les autres espèces herbacées ou phorbes ont une nette suprématie numérique dans la quasi-totalité des sites d'étude. Ce sont des espèces de la famille des Acanthaceae (*Acanthospermum hispidum*, *Lepidagathis anobrya* et *Monechma ciliatum*), des Amaranthaceae (*Achyranthes aspera* et *Pandiaka heudelotii*), des Malvaceae (*Hibiscus spp.* et *Sida spp.*) ou des Rubiaceae (*Borreria spp.* et *Kohautia senegalensis*). Sur les 172 espèces inventoriées 84 soit 49 % des espèces relèvent de cette forme biologique. Elles sont enchevêtrées dans la végétation herbacée avec une taille généralement inférieure à 1m. La forte colonisation des pâturages par ces espèces est indicateur d'un processus de dégradation en cours (Hoffmann, 1985).
- les graminées annuelles représentent 21,63 % de l'effectif, les légumineuses 12,86 %, les graminées vivaces 9,94 %. Pour l'ensemble des sites, les cypéracées sont moins représentées 6,91 %.

Ces résultats se rapprochent de ceux de Zoungrana (1991) qui aboutit aux mêmes conclusions sur un gradient climatique nord-sud et de Sawadogo (1996) travaillant dans la même zone. Les quelques différences seraient dues aux variations inter-annuelles des conditions pédo-climatiques.

L'abondance numérique ne reflète pas cependant la participation au recouvrement de la végétation ; les graminées annuelles prédominent en abondance relative (CS) dans presque toutes les stations. Les valeurs des CS varient de 25 à 70 %. Parcontre dans la station 3 en zone ripicole et sur une jachère (station 14), les graminées vivaces viennent en tête avec 54 et 44 %. Cette prédominance des graminées annuelles dans les parcours naturels des

zones soudaniennes est rapportée par bon nombre d'auteurs (Boudet, 1975; César, 1990 ; Breman et Ridder, 1991 ; Daget et Godron, 1995).

Ces résultats suggèrent que les graminées annuelles sont les mieux adaptées aux conditions édapho-climatiques de Tiogo. Les légumineuses ($CS < 10$), les cypéracées ($0 < CS < 12$) ainsi que les diverses autres espèces ($CS < 20$) sont concurrencées et même étouffées par les graminées au stade de l'épiaison. A cette phase, la taille des graminées vivaces (*Andropogon gayanus*, *Diheteropogon amplexans* et *Andropogon ascinodis*) varie entre 2 et 3 m.

A partir de la composition floristique, des spectres bruts et de dominance, se dégage une appréhension de la valeur pastorale des aires pâturées de la zone.

- les pâturages de Tiogo de par la faible contribution spécifique des légumineuses à biomasse maximale augurent d'une faible valeur nutritive. Même si la composition floristique du parcours diffère bien souvent de celle de la ration ingérée, elle influence largement le choix de l'animal.
- la contribution spécifique des graminées vivaces reste réduite sur l'ensemble des unités de végétation. Une telle situation laisse présager une faible capacité de régénération de ces formations au cours de la saison sèche, et explique que la repousse soit inhibée par un brout constant dès son apparition et que les animaux soient contraints à un déplacement continu à la recherche de zones plus favorables.

1.1.3 La Valeur pastorale (V_p)

Le tableau ci-dessous synthétise les valeurs pastorales des différents sites d'études.

Tableau 6 : valeurs pastorales brutes des différentes unités de végétation

Unité	ZR	SAD	SAC	SArD	SArC	SH	JH
mV_p	$58,5 \pm 4,3$	$55,5 \pm 2,5$	$64,5 \pm 3,2$	$42 \pm 2,3$	$48 \pm 4,0$	45	$55,5 \pm 5,2$

ZR : Zone ripicole ; SAD : arborée dense ; SAC : Savane arborée claire SArD : Savane arbustive dense
SArC : Savane arbustive claire ; SH : Savane herbeuse ; JH : Jachère ; mV_p : moyenne Valeur Pastorale (%).

Ces résultats indiquent que la valeur pastorale varie d'une unité à l'autre. La valeur pastorale la plus élevée (64,5 %) est enregistrée dans la savane arborée claire et la plus faible au niveau de la savane arbustive dense (42 %).

Cette variabilité s'explique par le fait que la valeur pastorale correspond à la valeur globale des différentes composantes de la végétation. Son appréciation tient ainsi compte de divers paramètres : composition floristique, productivité, palatabilité. C'est une valeur subjective du fait de la variation saisonnière de ces facteurs et surtout de la subjectivité que recouvre la notion d'indice de qualité (Grouzis, 1980). La littérature rapporte à cet effet, diverses valeurs souvent contradictoires (Provost, 1977 ; Boudet, 1975 ; Le Bourgeois et Merlier, 1995 ; Akpo et Grouzis, 2000).

Daget et Godron (1995) estiment qu'un pâturage dont la valeur pastorale est de 65 % caractérise une bonne végétation. Selon cette estimation, toutes les unités de végétation de la forêt classée de Tiogo ont une valeur pastorale inférieure à ce seuil. Cela est imputable à l'absence d'espèces (très productrices) qui réduit l'indice global de qualité des herbages dans certaines unités ou à la présence d'espèces de faible appétibilité (Akpo et Grouzis, 2000). L'indice de qualité spécifique nul ne signifie pas que l'animal n'ingère pas le fourrage de l'espèce mais que celle-ci lui est plutôt peu favorable. Il est à noter qu'en manque d'alternative (charge forte ou mauvaises conditions climatiques), certaines espèces réputées non ou peu appréciées peuvent être prélevées par le bétail ce qui contribuerait à accroître inéluctablement l'indice global de qualité des parcours.

L'estimation de la valeur pastorale permet de réunir en un seul indice, la valeur de plusieurs espèces composant chaque unité et de les hiérarchiser ; mais seuls le taux en éléments nutritifs et la digestibilité du matériel végétal produit déterminent la qualité réelle du pâturage (Akpo et Grouzis, 2000).

1.2 Strate ligneuse

1.2.1 Composition floristique

Le tableau 7 présente la diversité biologique, la densité et le taux de recouvrement pour les différentes unités. Les résultats détaillés sont en annexe 7.

Tableau 7 : diversité spécifique, densité et taux de recouvrement des ligneux

Unité	Nombre d'espèces	Espèces dominantes (%)	Dominance (%)	D N/ha	R (%)
Zone ripicole	17	<i>Crataeva religiosa</i>	9,47	1954	36
		<i>Acacia polyarthritis</i>	13,8		
		<i>Mitragyna inermis</i>	13,4		
Savane arborée Dense	34	<i>Cadaba farinosa</i>	7,68	1452	50
		<i>Grewia bicolor</i>	7,37		
		<i>Acacia seyal</i>	5,56		
Savane arborée claire	49	<i>Acacia dudgeoni</i>	6,53	2036	32
		<i>Guiera senegalensis</i>	6,53		
		<i>Detarium microcarpum</i>	6,18		
Savane arbustive dense	46	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	7,65	2390	37
		<i>Grewia bicolor</i>	7,42		
		<i>Acacia pennata</i>	6,93		
Savane arbustive claire	41	<i>Combretum micranthum</i>	4,6	2076	35
		<i>Capparis corymbosa</i>	4,12		
		<i>Grewia flavescens</i>	4		
Savane herbeuse	21	<i>Piliostigma reticulatum</i>	7,4	1456	21
		<i>Acacia seyal</i>	7,4		
		<i>Annona senegalensis</i>	7,6		

D N/ha : densité nombre se souches à l'hectare ; R(%) : taux de recouvrement

Au total 88 espèces appartenant à 30 familles et 66 genres ont été recensées. Les familles les plus représentées sont : Combretaceae et Mimosaceae en proportion égale 12,5 % et les Ceasalpinaceae 11 %. La fréquence, la dominance et la diversité des Combretaceae dans la richesse floristique des formations végétales du Burkina Faso sont mentionnées par plusieurs écrits (Guinko, 1984; Thiombiano, 1996; Lebrun et al., 1991). Le développement d'espèces de cette famille constitue avec celle des Rubiaceae des indicatrices d'une certaine dégradation de l'écosystème forestier de Tiogo.

Les espèces les plus fréquentes sur les sites sont *Piliostigma thonningii* et *Combretum glutinosum*. Deux hypothèses peuvent être émises, celle d'une forte adaptation aux défrichements par les rejets de souches et la dissémination des semences par zoochorie pour *Piliostigma thonningii*.

La plus grande richesse floristique est rencontrée en savane arborée claire (49 espèces). Les stations les plus pauvres relèvent de la zone ripicole (S1, S2, S3) qui ont 17 espèces

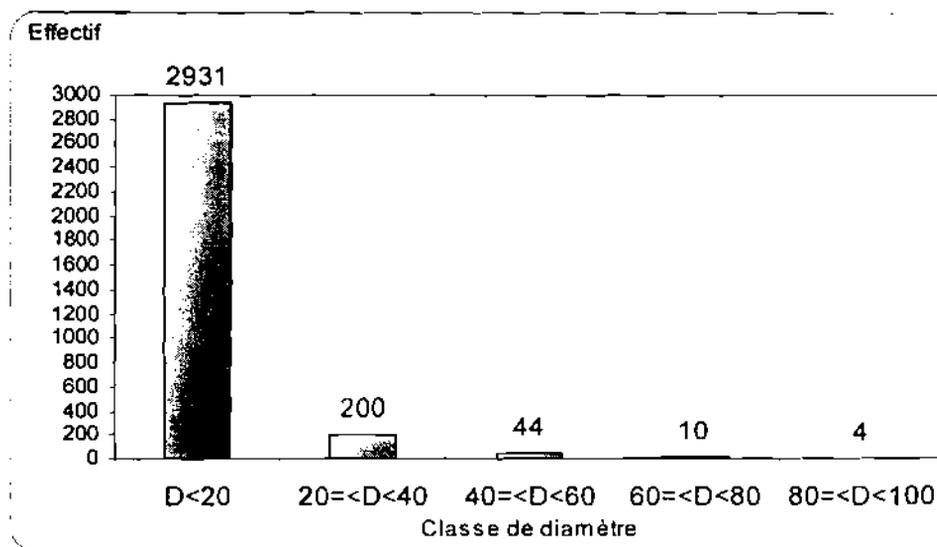
différentes. Les autres comptent entre 21 et 46 espèces ligneuses. Ces différences de diversité spécifique tiennent à la pression anthropique et à la détérioration des conditions climatiques qui limitent les chances de maintien et les possibilités de régénération de certaines espèces. En effet certaines espèces comme *Pterocarpus erinaceus*, *Khaya senegalensis* ou *Isobertinia doka* subissent des mutilations répétées (coupe à la frontaison, écorchage) et finissent par ne plus fructifier.

Les densités moyennes oscillent entre 456 et 2390 souches/ha, respectivement pour la savane herbeuse et la savane arbustive dense. Ces densités relativement fortes surtout des jeunes pousses témoignent de bonnes potentialités d'avenir si des mesures de protection sont prises. Le meilleur taux de recouvrement (50 %) est enregistré en savane arborée dense. Cela tiendrait aux conditions édaphiques favorables et aux actions anthropiques (coupe anarchique, émondage) relativement moins accrues.

1.2.2 Structure

La figure 10 présente la distribution des individus en fonction des classes de diamètre pour l'ensemble des sites.

Figure 10 : structure du peuplement ligneux



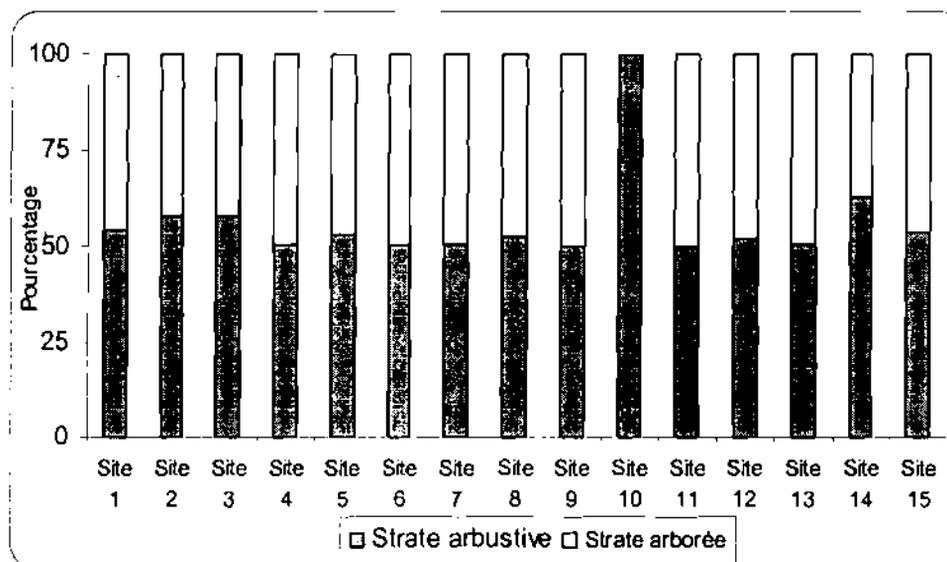
Le même type de figure est enregistré au niveau de chacun des sites. L'allure en « L » suggère l'existence d'un certain déséquilibre au sein de la population ligneuse. Une telle structure n'obéit pas au principe dendrométrique de **Piot (1983)** cité par **Doulikom (2000)** selon lequel tout peuplement ligneux en équilibre, ayant gardé une composition constante en dépit du rapport de dépérissement et régénération continu, dessine un arc régulier de sorte que le nombre de tiges décroît d'une catégorie à l'autre, suivant un

rapport constant. Les individus de faible diamètre ($D < 20$) sont en grand nombre dans la végétation ce qui indique un niveau de régénération de l'ensemble des peuplements élevé puisque cette classe est directement alimentée par des individus de la régénération (drageons et rejets de souches, pousses). L'approvisionnement en bois de chauffe et en charbon des villes explique l'épuisement des arbres de gros diamètre.

1.2.3 Stratification

La figure 11 ci-dessous indique la stratification de la végétation au niveau de chaque site.

Figure 11 : stratification du peuplement ligneux par site

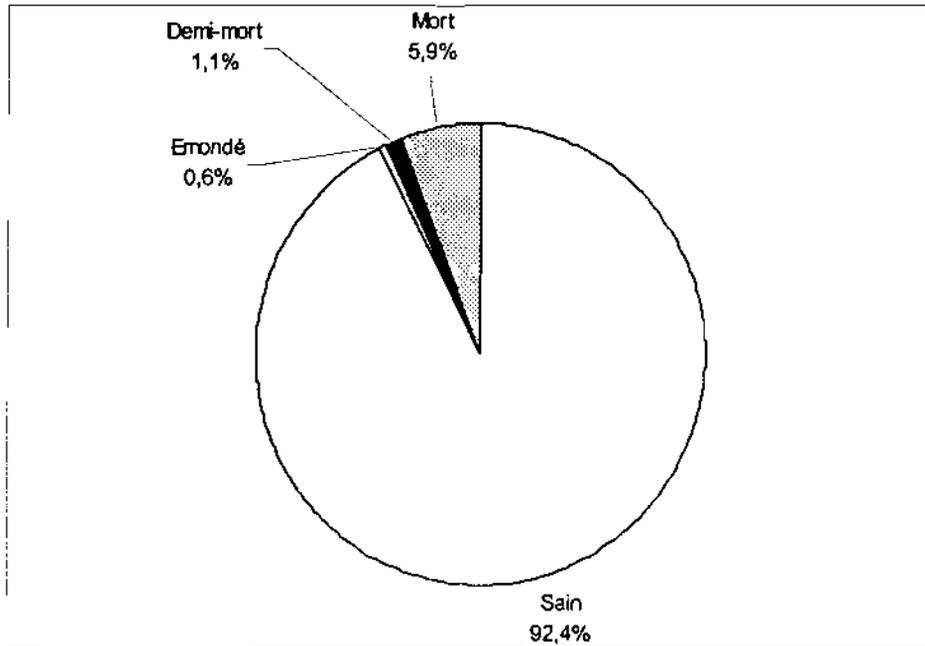


Ces résultats montrent une légère dominance de la strate arbustive ($H \leq 5$ m) sur la strate arborée ($H > 5$ m) sur l'ensemble des sites exception faite la station 10 où la suprématie de la strate arbustive est totale. Ce site est situé sur une zone fortement anthropisée (défrichage, émondage). Cependant sur l'ensemble des sites d'études, la strate arborée s'impose par son taux de recouvrement et confère au paysage forestier une strate arborée dominante.

1.2.4 Etat végétatif des ligneux

La figure 12 présente pour l'ensemble des sites inventoriés les pieds en fonction de leur état végétatif.

Figure 12 : répartition des pieds en fonction de leur état végétatif



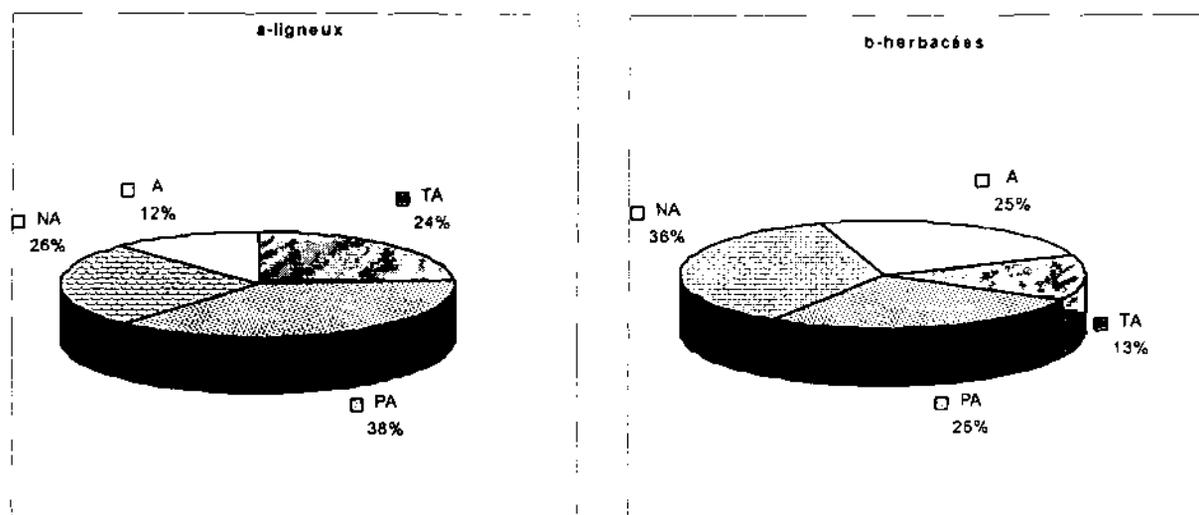
Pour l'ensemble des sites 92 % des individus demeurent sains tandis 5,9 % sont morts sur pieds, 1,1 % demi-morts et 0,6 % sont émondés. Une telle situation s'expliquerait d'une part par la rigueur du climat et d'autre part par la pression anthropique sur les peuplements ligneux. En effet les passages fréquents des feux, les coupes abusive de bois ou de fourrage ligneux à la frontaison constituent des expressions de pression fréquente. La forte proportion des individus morts est due principalement au passages du feu avant le déroulement de l'inventaire. La plus part des pieds émondés sont des ligneux fourragers notamment *Pterocarpus erinaceus*. Dans la forêt, il n'existe pratiquement pas de pied de cette espèce qui n'ait pas subi cette pratique de la part des bergers.

1.3 Spectre d'appétibilité des espèces ligneuses et herbacées

L'observation des animaux au pâturage ainsi que les enquêtes auprès des producteurs ont permis de catégoriser les différentes espèces selon leur degré d'appétibilité.

La figure 13 illustre l'appétibilité des espèces ligneuses et herbacées rencontrées dans les différents sites d'étude.

Figure 13 : spectres d'appétibilité des espèces inventoriées



NA : non appété ; TA : très appété ; PA : Peu appété ; A : appété

Ces résultats montrent qu'il existe en proportion plus d'espèces non appétées dans la strate herbacée (36 %) que dans la strate ligneuse (26 %). La proportion des ligneux appétés (12 %) est la moitié de celle des herbacées. Par contre le pourcentage des ligneux très appétés (24 %) avoisine le double de celle des herbacées (13 %). Au niveau des 2 strates, le nombre d'espèces peu appétées reste élevé : 38 % des ligneux et 26 % des herbacées rencontrées.

La notion d'appétibilité reste cependant très relative (Grouzis, 1980). Des espèces refusées dans telle unité, peuvent être recherchées dans d'autres pour de nombreuses raisons tenant au stade phénologique de la plante, à la saison, aux habitudes alimentaires ou les possibilités de choix offertes par le pâturage. La composition spécifique de la végétation agit sur l'appétibilité des différents fourrages, qui conditionne leur ingestion (Akpo et Grouzis, 2000). Ce paramètre bien que subjectif reste cependant important dans l'évaluation des herbages dans l'optique d'une meilleure gestion des parcours.

CONCLUSION

La florule des sites inventoriés comprend 260 espèces (172 herbacées et 88 ligneux) appartenant à 66 familles et 177 genres (**annexe 8** et **annexe 9**). Dans le catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso (**Lebrun et al., 1991**), il a été recensé 577 genres spontanés et 130 familles. La liste des espèces rencontrées en forêt n'est certainement pas exhaustive ; **Kologo (1987)** y a recensé 265 espèces ligneuses lors d'un inventaire général. Ces résultats permettent de conclure que la forêt possède une flore variée : plus de la moitié des familles et près d'un tiers des genres présents dans le pays ont été recensés sur 3,75 ha de forêt.

Cependant cette végétation est marquée par une dégradation continue et la progression d'espèces de valeur nutritionnelle relativement faible. La composante herbeuse est dominée en nombre par des espèces dites autres (49 %) et en CS par des graminées annuelles (70 %). La strate ligneuse est dominée par des Combretaceae et des Mimosaceae.

II Evaluation de la phytomasse

2.1 Phytomasse herbacée

Le tableau 8 récapitule les résultats d'évaluation de phytomasse par unité ainsi que le disponible fourrager (DF), la capacité de charge (CC) et la charge animale théorique (CAT).

Tableau 8 : Disponibilité fourragère et capacité de charge des différentes unités de végétation

Formations végétales	Superficie ha	Phyto masse TMS/ha	DF T MS	CC UBT/ha /an	CAT UBT/an
Formation ripicole (Stations 1,2,3)	736,585	3,98 ± 2,27	995 ± 509	0,59	437
Savane arborée dense (Stations 4,5)	2684,704	2,47 ± 0,38	2320 ± 1187	0,38	1017
Savane arborée claire (Stations 6, 7, 8)	10201,80	3,20 ± 1,8	11427 ± 5850	0,49	5009
Savane arbustive dense 9, 10	5392,973	3,18 ± 0,46	6006 ± 3075	0,49	2633
Savane arbustive claire 11, 12	7684,358	1,93 ± 0,54	5204 ± 2664	0,30	228
Savane herbeuse 13	111,993	3,90	153 ± 7 8	0,60	67
Jachère 14, 15	532,113	3,415 ± 2,05	636 ± 325	0,52	279
Champ	1923,431	4,06	2738± 1402	1,12	2154

DF= disponible fourrager, CC= capacité de charge, CAT= charge animale théorique, UBT= unité bétail tropical, TMS= tonne de matière sèche.

La productivité des sites est variable sur l'ensemble de la forêt. La productivité minimale (1,93 T MS/ha) est enregistrée pour la savane arbustive claire. La zone ripicole possède la valeur de biomasse la plus élevée en forêt 3,98 ± 2,27 T MS/ha. Cela est en liaison avec la présence de graminées productrices : *Vetiveria nigriflora*, *Panicum fluvicola*, *Brachiaria jubata* et *Acroceras amplexans*. L'écart type élevé (± 2,27) entre les stations d'évaluations tiendrait aux conditions édaphiques et aux effets du couvert ligneux. La productivité est élevée sur les sites moins couverts. Ces résultats s'accordent bien avec ceux de Fournier (1987), Meurer (1994), Carrière (1995), Akpo et al. (1999) qui aboutissent à la conclusion que la phytomasse maximale atteinte et la structure de la végétation herbacée est influencée par le couvert ligneux et la composition floristique. La densité ligneuse réduit l'activité photosynthétique par la rétention des rayons lumineux.

Le Houérou et Hoste (1977) indique un rapport pluviosité-productivité. Ils tirent la conclusion qu'en zone sahélienne et soudanienne chaque mm de pluie produit 1kg MS consommable par hectare. Sicot (1979) précise bien le rapport en se basant sur les pluies efficaces. Il constate qu'à partir de 173 mm d'eau infiltrée, 1mm du stock produit 10 kg MS/ha. En appliquant ces relations à nos données pluviométriques, nous obtenons les résultats suivants :

Tableau 9 : production de phytomasse de la forêt classée de Tiogo selon les formules de Le Houérou et Hoste (1977) et Sicot (1979)

Pluviosité 2001 (mm)	Le Houérou et Hoste T MS/ha	Sicot T MS/ha	Productivité moyenne T MS/ha
723	0,72	5,5	3,94

La formule de Le Houérou et Hoste sous-estime la biomasse par la récolte intégrale ; celle de Sicot la sur-estime. Cela permet de convenir avec Penning de Vries (1982) que quand bien même il y existe une relation entre la pluviosité et la productivité, cette relation est indirecte. L'humidité déterminerait la disponibilité d'autres facteurs limitatifs.

Les valeurs de productivité obtenues comportent quelques manques de précision liés à la méthode de phytomasse maximale. En effet, le matériel végétal peut avoir disparu par décomposition ou par consommation avant les mesures. Dans ce cas, la production est sous-estimée. Elle pourrait être surestimée par la subsistance de la nécromasse de la saison précédente. Environ 0,27 T MS/ha de nécromasse a été enregistrée pour l'ensemble des sites d'étude.

2.2 Phytomasse des résidus de récolte

L'évaluation des résidus de récolte aboutit à 4,68 T MS/ha pour la paille de sorgho 3,64 T MS/ha pour le mil et 3,86 T MS/ha pour le maïs. Cette phytomasse est soit pâturée sur place ou stockée pour la période sèche. Elle sert aussi de substitut au bois de chauffe.

2.3 Le disponible fourrager

Le disponible fourrager qui correspond à la production annuelle corrigée par l'accessibilité et les pertes est estimée à 29479 T MS pour l'ensemble des terres de la forêt classée et des terroirs riverains. La plus grande valeur (11427 ± 5850 T MS) est enregistrée dans la savane arborée claire qui est l'unité la plus étendue. Les sous produits agricoles jouent un rôle non négligeable avec une valeur de 2738 T Ms.

Toute cette biomasse en principe consommable ne l'est pas du fait essentiellement des pertes, de l'accessibilité et des critères de sélectivité du bétail sur le parcours. En saison sèche, les feux de brousse consomment la quasi-totalité du stock de fourrage. L'étude du disponible fourrager a concerné seulement la strate herbacée qui constitue l'essentiel de l'alimentation des herbivores. Les ligneux constituent un appoint considérable dans l'affouragement du bétail mais l'évaluation de la production consommable n'a pas été possible faute de méthodologie adéquate (Bille, 1977 ; Grouzis et Sicot, 1980 ; FAO, 1997). L'étude, plutôt qualitative a concerné l'appétibilité et la phénologie.

2.4 La capacité de charge (CC)

Pour l'ensemble de la forêt on enregistre en moyenne $0,56 \pm 0,23$ UBT/ha/an. Cette valeur est supérieure à celle enregistrée par Zoungrana (1991) pour la zone nord soudanienne qui est de 0,35 UBT/ha/an. Parmi toutes les unités seuls les champs (CC=1,12 UBT/ha/an) peuvent supporter plus d'un UBT/ha/an. La savane herbeuse suit avec 0,6 UBT/ha/an. La capacité de charge la plus faible est enregistrée dans la savane arbustive claire qui peut supporter moins d'un demi UBT (CC=0,3 UBT/ha/an).

Ces capacités de charge ne sont pas uniformes pour toutes les unités de la forêt et varient selon la saison. En saison pluvieuse, seule la partie périphérique moins dense reçoit le bétail. L'intérieur de la forêt reste inaccessible. En période sèche, c'est la zone ripicole qui est la plus parcourue.

2.5 La charge animale théorique (CAT)

Sa valeur correspond à la quantité de bétail (UBT/an) que peut accueillir un pâturage. Sa valeur moyenne est de 13870 ± 4330 UBT/an. La savane arborée claire offre le maximum de CAT (5009 UBT/an) et la savane herbeuse la valeur minimale (67 UBT/an).

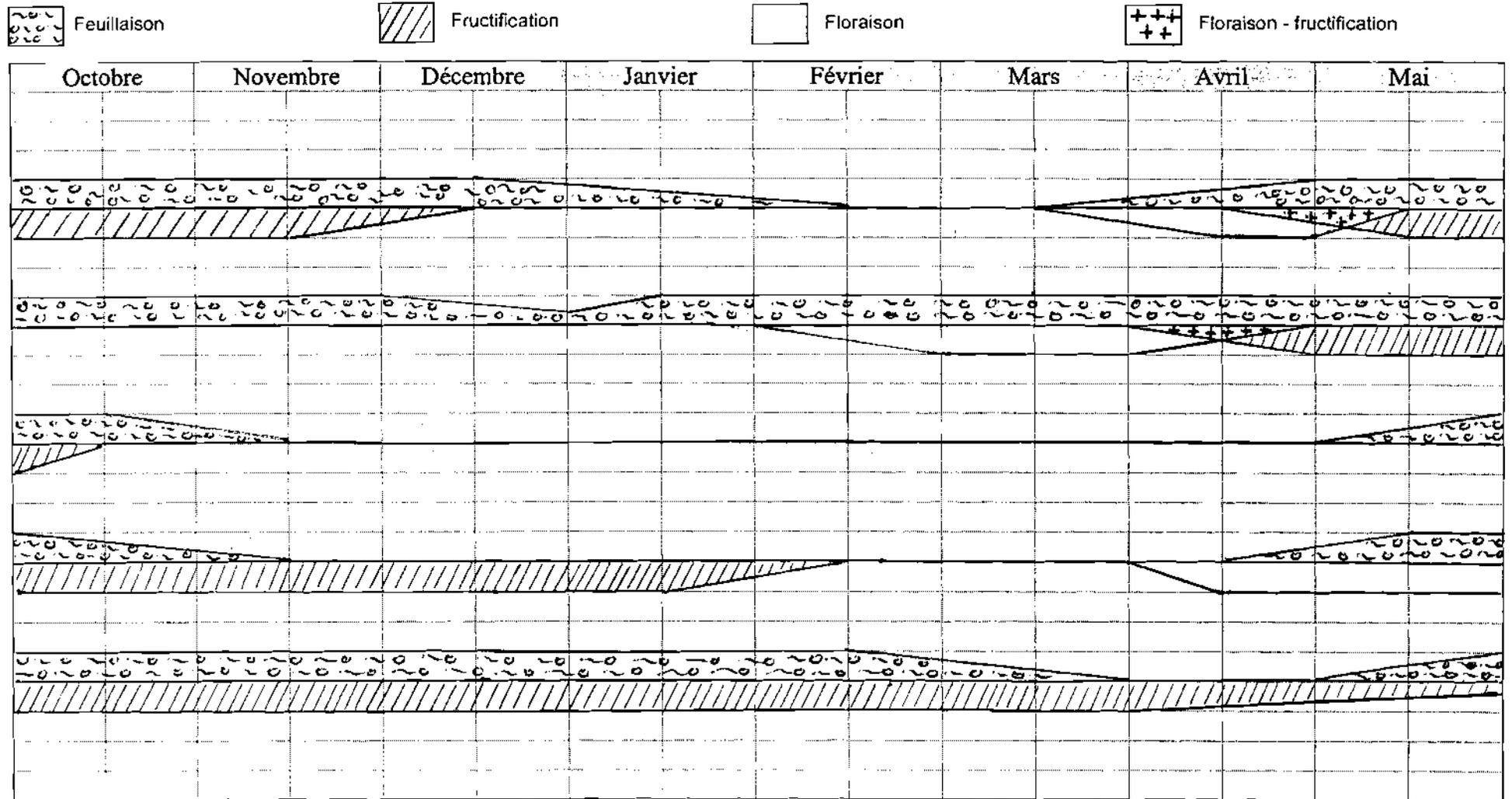
Les évaluations de phytomasse aérienne et de capacité de charge aboutissent à 3,65 T MS/ha et une capacité de charge de $0,56 \pm 0,23$ UBT/ha/an. Les valeurs de capacité de charge sont à relativiser. Les effectifs du cheptel obtenus par le recensement lors des campagnes de vaccination sont sous estimés et ne permettent pas de conclure sur le bilan fourrager. Il faudrait tenir aussi compte des herbivores sauvages et des divers prélèvements humains.

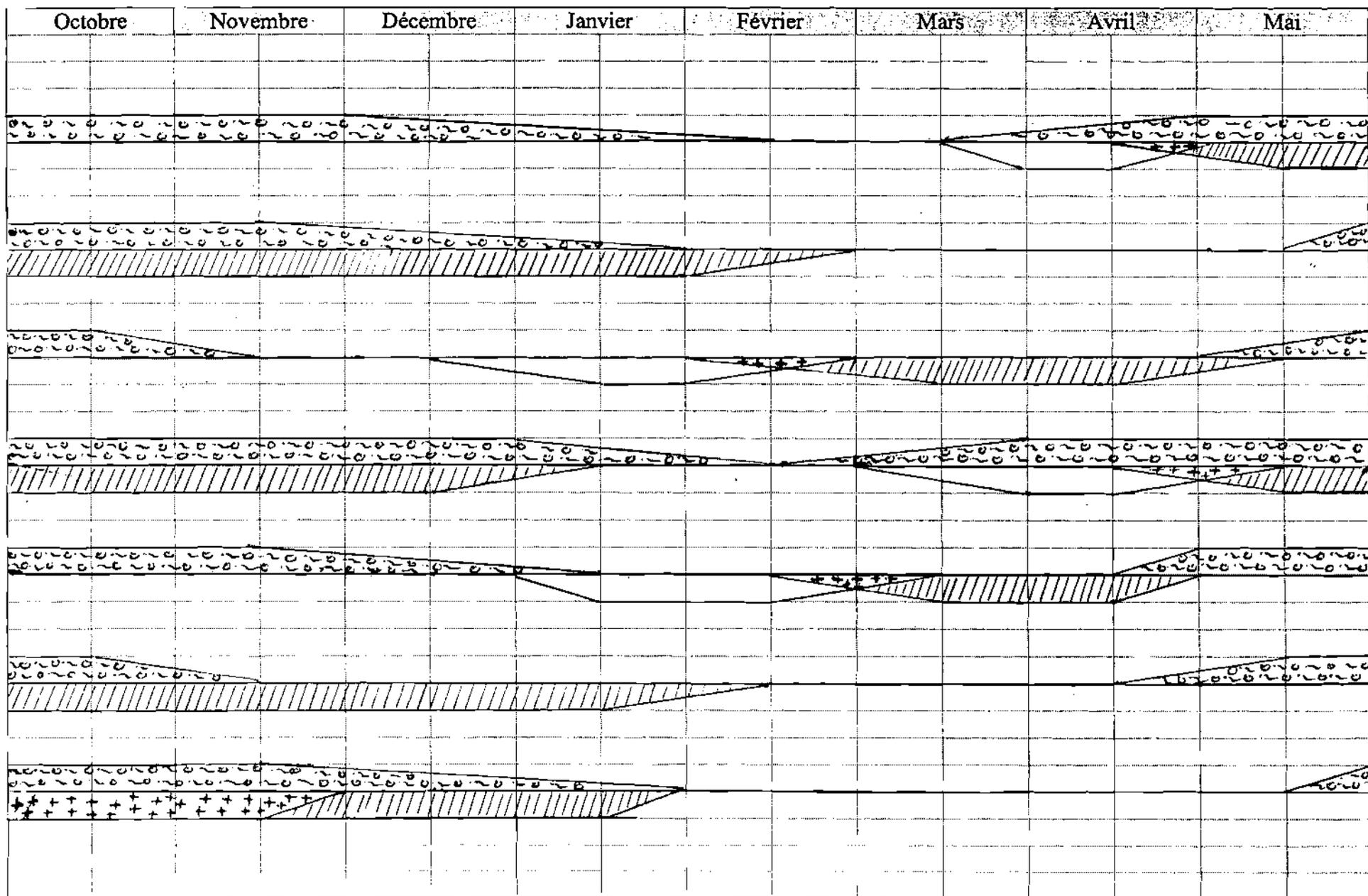
III Etude phénologique des principaux ligneux fourragers

CYCLES PHENOLOGIQUES DES ESPECES

Les résultats de suivi phénologique sont synthétisés sous forme de phénogrammes moyens qualitatifs (Figure 14). Ils indiquent le début et la fin de chaque période sans préciser les évolutions au sein de chaque stade.

Figure 14 : phénogrammes moyens des ligneux





1. *Combretum nigricans*

Au début du mois d'octobre tous les arbres sont en pleine feuillaison avec un état de fructification maximale. A partir de la deuxième quinzaine de novembre la fructification est marquée par le mûrissement et la chute des fruits secs.

La défeuillaison s'amorce dès mi-décembre. Elle atteint son point culminant avec le passage des feux et l'harmattan. Dès février les rameaux sont totalement défeuillés. La feuillaison suivante intervient dès mi-mars. La floraison débute en fin mars et atteint son maximum en mai.

Les observations sur les individus brûlés montrent qu'un mois après le passage de feux une nouvelle feuillaison s'installe et la plupart des individus fleurissent en même temps. Ils feront malheureusement l'objet d'avortements floraux.

2. *Capparis corymbosa*

Le schéma phénologique de cette espèce indique qu'elle reste en feuillaison durant toute la période d'observation. Une sénescence et une chute des feuilles se fait sentir en décembre mais elle est aussitôt relayée par un déploiement des bourgeons foliaires avant la perte complète des feuilles.

La floraison se superpose à la feuillaison à partir de la première quinzaine de février et cède la place à une fructification abondante dès fin avril.

3. *Feretia apodanthera*

Pour cette espèce, la défeuillaison survient dès la mi-octobre. A partir de la deuxième quinzaine d'octobre jusqu'en début mars tous les pieds sont dépourvus d'organes.

La refeuillaison s'installe en début mai. Durant toute la période d'observation aucune inflorescence n'a été décelée.

Aucun effet du feu n'a été observé durant toute la période d'observation.

4. *Acacia dudgeoni*

Le début des observations coïncident avec la période de sénescence et de chute des feuilles qui se poursuit jusqu'en mi novembre. La fructification était déjà maximale. Les gousses mûrissent progressivement et sont sèches à partir de la mi-novembre. C'est sous cette forme qu'elles sont appréciées par le bétail. En mi-février l'espèce est complètement dénudée. La floraison commence en début avril, 15 jours avant la nouvelle feuillaison.

Les individus ayant subi le feu perdent immédiatement leur feuille et petit à petit leurs fruits. Leur floraison est légèrement avancée (15 jours) par rapport aux individus protégés.

5. *Acacia pennata*

Du début de nos relevés jusqu'en mi-février, la production foliaire de 80 % des individus est maximale. Seuls 20 % ont perdu la moitié de leur feuillage à partir de janvier. Une nouvelle feuillaison commence en début mai. Des fruits secs du cycle précédent coexistent avec des fruits encore immatures sur 60 % des échantillons observés. La déhiscence des gousses et la dissémination des graines interviennent en fin décembre.

L'effet du feu n'a pas été mis en évidence faute de pieds en nombre suffisant sur le dispositif.

6. *Ximenia americana*

De début octobre jusqu'en mi-novembre, l'espèce porte de vieilles feuilles. La défoliation intervient à cette période et se poursuit jusqu'en février. Une période sans feuille précède la floraison qui débute en même temps que la feuillaison. Cette dernière atteint son optimum trois semaines plus tard, puis elle cède la place à une abondante fructification.

Le feu semble être un facteur important influençant la phénologie de cette espèce. Après le passage du feu, la défoliation intervient brusquement, les pieds ravagés réagissent 15 jours plus tard par un déploiement intense et simultané de bourgeons foliaires et floraux. Certains bourgeons floraux chutent tandis que d'autres s'épanouissent et la nouaison s'installe progressivement un mois après. Un mois et demi plus tard la période fructifère est marquée par un mûrissement précoce des fruits et de leur chute.

7. *Gardenia ternifolia*

Cette espèce portait des feuilles et des fruits au début des observations. Les feuilles ont disparu en fin janvier mais les fruits ont persisté encore un mois.

L'incidence du feu a seulement provoqué la chute en masse des feuilles et des fruits immatures. Par la suite les pieds n'ont présenté aucune autre réaction.

8. *Sclerocarya birrea*

La défeuillaison s'amorce dès octobre puis s'achève un mois plus tard. La période sans feuille est interrompue un mois après par l'apparition des fleurs pour les individus les plus

précoces. Le stade de pleine floraison est vite atteint (15 jours après) et la nouaison s'installe un mois et demi après la floraison. Les drupes formées poursuivent leur maturation ; la période fructifère dure en moyenne 4 mois. La feuillaison commence à la fin de la fructification en début mai.

Le phénogramme des pieds brûlés est quasi identique.

9. *Balanites aegyptiaca*

Il porte de vieilles feuilles jusqu'en février. Ces dernières ne finissent pas de tomber avant le début de la nouvelle feuillaison qui intervient en mi-février. La floraison démarre presque en même temps que le début de la feuillaison en mars. Elle atteint son optimum un mois plus tard et est relayée par la fructification qui se poursuit jusqu'à la fin des observations.

Les pieds brûlés en octobre perdent immédiatement leurs feuilles mais réagissent au cours de la deuxième quinzaine de décembre par une nouvelle feuillaison.

10. *Pterocarpus erinaceus*

Il porte de vieilles feuilles jusqu'en mi-janvier. La floraison commence à la fin de la feuillaison. Les fleurs restent un mois et demi puis la nouaison s'installe. Dès fin mars des fruits ailés sont formés. Ils portent sur les deux faces de la graine de nombreux poils épineux, rigides et enchevêtrés. Certains sont facilement emportés par le vent tandis que d'autres persistent au moment de la nouvelle feuillaison qui s'amorce en mi-avril et se poursuit jusqu'à la fin des observations.

Le feu anticipe seulement la défoliation. Le reste du schéma phénologique est identique à celui des individus protégés.

11. *Acacia macrostachya*

Au début du suivi l'espèce porte des fruits immatures et de vieilles feuilles qui tombent au fur et à mesure pour aboutir à une phase sans feuilles en mi-novembre.

La fructification se poursuit jusqu'en décembre où les gousses deviennent complètement sèches. Elles sont disséminées par le vent ou cueillies directement par les femmes ou le bétail.

La période sans feuille est interrompue en mi-avril par une nouvelle feuillaison. La pleine feuillaison est atteinte en mi-mai. Le feu anticipe la défoliation et la chute des fruits.

12. *Ziziphus mauritiana*

Au début des observations, il porte des feuilles et des fruits ainsi que de vieilles feuilles qui tombent progressivement. Une période sans feuille assez longue (15/02 au 15 mai) précède le début de la nouvelle feuillaison.

Dès novembre, l'optimum de fructification commence et se poursuit jusqu'en janvier où les fruits chutent après maturation.

DISCUSSION

Les schémas phénologiques des 12 espèces étudiées indiquent des variations dans leurs phénophases (feuillaison, floraison, fructification). La longueur des phases phénologiques est également variable selon les espèces.

Des cycles phénologiques similaires sont observés dans la même zone par plusieurs auteurs (Guinko et al., 1991 ; Nouvellet, 1992; Belem, 1993 et Sawadogo, 1996). A partir d'une comparaison entre les espèces, il ressort qu'il existe des variations intra-spécifiques et inter-spécifiques dans les comportements phénologiques. Cette remarque est déjà faite par d'autres auteurs à des latitudes variées (Grouzis et Sicot, 1980 ; Piot et al., 1980 ; Kaboré-Zoungrana, 1995). Ainsi *Capparis corymbosa*, *Acacia pennata* et *Balanites aegyptiaca* restent continuellement feuillées durant toute la période d'observation. Cela s'expliquerait par des mécanismes d'adaptation xériques empêchant les feuilles de se dessécher. Cela serait lié à la capacité de ces espèces à exploiter les ressources en eau des couches profondes ou les conditions de site. Ce sont des espèces formant des bosquets sur les termitières et les sols inondés temporairement.

Certaines espèces dites décidues xérophytes (Breman et Kessler, 1995) comme *Acacia dudgeoni*, *Feretia apodanthera*, *Pterocarpus erinaceus* perdent leurs feuilles au cours de la saison sèche et restent dénudées pendant au moins deux mois. D'autres par contre possèdent un feuillage semi-persistant avec une repousse qui a lieu un mois après la défeuillaison : *Ximenia americana*, *Combretum nigricans*.

Chez la plus part des espèces étudiées, la concomitance des phases de feuillaison, de floraison et de fructification est observée. Cela est conforme aux résultats de plusieurs auteurs traitant des espèces tropicales (Poupon et Bille, 1974 ; Grouzis et Sicot 1980 ; Piot et al. 1980 ; Kaboré-Zoungana, 1995).

En plus de la variabilité interspécifique, il y a une variabilité intra-spécifique qui est moins marquée. Au sein d'une même espèce, il existe une variabilité en fonction des pieds considérés en ce qui concerne le début et la fin de chaque phase. Elle serait liée soit à l'âge de l'individu (les pieds non fructifères de *A. dudgeoni* et *A. macrostachya* semblent plus jeunes que les pieds fructifères) soit aux conditions de site et notamment l'incidence du feu. Il est à noter que les facteurs biotiques tel que le broutage et le prélèvement d'échantillon stimulent la feuillaison chez *Capparis corymbosa*. Breman et Kessler (1995) font la même observation pour plusieurs espèces fourragères au sahel.

Le passage du feu en octobre provoque une chute immédiate des feuilles et éventuellement des fleurs et des fruits chez toutes les espèces ligneuses étudiées. La défeuillaison se fait progressivement sur plusieurs mois en son absence. Les ligneux restent dénudés au moins jusqu'en janvier exception faite de *Combretum nigricans*, *Ximania americana* et *Balanites aegyptiaca* qui se couvrent quinze à vingt jours après le passage du feu d'un jeune feuillage. La repousse des ligneux ne s'accompagne donc pas nécessairement d'une absorption d'eau ou de nutriments comme le note Walker (1980) ; elle peut être provoquée par un stimulus externe dont le feu. Cette réaction intéressante de refeuillaison consécutive au feu laisse penser qu'on pourrait volontairement provoquer la production de matériel végétal jeune chez ces espèces pour l'alimentation des ruminants.

Ainsi, le feu objet de controverse tant sur le plan scientifique (modalité et effet) que sur son utilité, peut être considéré comme un outil précieux pour la production des repousses. Un brûlage correct (précoce) a une influence nettement positive d'autant plus qu'il lutte contre l'intensité des feux par la réduction de la matière sèche et favorise la production de jeune repousse très appétée.

Des facteurs climatiques telles que la distribution des pluies, l'humidité atmosphérique et la température ont une incidence sur les schémas phénologiques. Les diverses espèces étudiées présentent à l'instar des résultats de Grouzis et Sicot, (1980) deux types de comportements vis-à-vis des fluctuations climatiques. Certaines espèces sont peu sensibles

aux conditions climatiques comme *Acacia pennata*, *Ziziphus mauritiana*, *Capparis corymbosa* tandis que d'autres tels que *Combretum nigricans* et *Acacia macrostachya* calquent leur réponse sur les variations des conditions du milieu.

Les phénogrammes des espèces étudiées indiquent que l'augmentation de l'humidité de l'air en mai est suffisante pour le démarrage de la feuillaison. Cela s'accorde bien avec **Poupon (1979)** qui remarque que c'est l'humidité atmosphérique et la disponibilité en eau qui déterminent la feuillaison des espèces.

CONCLUSION

Cette étude de phénologie indique l'importance de la variabilité intra et interspécifique dans la prédiction des schémas phénologiques des espèces ligneuses fourragères. Ces résultats présentent quelques insuffisances du fait de la brève période d'observation. Mais il se dégage, que les schémas phénologiques diffèrent en fonction des espèces, de la variabilité génétique au sein de l'espèce, de l'âge de la plante, des conditions de site notamment le type de sol (**Breman et Kessler, 1995**). L'incidence du feu sur la dynamique des ligneux n'est pas la même chez toutes les espèces ; *Combretum nigricans*, *Ximenea americana* et *Balanites aegyptiaca* émettent rapidement un nouveau feuillage tandis les autres demeurent apparemment indifférentes.

Du point de vue pastoral, la variabilité des phénogrammes des espèces ligneuses indique leur intérêt dans les parcours naturels (**Kaboré-Zoungrana, 1995**). En attendant de disposer de méthodes sûres et simples d'évaluation de la biomasse aérienne des ligneux, les données phénologiques renseignent sur la disponibilité en fourrage aérien. Cela pourrait servir de référence pour la constitution de réserve fourragère.

Outre le problème de disponibilité fourragère en quantité pendant la saison sèche se pose le problème de sa qualité. Il est donc nécessaire de connaître l'évolution des teneurs en nutriments des fourrages dans le temps pour juger au mieux de la productivité des pâturages. C'est l'objet du chapitre suivant qui s'intéresse aux aspects de composition chimique des fourrages et l'utilisation digestive des feuilles de *Pterocarpus erinaceus*.

IV Composition chimique des fourrages ligneux et herbacés

4.1 Fourrage herbacé

Le tableau 10 indique les valeurs des teneurs en matières minérales (MM) et en matières azotées totales (MAT) par type de fourrage récolté au stade de biomasse maximale.

Tableau 10 : teneurs en matières minérales (MM) et en matières azotées (MAT) des herbacées

Forme biologique	Nom	MM g/kg Ms	MAT g/kg Ms
Autres espèces	<i>Aspilia bussei</i>	132	41
	<i>Borreria scabra</i>	93	28
	<i>Borreria stachydea</i>	105	33
	<i>Ipomea eriocarpa</i>	102	90
	<i>Pandiaka heudelotii</i>	78	68
	Moyenne	102	52
Graminées	<i>Andropogon ascinodis</i>	104	28
	<i>Andropogon fastigiatus</i>	80	36
	<i>Andropogon gayanus</i>	57	22
	<i>Andropogon pseudapricus</i>	81	26
	<i>Aristida kerstingii</i>	137	71
	<i>Brachiaria distichophylla</i>	84	52
	<i>Brachiaria jubata</i>	81	68
	<i>Brachiaria lata</i>	88	54
	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	106	52
	<i>Chasmopodium caudatum</i>	164	24
	<i>Diheteropogon amplexans</i>	135	44
	<i>Elionurus elegans</i>	65	21
	<i>Euclasta condylotricha</i>	108	53
	<i>Hackelochloa granularis</i>	52	13
	<i>Hyparrhenia cyanescens</i>	58	29
	<i>Loudetiopsis kerstingii</i>	141	14
	<i>Loudetia togoensis</i>	150	26
	<i>Microchloa indica</i>	85	74
	<i>Panicum pansum</i>	126	52
	<i>Pennisetum pedicellatum</i>	109	66
	<i>Pennisetum polystachion</i>	125	12
	<i>Rottboellia exaltata</i>	125	65
	<i>Ryctachne triaristata</i>	112	6
	<i>Schoenefeldia gracilis</i>	84	14
	<i>Schizachyrium sanguineum</i>	86	27
	<i>Sorghastrum bipennatum</i>	77	27
	<i>Sporobolus pyramidalis</i>	53	54
<i>Vetiveria nigriflora</i>	101	26	
	Moyenne	99	38
Légumineuses	<i>Alysicarpus glumaceus</i>	69	132
	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	108	151
	<i>Cassia mimosoides</i>	97	98
	<i>Cassia tora</i>	95	76
	<i>Indigofera colutea</i>	89	83
	<i>Tephrosia bracheolata</i>	78	90
	<i>Tephrosia pedicellata</i>	68	89
	Moyenne	89	100

Ces résultats montrent une grande variabilité des teneurs en MM et MAT d'une forme biologique à l'autre et selon l'espèce considérée.

Au sein des graminées les teneurs moyennes en MM varient de 52 à 164 g/kg MS ; elle se situe entre 68 et 108 g/kg Ms pour les légumineuses et 79 à 132 g/kg Ms pour les espèces dites « autres ». Les légumineuses se révèlent être plus riches en MAT que les graminées avec des valeurs moyennes respectives de 100 g/kg MS et de 38 g/kg MS. En ce qui concerne les graminées, **Du Montcel (1994)** rapporte des teneurs en MAT oscillant entre 32 et 48 g/kg MS.

Si on se réfère aux normes établies (**Milford et Minson, 1965** cités par **Sawadogo, 2000**) pour une activité cellulolytique adéquate de la microflore du rumen (70 g MAT/kg MS), on peut conclure que toutes les légumineuses étudiées sont susceptibles de couvrir les besoins d'entretien des animaux au stade de biomasse maximale (avec une ingestion adéquate de matière sèche). Les autres groupes d'espèces (graminées et autres espèces) ne satisfont pas à cette condition. Il faut noter qu'à l'état de paille le déficit azoté est encore accru.

4.2 Etude comparée de deux espèces

La figure 15 synthétise les teneurs en MM et MAT évaluées pour les différents organes de *Diheteropogon amplexans* et *Andropogon gayanus*. Il s'agit de deux graminées pérennes présentes sur sept des quinze sites d'études, productrices (CS > 5%) et fournissant après le passage des feux des repousses très appréciées.

Figure 15a : teneurs (g/kg MS) en matières azotées des différents organes

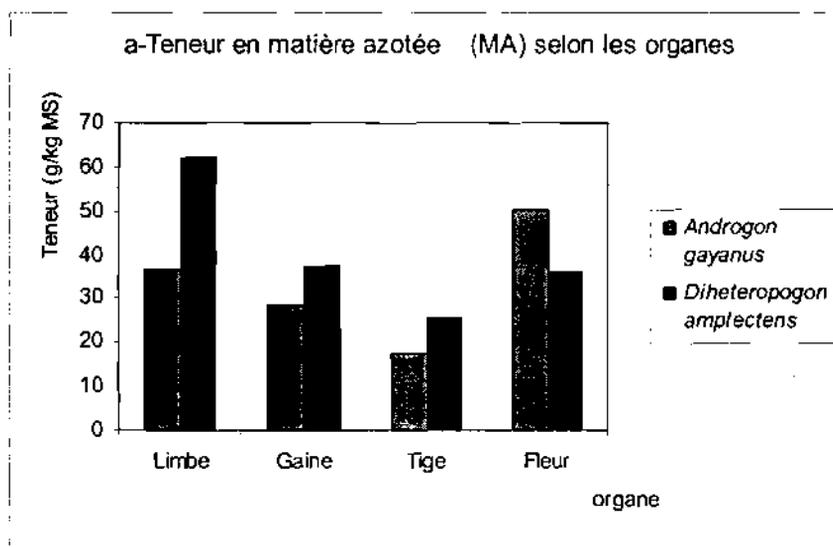
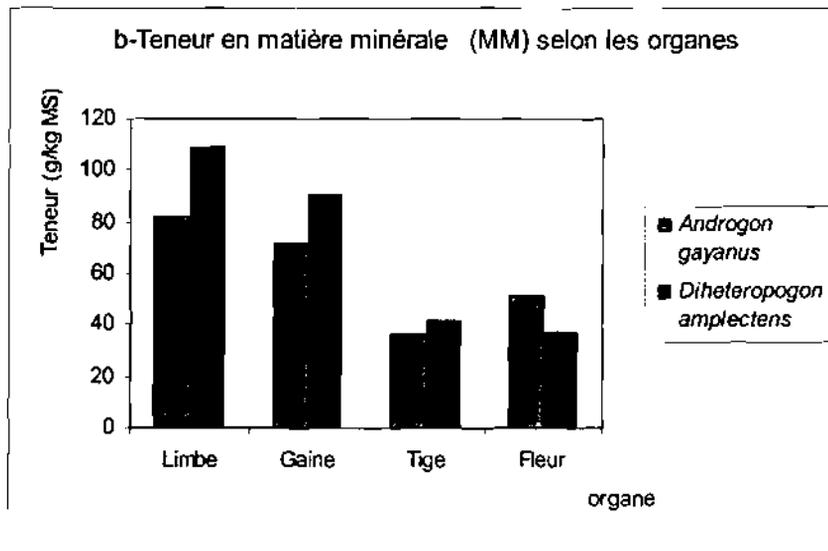


Figure 15b : teneurs (g/kg MS) en matières minérales des différents organes



Les teneurs en cendres des limbes sont supérieures à celles des tiges et des inflorescences. Celle des gaines ne diffère pas significativement de celle des feuilles ($p= 0,05$)

Les teneurs en MAT des limbes restent supérieures à toutes les autres catégories d'organes pour toutes les deux espèces. Cela révèle une contribution plus importante des limbes à la production des MAT. Par contre les inflorescences de *Andropogon gayanus* se révèlent être plus riches avec une teneur de 50,4 g/kg MS. Cela pourrait s'expliquer par la coïncidence de nos prélèvements avec la période de formation des graines. Chez toutes les deux espèces les tiges ont les plus faibles valeurs de tous les organes. En ce qui concerne *Andropogon gayanus*, les valeurs obtenues sont proches de celle de Sawadogo (1989) et Kaboré-Zoungana et al. (1994) à Gampèla.

4.3 Fourrages ligneux

De nombreuses études (Le Houérou, 1980_b ; Miranda, 1989 ; De Ridder et Breman, 1991 ; Breman et Kessler, 1995) s'accordent sur l'importance des ligneux dans les agrosystèmes notamment dans la nutrition des ruminants.

Le développement phénologique de ces plantes et l'évolution de leur teneur en nutriments dans les différentes phases constituent a priori les éléments qui déterminent leur valeur nutritive. Les études phénologiques ont été couplées à une récolte d'échantillons en vue de la détermination de la composition chimique.

4.3.1 Teneurs en matières minérales

Le tableau 11 récapitule les valeurs moyennes des teneurs en MM et MAT.

Tableau 11 : teneurs moyennes en matières minérales et matières azotées des ligneux

Espèce	Matières minérales g/kg MS	Matières azotées g/kg MS
<i>Acacia dudgeoni</i> (gousses)	(4) 114 [73-174]	(3) 139 [109-191]
<i>Acacia pennata</i>	(5) 104,3 [49-152]	(5) 133 [109-160]
<i>Balanites aegyptiaca</i>	(6) 86,53 [43-152]	(6) 105 [64-152]
<i>Capparis corymbosa</i>	(5) 109,71 [65-151]	(5) 102 [100-120]
<i>Combretum nigricans</i>	(4) 75 [59-82]	(4) 69 [46-96]
<i>Gardenia ternifolia</i>	(3) 57 [48-74]	(3) 73 [47-104]
<i>Feretia apodanthera</i>	(1) 131,14	(1) 92
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	(4) 106 [73-149]	(4) 148 [109-190]
<i>Ximenia americana</i>	(3) 122,95 [85-158]	(3) 83 [51-98]
<i>Ximenia americana</i> (repousse)	(4) 78 [63-89]	(4) 104 [65-148]

() nombre d'échantillons

[] Valeurs extrêmes

Les teneurs en cendres des ligneux étudiés varient de 57 à 174 g/kg MS. La valeur la plus forte est enregistrée pour *Acacia dudgeoni* et la plus faible pour *Gardenia ternifolia*. Plusieurs auteurs (Guinko et al., 1990 ; Piot et al., 1980 ; Kaboré-Zoungrana, 1995) ont obtenu des valeurs oscillant entre 9,7 à 206 g/kg MS. Ces différentes valeurs sont supérieures à celles obtenues chez les fourrages herbacés (cf. Tableau 9). Globalement les

teneurs en minéraux totaux des ligneux sont suffisantes pour couvrir les besoins des animaux (Miranda, 1989 ; Le Houérou, 1980_b). Mais ce n'est pas toujours que les animaux, surtout les bovins arrivent à réaliser de bonnes performances du fait des faibles teneurs en phosphore qui compromettent le rapport Ca/P au niveaux des ligneux de l'Afrique de l'Ouest (Kaboré-Zoungrana, 1995). Cela est dû à la pauvreté des sols de cette région caractérisés par leur déficit en cet élément (Le Houérou, 1980_b).

4.3.2 Teneurs en MAT

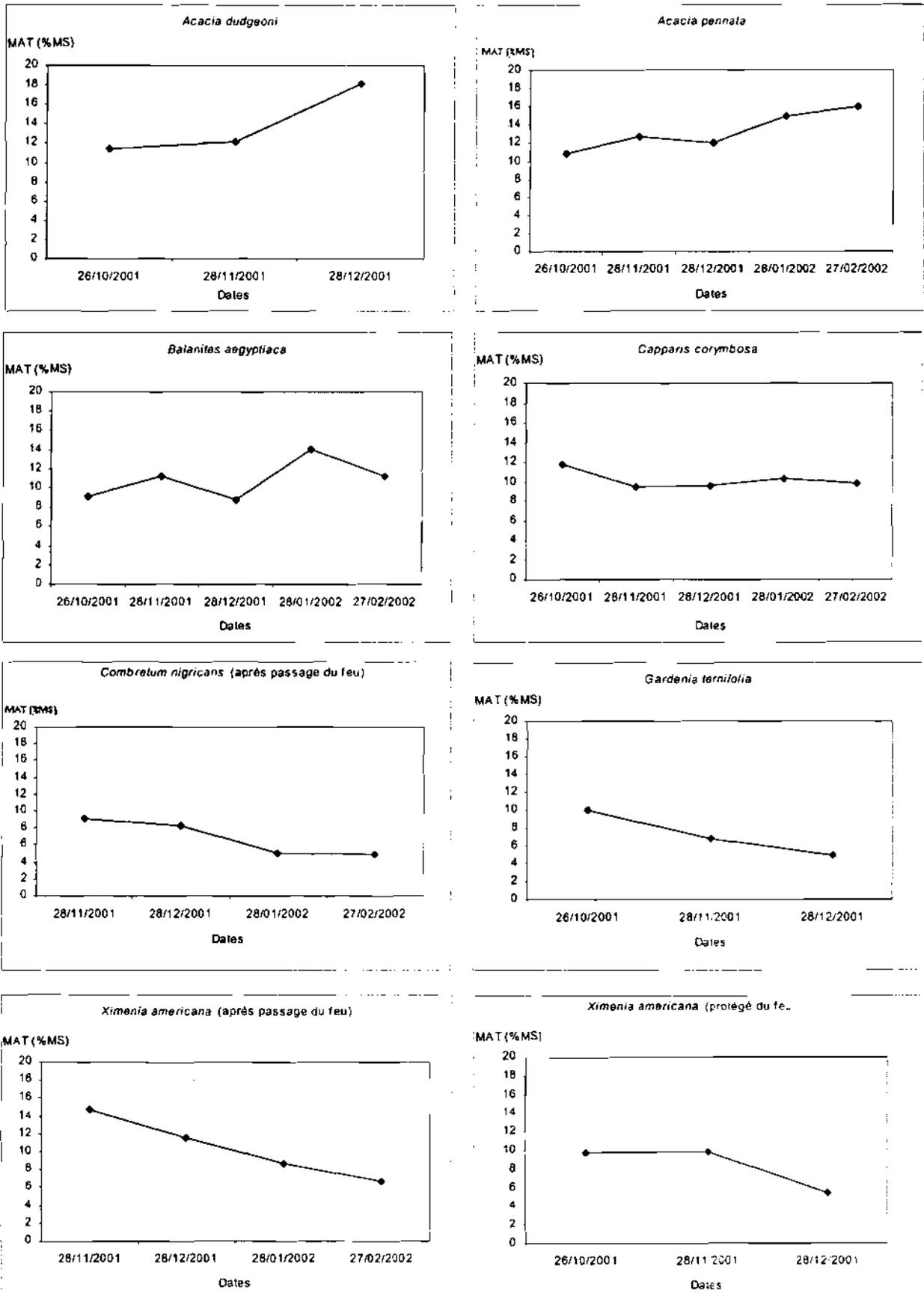
L'importance des ligneux fourragers dans la nutrition animale se perçoit essentiellement durant la saison sèche, époque durant laquelle ces espèces sont encore dotées d'un feuillage vert et produisent des repousses tendres ainsi que des fruits (Miranda, 1989). Ils fournissent l'azote nécessaire pour la digestion des pailles des graminées.

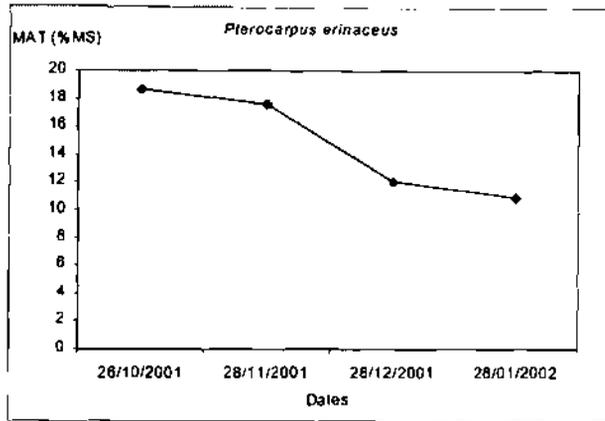
Le tableau 11 indique que les teneurs en MAT varient selon l'espèce de 69 à 148 g/kg MS et selon l'organe considéré. Les gousses ont relativement de fortes teneurs en MAT ; les jeunes feuilles issues des repousses après le feu sont elles, plus riches en azote que les feuilles âgées. En Afrique de l'ouest, il a été rapporté pour les ligneux des teneurs allant de 127 à 200 g/kg MS (Le Houérou, 1980_b).

Les teneurs en MAT de ces ligneux fourragers de Tiogo satisfont globalement au taux minimal d'azote (70 g/kg MS) nécessaire au fonctionnement de la microflore intestinale des ruminants (Milford et Minson, 1965 cités par Sawadogo, 2000)

Le figure 16 indique l'évolution des teneurs en MAT en fonction du temps.

Figure 16: évolution de la teneur en MAT des ligneux fourragers





Légende : MAT= matières azotées totales

Les tendances notées pour toutes les espèces sont une variation temporelle. Pour *Acacia dudgeoni*, il y a une augmentation de la teneur en MAT lors de la dernière observation. A cette date, les pieds ne disposent que de leurs gousses. Le même phénomène est observé pour *Acacia pennata*.

Chez *Balanites aegyptiaca*, la refeuillason en début janvier explique la remontée de la courbe. Cependant *Combretum nigricans*, *Gardenia ternifolia*, *Ximenia americana*, *Pterocarpus erinaceus* présente une allure de pente négative s'expliquant par le vieillissement progressif des feuilles. La variation de la teneur en MAT est moins marquée chez *Capparis corymbosa* au sortir de la saison pluvieuse. Cela s'expliquerait par le phénogramme qui indique que l'espèce conserve assez longtemps ses vieilles feuilles.

Il ressort des résultats d'analyses bromatologiques et des données de la littérature (Le Houérou, 1980_b ; Lambert et al., 1989 ; Miranda, 1989) que plusieurs facteurs influent sur la quantité de nutriments contenus dans les parties morphologiques des espèces fourragères.

- L'espèce

L'espèce végétale est un facteur de variation important. En effet des différences hautement significatives sont observées d'une espèce à l'autre et d'une forme biologique à l'autre. Les légumineuses et les autres espèces herbacées ont des teneurs en MAT supérieures à celle des graminées. Les ligneux sont de loin les plus riches en MAT. *Pterocarpus erinaceus* (Légumineuse) occupe le premier rang suivi de *Capparis corymbosa* (Capparidaceae).

- L'organe

Indépendamment de l'espèce, des différences de teneurs sont observées pour les organes. Les feuilles ont des teneurs en MM plus élevées chez *Andropogon gayanus* et *Diheteropogon amplexans*. Pour les teneurs en MAT, les gousses sont les plus riches.

- L'âge et le stade phénologique

L'allure des courbes d'évolution et des schémas phénologiques indiquent que le stade phénologique et l'âge des feuilles sont aussi des facteurs fondamentaux dans l'appréciation de l'évolution des teneurs en MAT. Les teneurs ont varié avec des degrés divers chez toutes les espèces. Une superposition des graphiques montre que l'ampleur de variation dépend de l'espèce considérée. Ces résultats sont conformes à ceux de **Kaboré-Zougrana (1995)**. **Cook (1972)** cité par **Miranda (1989)** indique les variations suivant le stade phénologique de la composition chimique chez les ligneux tiennent aux modifications des relations tiges/feuilles et au processus normal de maturation, phénomène qui provoque le déplacement des nutriments des diverses parties de la plante. Une tendance générale à la diminution de la teneur en protéine s'observe avec le vieillissement des feuilles. Celle-ci est moins nette avec *Capparis corymbosa* pour qui l'effet de l'âge des feuilles n'est pas notable.

- Le site d'étude

Breman et Kessler (1995) notent qu'il serait aussi dans certaines situations une source de variation). En effet le type de sol et ses constituants influencent les teneurs en nutriments des fourrages par le phénomène des échanges sol-plante. Cela limite la transposition de nos résultats à d'autres situations.

En conclusion, les analyses chimiques indiquent que les teneurs en cendres et en matières azotées varient en fonction de l'espèce de l'organe et du stade phénologique. Les résultats montrent la prédominance des ligneux du point de vue azoté sur les graminées. Les légumineuses herbacées et les espèces dites autres ou phorbes ont une position intermédiaire.

Les teneurs en MM et en MAT ne sont pas les seules qui influencent la valeur nutritive des herbages. Les teneurs en parois totales (NDF) ou en éléments constitutifs de ces parois sont aussi intéressants à évaluer. Un autre aspect non moins important est le degré

d'utilisation de ces différents fourrages de même que de celui de leurs éléments constitutifs.

V Etude de la digestibilité des feuilles de *Pterocarpus erinaceus*

La valeur potentielle d'un aliment considéré comme source d'un nutriment particulier peut être déterminée par l'analyse chimique. Mais la valeur réelle de l'aliment servi à l'animal ne peut être appréciée qu'en tenant compte des pertes qui interviennent inévitablement au cours des processus de digestion, de l'absorption et du métabolisme (Mc Donal et al., 1973 cités par Miranda, 1989). Ainsi la digestibilité et l'ingestibilité sont les principaux facteurs de détermination de la valeur nutritive.

Très souvent les auteurs déterminent la digestibilité des ligneux par la méthode *in vitro*. Cependant pour diverses raisons liées au choix de l'échantillon standard et aux fortes variations de composés secondaires, cette méthode s'est révélée insuffisante (Wilson, 1977). Les mesures *in vivo* paraissent indispensables pour mieux interpréter la valeur nutritive des ligneux fourragers.

Le choix des aliments utilisés dans nos essais a été guidé par un esprit de priorisation (Kaboré-Zoungana, 1995). Des enquêtes de diagnostic participatif (Hagberg et al., 1995) font ressortir l'engouement des éleveurs de la zone pour l'utilisation des feuilles de *Pterocarpus erinaceus* pendant la période de soudure.

5.1 Composition chimique des aliments distribués.

Le tableau 12 donne les compositions chimiques des aliments distribués.

Tableau 12 : composition chimique des aliments distribués (% MS).

Aliment	MS	MO	MAT
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	95,5	90,6	11,85
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	95,8	87,1	6,58

Les feuilles de *Pterocarpus erinaceus* sont plus riches en MAT que le foin de *P. pedicellatum*. La teneur en MAT du foin (6,58 %) est inférieure au taux minimum requis pour le bon fonctionnement de la microflore du rumen des ovins qui est de 7 %. La teneur en MAT du ligneux satisfait à ce taux recommandé. Dans le cas de la détermination des

teneurs en MAT (aliment et refus), un fait mérite d'être souligné. Les teneurs en MAT sont certainement supérieures aux valeurs énoncées. En effet lors du broyage certains fragments échappent au système et ne sont pas pris en compte pour la détermination des teneurs.

5.2 Composition chimique des refus

Le tableau 13 ci-dessous donne la composition chimique des refus par type de ration.

Tableau 13 : composition chimique des refus selon des rations (% MS).

Ration	MS	MO	MA
<i>P. erinaceus</i> (100 %)	97,2	91,5	5,04
<i>P. pedicellatum</i> (100 %)	96,7	84	1,2
<i>P. erinaceus</i> (60 %) + <i>P. pedicellatum</i> (40 %)	96,3	88,2	3,48

Les refus ont été enregistrés au niveau des trois régimes mais au sein de chaque lot la moitié des individus consommait toute la quantité distribuée. De l'examen des résultats, il ressort que les teneurs en MS et MO des refus sont supérieures à celles des régimes distribués. Par contre les teneurs en MAT des refus sont largement inférieures à celles de l'aliment offert. Les variations vont de (-) 6,81 % pour les feuilles de *Pterocarpus erinaceus* et de (-) 5,94 % pour la ration mixte (*P. Pedicellatum* + *P. erinaceus*). Ce fait traduit un tri important au niveau de l'aliment. Les animaux consomment les parties les plus nutritives telles que les feuilles et ou les folioles au détriment des tiges (Zemmelink, 1980 cité par Zoungrana et al., 1994).

5.3 Digestibilité des rations

Les différents coefficients d'utilisation digestive (CUD) des composants chimiques des trois rations sont indiqués dans le tableau 14.

Tableau 14 : digestibilité moyenne des différentes rations (en %).

Type de ration	dMS	dMO	dMA
<i>P. erinaceus</i>	48a	50a	30a
<i>P. pedicellatum</i>	60b	61b	57b
<i>P. erinaceus</i> + <i>P. pedicellatum</i>	53a	54a	34a

Par colonne les moyennes portant la même lettre ne diffèrent pas significativement (p=0,05)

Comparaison *P. erinaceus*/*P. pedicellatum*

Le tableau 14 indique que les valeurs de dMS, dMO et dMA du foin de *P. pedicellatum* et des feuilles de *P. erinaceus* sont significativement différentes. Comparativement au ligneux, le foin a une bonne dMA en dépit des teneurs en MAT faibles. Le même type de résultat est obtenu par **Kaboré-Zoungana (1995)** qui trouve une relation étroite entre la matière azotée digestible (MAD) et les MAT dans le cas des herbacées. Cette relation l'est beaucoup moins dans le cas des ligneux dû à la présence de facteurs anti-nutritionnels notamment des tanins. Les valeurs de digestibilité du foin d'herbacé obtenues sont du même ordre de grandeur que celles obtenues par **Zoungana et al., 1994**. Elles sont cependant différentes de celles d'autres foins (*Andropogon gayanus* et *Panicum anabaptistum*) au même stade de récolte (**Kaboré-Zoungana, 1995**).

Des essais de digestibilité similaires ont été conduits sur un certain nombre de ligneux (tableau 15). Les différents résultats montrent la difficulté qui réside dans la prévision de la valeur nutritive des ligneux contrairement aux herbacés.

Tableau 15 : quelques données de digestibilité des ligneux

Espèces	Organes	dMS	dMO	dMA	dNDF	dADF	dADL	Sources
<i>Pterocarpus lucens</i>	Gousses	47	47	57	30	22	7	Tapsoba, 2001
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Gousses	45	47	-43	24	5	-26	Sawadogo, 2000
<i>Combretum aculeatum</i>	Gousses	45	43	74	-----	-----	-----	Kaboré-Zoungrana, 1995
<i>Acacia Albida</i>	Feuilles	45	50	31	-----	-----	-----	
	Gousses	59	61	55	-----	-----	-----	
<i>Acacia macrostachya</i>	Feuilles	23	23	-36	-7	-----	-----	Kiéma, 1991
	Gousses	44	47	53	-----	-----	-----	Kaboré-Zoungrana, 1995
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Feuilles	56	62	68	51	39	-15	Ouédraogo, 1992
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Feuilles	54	57	22	34	8	-148	Ouédraogo, 1992
<i>Securinega virosa</i>	Feuilles	76	78	62	73	39	-148	Kiéma, 1991

Les ligneux répertoriés ne sont pas toujours mieux digérés par rapport à l'espèce étudiée. Les valeurs de digestibilités des gousses de *Acacia albida*, des feuilles de *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana* et *Securinega virosa* sont plus élevées que celles observées pour *Pterocarpus erinaceus*. Par contre avec les feuilles de *Acacia albida* les valeurs observées sont voisines pour les constituants analysés. Il peut exister des différences significatives pour les DMA ; des valeurs négatives sont observées pour *Acacia macrostachya*. Il faut remarquer que tous les ligneux n'ont pas les valeurs de DMA faibles. C'est ainsi que pour *Securinega virosa* par exemple des valeurs de 62 % ont été trouvées (Kiéma, 1991). Cependant l'auteur rapporte avoir rencontré des cas de mortalité dus à la présence de substances toxiques.

Association *P. erinaceus*/*P. pedicellatum*

Lorsque les feuilles de *P. erinaceus* sont associées au foin, on constate une amélioration de la digestibilité de la ration pour la MS, la MO et la MA. Ceci dénote un intérêt certain de l'association des deux types d'aliments. Un autre intérêt attribué à l'association foin ligneux est l'augmentation de l'ingestion volontaire (IV). Plusieurs auteurs mentionnent qu'il y a plafonnement de l'IV quand le ligneux est distribué seul. Au contraire, une synergie est réalisée entre lui et le foin qui lui est associé (Sédégo, 1999).

5.4 Comparaison des méthodes d'évaluation de la digestibilité des ligneux

L'estimation de la digestibilité des ligneux à partir d'une ration composite (ligneux-herbacé) a toujours été utilisée (Koné et al., 1987 ; Lambert et al., 1989). Cette méthodologie s'inspire de celle appliquée aux concentrés pour lesquels une absence ou une plus faible interaction digestive du concentré sur le foin est notée lorsque les animaux sont nourris aux environs de l'entretien et d'autre part lorsque les conditions d'une cellulolyse normale sont réunies (quantité adéquate de fibres, d'azote fermentescible et de minéraux).

Le tableau 16 récapitule les valeurs de digestibilités apparentes trouvées et celles calculées par la formule de digestibilité différentielle.

Tableau 16 : comparaison des digestibilités des différents constituants de quatre ligneux.

Espèces		dMS	dMO	dMA	dNDF	dADF	dADL
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	mesurée	48a	50a	30a	-----	-----	-----
	calculée	50a	53a	34a	-----	-----	-----
<i>Pterocarpus lucens</i> ⁽¹⁾	mesurée	47a	47a	57a	30a	22a	7a
	calculée	55b	57b	75b	64b	34b	33b
<i>Khaya senegalensis</i> ⁽¹⁾	mesurée	50a	54a	53a	49a	47a	27a
	calculée	54a	59a	62a	41a	22a	-27a
<i>Balanites aegyptiaca</i> ⁽²⁾	mesurée	52a	59a	62a	41a	22a	-27a
	calculée	50a	57a	64a	39a	26a	-38a

Par espèce, les chiffres portant la même lettre dans chaque colonne ne diffèrent pas significativement ($p=0,05$). Source : (1) Tapsoba (2001) (2) Kaboré-Zoungana (1995)

Ces résultats montrent que selon le type de ligneux où la nature du constituant, les valeurs de digestibilités mesurées et celle calculées peuvent varier. Pour *Pterocarpus erinaceus*, il n'existe pas de différence significative entre les méthodes de calcul. Par contre Tapsoba (2001) note des différences significatives pour les différents constituants d'une espèce du même genre (*Pterocarpus lucens*). Son étude a concerné les gousses.

La méthode différentielle est cependant validée pour *Pterocarpus erinaceus*, du moins pour les trois constituants analysés. Elle est validée pour les différents constituants des feuilles de *Khaya senegalensis* et *Balanites aegyptiaca* ; pour cette dernière espèce une absence de tanins a été signalée (Kaboré-Zoungana, 1995). Ces composés antinutritionnels agiraient négativement sur la dMA et dNDF en formant des complexes, limitant ainsi l'action des enzymes cellulolytiques.

5.5 Evolution pondérale

L'évolution du poids des animaux a été suivie durant la phase de collecte. Des GMQ positifs sont notés pour les régimes utilisant *P. pedicellatum* (51 g/jour) comme ration de base et pour l'association herbacée/ligneux (64 g/jour). Par contre avec le ligneux seul les animaux perdent du poids (-17,85 g/jour). *P. erinaceus* seul n'arrive donc pas couvrir les besoins d'entretien des animaux lors des expériences. L'adjonction de ligneux au *P. pedicellatum* améliore le gain de poids de plus de 10 points. Avec du foin de *P. pedicellatum* au même stade pour des essais de digestibilité, des GMQ positifs mais nettement meilleurs (+) 69 g/jour ont été obtenus (Zoungana et al., 1994).

CONCLUSION

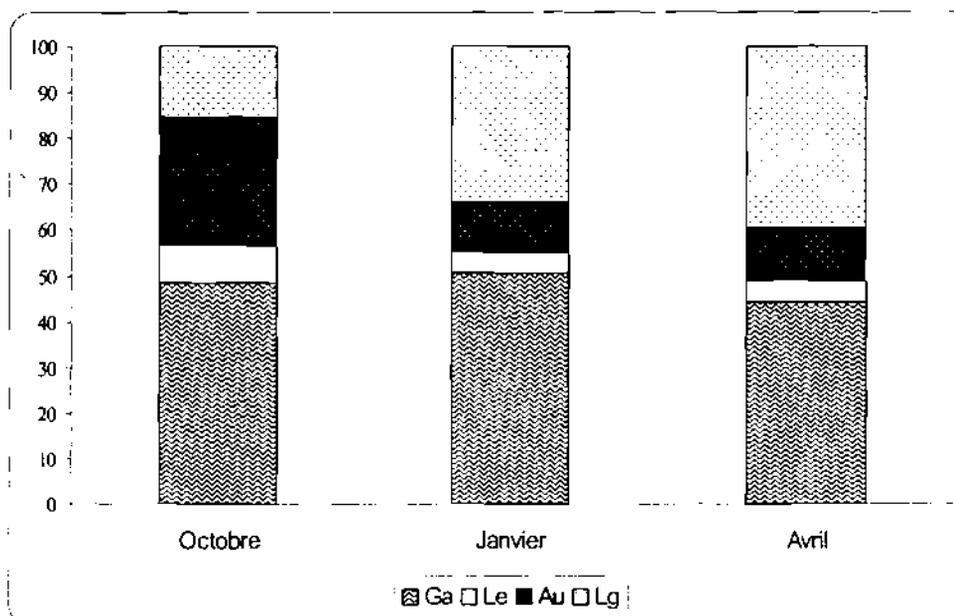
Une comparaison des divers régimes rend compte d'une utilisation digestive importante des divers constituants avec une ration associant foin de *P. pedicellatum* et de feuilles de *P. erinaceus*. De plus, l'incorporation de ligneux améliore également l'évolution pondérale des animaux. Les valeurs calculées et celles mesurées des dMO et dMA ne sont pas significativement différentes. Ce qui laisse présager l'absence d'une interaction digestive.

VI Comportement alimentaire des bovins sur le pâturage

- Appétibilité

«L'appétibilité (ou palatabilité ou consommabilité) est le choix, par l'animal, des plantes qui lui sont agréables et profitables pour les consommer avant d'autres» (Adam, 1966 cité par Zoungrana, 1991). C'est une notion primordiale puisqu'elle est avec la productivité le facteur déterminant dans l'appréciation de la valeur pastorale d'une savane (Hoffmann, 1985). L'étude de l'appétibilité s'est faite grâce à un suivi des animaux sur le pâturage à différentes périodes. La figure 17 récapitule la participation des différentes formes biologiques dans la constitution de la ration.

Figure 17 : participation des différentes formes biologiques au menu du bétail à différentes périodes.



L'analyse montre que la composition botanique et la proportion des différentes formes biologiques dans le menu des bovins sont variables au cours des différentes périodes. Les graminées sont consommées à près de 50 % sur toutes les périodes de suivi. Les légumineuses herbacées et les autres espèces (phorbes) sont plus appréciées en octobre. Au cours de cette période, les graminées sont lignifiées et pauvres en azote et les ligneux fourragers disposent de vieilles feuilles peu appréciées. Les animaux consomment donc plus de légumineuses pour assurer leur besoin en azote. Leur niveau de prélèvement chute de plus de la moitié en janvier et en avril. Par contre la proportion des ligneux augmentent considérablement dans le temps. Elle passe de 15 % en octobre à 40 % en avril. Ceci est conforme aux observations de **Wilson (1977)** qui note au niveau des pâturages d'Australie que les ligneux constituent une part importante de la ration quand les herbacées deviennent rares; **Guérin (1987)** au Sénégal ou **Sawadogo (1996)** dans la forêt de Tiogo notent des variations similaires.

Les distances parcourues par les animaux s'accroissent avec l'avancée de la saison. Elles passent de 9 km en octobre à près de 21 km en avril. L'abreuvement se fait en 2 périodes de la journée : 8 h et 13 h. Les animaux se reposent après l'abreuvement et reprennent la pâture à 14 h. La raréfaction du pâturage et la recherche de l'eau explique aisément les longues distances.

Ces variations sont attribuables à plusieurs facteurs interférant dans le choix des espèces. Ce sont :

- la disponibilité des différentes espèces qui conduit le troupeau à consommer ce qui est immédiatement à sa portée. Les parcours de saison sèche (janvier et avril) offrent une faible diversité de la strate herbacée après le passage des feux. Les animaux sont donc très mobiles à la recherche de leur ration. La sélectivité est à ce moment orientée vers les espèces ligneuses ayant réagi au feu en donnant de jeunes feuilles. Le bétail complète ainsi une ration d'encombrement constituée par les résidus de récolte dans les champs et la paille des herbacées. La principale espèce ligneuse appréciée est *Pterocarpus erinaceus* que les bergers émondent. Les gousses sèches de *Acacia dudgeoni* ou *Acacia pennata* et les drupes de *Sclerocarya birrea* que les bergers font tomber en secouant les arbres sont aussi bien appréciées.

- Le rapport tige/feuilles : les parties les plus recherchées sont les jeunes feuilles et les gousses. Les repousses de *Vetiveria nigrilana*, *Panicum anabaptistum*, *Andropogon africanus*, *Andropogon gayanus* et *Diheteropogon amplexans* sont mieux appréciées que la paille.
- Des facteurs liés aux plantes. Certaines espèces sont appréciées durant toutes les trois périodes. Ce sont *Pterocarpus erinaceus*, *Acacia dudgeoni*, *Balanites aegyptiaca*, *Andropogon gayanus*, *Brachiaria lata* et *Pennisetum pedicellatum*. D'autres, par contre bien que présentes sur les pâturages sont délaissées : *Combretum micranthum*, *Mitragyna inermis*, *Vitex chrysocarpa*, *Detarium microcarpum*, *Kaempferia aethiopica* et *Sanseveria senegambica*. Il faut signaler les prélèvements d'espèces réputées non appréciées dans la littérature comme *Leucas martinicensis*, *Wissadula amplissima*, *Lepidagathis anobrya* et *Azadirachta indica*.

Ces observations permettent de convenir avec de nombreux auteurs (Van Soest, 1982 ; Rivière, 1977 ; Daget Godron, 1995) que la notion d'appétibilité reste difficile à cerner. En effet, le choix d'une espèce est fonction de son état phénologique (les graminées à l'épiaison ne sont pas bien appréciées), de la saison, du passé nutritionnel de l'animal. L'appétibilité est aussi liée aux espèces animales (Guérin, 1987). Les bovins, ovins et caprins ne consomment pas les mêmes espèces tant parmi les ligneux et les graminées que les autres espèces.

VII Utilisations traditionnelles des parcours

7.1 Les déterminants des parcours

Les observations quotidiennes et les entretiens révèlent que plusieurs facteurs déterminent l'itinéraire du bouvier.

- Le point d'eau oriente le parcours puisque les animaux s'abreuvent au moins une fois par jour. La visite d'un site d'abreuvement est toujours intentionnelle de la part du berger qui dès le matin effectue le choix de son itinéraire.
- Le type de pâturage : le berger pilote les prélèvements dans le temps et dans l'espace de manière à répondre à ses objectifs de production. Il choisit d'exploiter des zones de bonnes valeurs pastorales ou de les mettre en réserve avec le souci majeur de se mettre à l'abri des dégâts des champs. "Les tracasseries des agriculteurs de la zone, nous

conduisent à éviter les jachères sises près des parcelles de culture au profit des pâturages au sein de la forêt. Ils nous accusent à tort ou à raison d'être la source de leur malheur" indique un répondant.

- La composition, la structure et la taille du troupeau : ces facteurs s'expliquent par la différence de demande alimentaire au sein d'un troupeau mixte. Le berger détermine le parcours de sorte que les différents lots constitutifs du troupeau (veau, femelles gravides ou allaitant) bénéficient suffisamment de nourriture sans parcourir de longues distances.
- La saison et l'expérience propre du bouvier.

Ces résultats concordent bien avec ceux d'autres auteurs (**Hoffmann, 1985; Couteron et al., 1992; Daget et Godron, 1995; Petit, 2000**).

7.2 La rotation des parcours

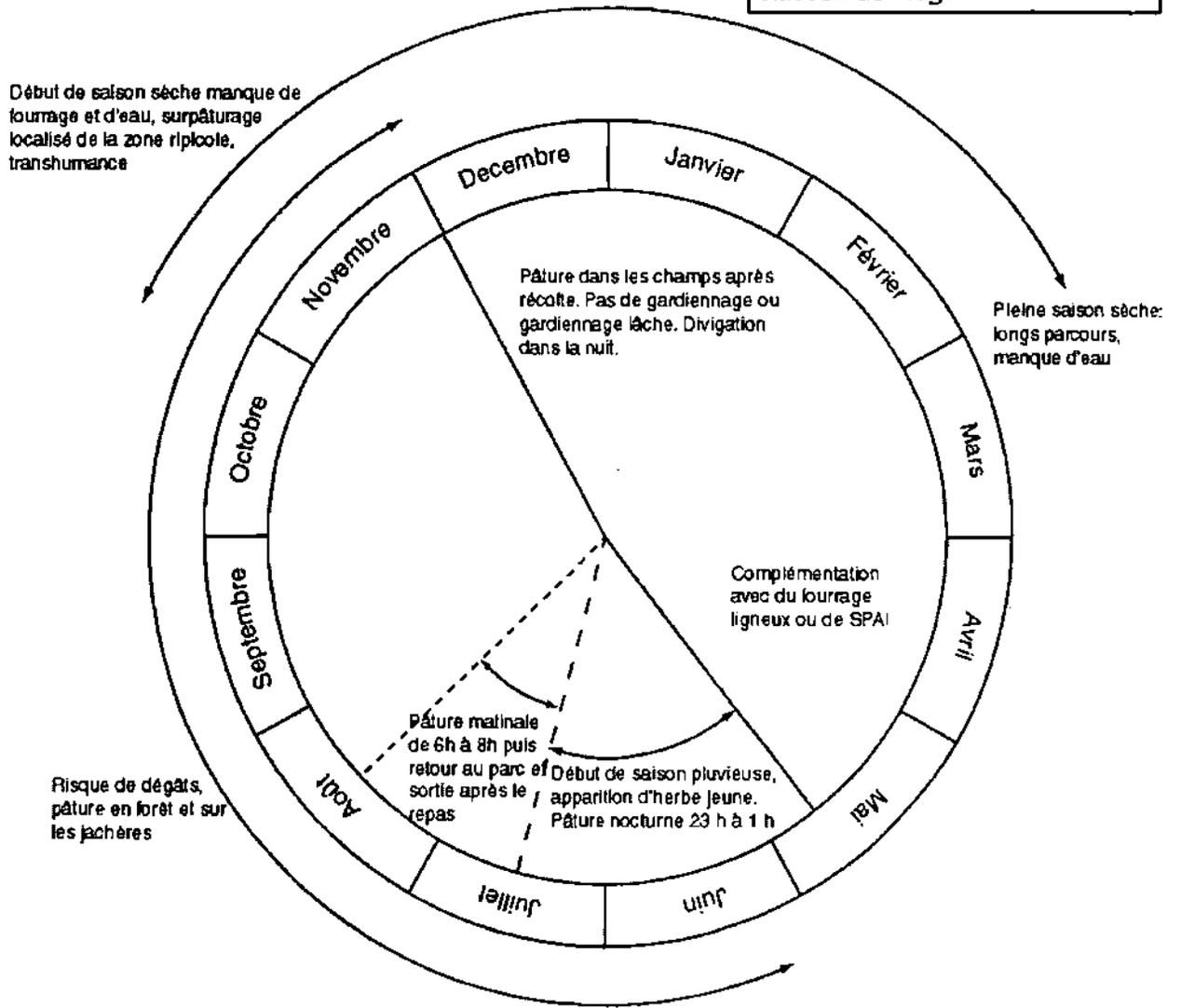
Les observations quotidiennes et les enquêtes indiquent que l'organisation des parcours n'est pas assez structurée. Elle se traduit souvent par de simple changement de direction ou la transhumance. L'absence de rotation dans le système d'exploitation des pâturages expliquerait le surpâturage localisé, comme celui observable au niveau de la formation ripicole en saison sèche.

7.3 Le calendrier pastoral

Le calendrier pastoral (Figure 18) indique que la gestion pastorale se scinde en deux phases dans l'espace et le temps.

- En période hivernale, le bétail est conduit principalement en forêt ou sur les jachères, loin des exploitations agricoles pour prévenir les dégâts. Le gardiennage en ce moment est rigoureux.
- En saison sèche, après le passage des feux et les récoltes, les animaux pâturent dans les champs et au niveau de la zone ripicole. Il faut noter des passages fréquents en forêt, sur les zones incendiées à la recherche de repousse de graminées vivaces et du fourrage ligneux. Au cours de cette période, le gardiennage est assez lâche et les heures de pâture s'étalent dans la nuit. Ces résultats s'accordent bien avec ceux de **Hoffmann (1985)** en pays *Lobi*. Ils caractérisent un système d'élevage extensif.

Figure 18: calendrier pastoral de la zone riveraine de la forêt classée de Tiogo



VIII Pharmacopée Vétérinaire

« La pharmacopée vétérinaire est un des aspects de la forêt qui, le plus souvent n'est pas pris en compte lors de l'étude des potentialités pastorales » Sawadogo (1996).

Les enquêtes auprès des producteurs riverains de la forêt classée de Tiogo ont permis de constater que, outre leur utilité fourragère, certaines espèces interviennent dans le traitement de diverses pathologies animales. Au total 42 espèces végétales utilisées traditionnellement sur le plan vétérinaire à des fins de prophylaxie ont été recensées (annexe 10). Les enquêtés mentionnent que les différentes recettes médicinales sont la résultante d'expériences individuelles ou collectives.

Les principales pathologies traitées sont : les affections oculaires ou cutanées, les troubles gastriques, les pathologies de la reproduction, l'agalactie, l'anémie, le charbon bactérien, la brucellose.

Les remèdes associent généralement plusieurs plantes ou différentes parties d'une même plante pour bénéficier des effets synergiques ou complémentaires. La cueillette des plantes médicinales se fait en tenant compte de plusieurs facteurs: habitat ou localisation géographique (termitière), état physiologique (plantule, adulte). Les médicaments peuvent se présenter sous diverses formes : liquide, solide (poudre, pâte), gazeux dépendant de la nature des principes actifs, des plantes et des parties utilisées. L'eau est le solvant le plus couramment employés pour l'extraction des principes actifs mais il y a aussi le lait ou le miel. Les modes d'administration utilisent la voie digestive, transmuqueuse ou transcutanée. La cueillette ou le traitement se fait en psalmodiant des litanies inaudibles d'excuses, de quêtes et d'intentions.

Parmi ces espèces, certaines se retrouvent dans la littérature des plantes utilisées traditionnellement chez l'homme (Chenu, 1987 ; Nacoulouma, 1996). Certaines espèces sont sollicitées dans diverses formules : *Adansonia digitata* et *Vitellaria paradoxa*. Il est donc certain qu'à travers le temps, les peuples pasteurs ont connu et exploité les vertus thérapeutiques de ces essences végétales. D'autres servent à la fois pour la prévention et la cure ; tout résiderait dans la posologie.

Les informations recueillies doivent cependant être prises avec discernement puisque le recensement s'est fait sans préjuger de la valeur pharmacologique (efficacité de la plante dans le traitement de la maladie) ou du mode thérapeutique (effet psychologique, fonction culturelle, effet magico-religieux). A cet effet **Arbonnier (2000)** rapporte que dans « la plupart des comportements thérapeutiques désignés sous le vocable médecine traditionnelle, la pratique magico-religieuse occupe une grande place et la distinction entre soins médicaux et rituels n'est guère pertinente ».

Certaines espèces ont déjà fait l'objet d'investigations du point de vue de leurs propriétés physico-chimiques par divers auteurs (**A.C.C.T, 1990 ; Belemtougri, 2001**) ; cependant, il serait intéressant d'envisager davantage un apport d'informations scientifiques à ce patrimoine à travers des recensements assez exhaustifs, des analyses chimiques et physiologiques précises ainsi que la compréhension des rites et interdits éventuels qui orientent l'emploi de certaines espèces afin d'aboutir à la production de médicaments conditionnés à base de plantes locales. Cela aura le mérite de réduire les frais vétérinaires qui constituent un véritable goulot d'étranglement pour le producteur moyen.

SUGGESTIONS

Au terme de cette étude sur les ressources pastorales de la forêt classée de Tiogo, il est intéressant au regard des tendances évolutives de la végétation de formuler quelques suggestions pour l'optimisation de l'utilisation des ressources pastorales et leur gestion durable.

❖ Le contrôle strict de la charge animale

La présence d'un cours d'eau permanent et les bonnes potentialités fourragères font que la forêt constitue la convoitise de plusieurs éleveurs sédentaires ou transhumants. Pendant la saison sèche, la zone ripicole souvent mise à l'abri des feux présente des repousses vertes. La charge animale y est forte entraînant l'érosion. Pour éviter la dégradation de la zone ripicole, il est souhaitable qu'un contrôle rigoureux de la charge soit observé avec la participation effective des éleveurs. Il s'agit d'uniformiser la charge animale par l'établissement d'unité d'aménagement pastoral avec la création de point d'eau en chacune d'elle.

❖ La constitution de stock fourrager

La production de la strate herbacée est très importante en forêt: en moyenne 3,65 T MS/ha. Mais toute la production n'est pas disponible pour le bétail. En effet, tant qu'il n'est pas question de moisson, de conservation et de stockage, les pertes sont nombreuses. La lignification diminue la valeur nutritive du fourrage tandis que les piétinements, les moisissures et les feux détruisent complètement la production. La période sèche constitue un moment critique pour l'alimentation animale. Il conviendrait donc, dans le processus d'aménagement, de développer et d'encourager la fauche et conservation du fourrage par un soutien matériel et technique aux producteurs pour pallier les périodes de soudures alimentaires.

❖ L'utilisation des ligneux fourragers

La forêt abrite de nombreuses espèces fourragères comme *Pterocarpus erinaceus*, *Acacia spp.* et *Balanites aegyptiaca*. Leur exploitation rationnelle par des techniques d'ébranchage appropriées améliorerait le menu du bétail en protéines en saison sèche. Dans ce cas, il serait nécessaire de pouvoir établir des bonnes corrélations entre les paramètres dendrométriques et la biomasse foliaire afin de mieux affiner les calculs de

capacités de charge. Il faudrait aussi se pencher sur la valeur nutritive de ces fourrages par des essais de digestibilité.

❖ **La restauration des zones érodées**

Les superficies des zones nues et des zones érodées sont estimées respectivement à 390 ha et 706 ha soit 1,3 % et 2,3 % de l'étendue de la forêt. Il est donc nécessaire dans la perspective d'une gestion durable de cette formation naturelle que ce phénomène soit freiné. Il s'agit d'améliorer les parcours par la mise en défens des zones érodées, la restauration par sursemis, des méthodes de CES/DRS et la régénération des zones nues par plantations d'espèces à intérêt fourrager.

❖ **La rotation des pâturages**

L'examen des conduites quotidiennes révèle que la rotation des parcours n'existe pratiquement pas. Avec le flux continu d'immigrants et les risques de détérioration de la capacité de charge, il est nécessaire de responsabiliser les éleveurs riverains de la forêt. Cela passe par l'attribution des zones de pâture selon l'importance du cheptel avec des cahiers de charges clairs responsabilisant les bénéficiaires. La pâture pourrait être tournante selon le stade phénologique au cours de l'hivernage.

❖ **Le suivi de la dynamique de la végétation**

Les pâturages doivent faire l'objet d'évaluation constante pour mieux contrôler sa dynamique sous l'effet de la pâture et des fluctuations climatiques. L'utilisation du feu précoce comme outil de gestion devrait se faire selon un calendrier rigoureux et échelonné en fonction du degré d'assèchement de la végétation. L'entretien des par-feux pourrait palier au risque de propagation accidentelle des feux.

CONCLUSION GÉNÉRALE

La forêt classée de Tiogo se subdivise en formations savanicoles largement dominées par la savane arborée claire.

L'inventaire de la strate herbacée et ligneuse montre qu'elles sont pourvues d'une riche flore. Au total 172 espèces herbacées et 88 espèces ligneuses ont été recensées. La strate herbacée très développée en hivernage comporte surtout des phorbes (49 %) dont l'abondance numérique indique un processus de dégradation en cours. La prépondérance des graminées annuelles en abondance relative ($25 < CS < 77$ %) et leur diversité (34 genres et 54 espèces) sont favorables à un bon rendement zootechnique, du moins en période hivernale. Le spectre d'appétibilité des espèces herbacées est peu satisfaisant avec près de 36 % d'espèces non appréciées et 26 % peu appréciées.

La richesse floristique de la strate ligneuse est caractérisée par une suprématie des Combretaceae et des Mimosaceae (12,5 %); du point de vue d'appétibilité, 38 % sont réputées appréciées et 26 % non appréciées.

Les évaluations de biomasse indiquent une production de $3,65 \pm 1,6$ T MS/Ha et une capacité de charge de $0,56 \pm 0,23$ UBT/Ha/an. Mais d'une manière générale le potentiel pastoral de la forêt classée de Tiogo est peu important; cela résulterait des faits suivants :

- la pauvreté des pâturages en graminées pérennes;
- la capacité de charge mal répartie ; du flux incontrôlable du bétail transhumant;
- les feux de brousse qui consomment le stock fourrager en saison sèche.

Le suivi phénologique des ligneux fourragers dominants révèle que la majorité perd ses feuilles pendant la période d'étude qui coïncide avec la période sèche. Cette dormance est cependant levée avec la remontée de l'humidité de l'air et certain facteur comme le feu qui provoque une refeuillaison précoce chez *Ximenia americana* et *Combretum nigricans*.

L'étude de la valeur nutritive des diverses espèces a mis en évidence la supériorité des ligneux et des légumineuses herbacées sur les graminées. Il s'opère une baisse des teneurs en azote avec l'âge des feuilles. Les meilleures espèces du point de vue azoté sont : *Balanites aegyptiaca*, *Pterocarpus erinaceus*, *Acacia dudgeoni*, *Acacia pennata* et *Capparis corymbosa*.

Les essais de digestibilité des feuilles de *Pterocarpus erinaceus* ont permis de savoir que l'association de ce ligneux au foin de *Pennisetum pedicellatum* permet une amélioration de l'ingestibilité et de l'utilisation digestive de la MS, des MAT et des MM. Par ailleurs des GMQ positifs sont enregistrés.

Le suivi de troupeau montre que le bétail séjourne plus longtemps sur la zone ripicole pendant la saison sèche. Cela explique en partie les plages nues observables le long du Mouhoun et de ses affluents. Les enquêtes sur la pharmacopée vétérinaire révèlent l'existence d'un patrimoine important qui mériterait des études scientifiques rigoureuses.

Les résultats auxquels nous avons abouti à l'instar de ceux d'autres auteurs éclairent davantage sur la nécessité d'entreprendre des actions allant dans le sens d'une gestion durable des pâturages et d'une amélioration de la productivité des troupeaux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ☞ A.C.C.T., 1990. Bulletin de Liaison-Médecine traditionnelle et pharmacopée. Vol. 4 n° 1 1990. Agence de Coopération Culturelle et Technique. 105 p.
- ☞ ADP-Ministère de l'environnement et l'eau, 1997. Loi n° 006/97/ADP portant Code Forestier au Burkina Faso, 55 p.
- ☞ AKPO L. E., GROUZIS M., BADA F., PONTANIER R., FLORETC., 1999. Effet du couvert ligneux sur la structure de la végétation herbacée de jachères soudaniennes in *Cahiers Sécheresse, volume 10, Numéro 4, pages 253-261, décembre 1999.*
- ☞ AKPO L.E., GROUZIS M., 2000. Valeur pastorale des herbages en région soudanienne, le cas des parcours sahéliens du Nord-Sénégal. In *Tropicultura 2000, Vol 18 n° 1 ; p. 1-8.*
- ☞ ARBONNIER M., 2000. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. CIRAD/ MNHN/ UICN, 541 p.
- ☞ BARRAL H., 1968. Tiogo : Etude géographique d'un terroir léla (Haute-Volta). Atlas des structures agraires au sud du Sahara 2, ORSTOM. Paris & La Haye : Mouton & CO. 268 p.
- ☞ BELEM née OUEDRAOGO M., 1993. Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de la forêt classée de Toéssin. Burkina Faso. Thèse de 3^{ème} cycle Univ. Ouaga/ FAST. 122 p.
- ☞ BELEMTOUGRI R.G., CONSTANTIN B., COGNARD C., RAYMOND G., SAWADOGO L., 2001. Effects of *Sclerocarya birrea* (A. Rich) Hochst (anacardiaceae) leaf extracts on calcium signalling in cultured rat skeletal muscle cells. Elsevier/ *Journal of Ethno-pharmacology* 76 (2001), p. 247-252.
- ☞ BILLE J. C., 1977. Etude de la production primaire nette d'un écosystème sahélien. Trav. et Doc. ORSTOM n° 65, 81 p.
- ☞ BOUDET G., 1974. Implantation d'un ranch d'embouche en Haute-Volta- Région de Léo. Etude agrostologique préalable. F.A.C/R.F. 195 p.
- ☞ BOUDET G., 1975. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Ministère de la Coopération. IEMVT, 254 p.

- ☞ BOUDET G., 1977. Pâturages de l'O.R.D du Sahel et de la zone de délestage au Nord-est de Fada N'Gourma (Haute-Volta). Tome 1 les pâturages naturels et leur mise en valeur. F.A.C./R.F 95 p.
- ☞ BREMAN H., 1975. La capacité de charge maximale des pâturages maliens. *In* Inventaire et cartographie des pâturages tropicaux. Actes du colloque de Bamako, Mali 3-8 mars 1975.
- ☞ BREMAN H., DE RIDDER N., 1991. Manuel sur les pâturages des pays sahéliens. Editions Karthala, ACCT, CABO-DLO et CTA. ISBN : 2-86537-339-8. 485 p.
- ☞ BREMAN H., KESSLER J.J., 1995. Le rôle des ligneux fourragers dans les agro-écosystèmes des régions semi-arides (avec un accent particulier sur les pays sahéliens). Advanced series in agricultural sciences. Vol 23. 340 p. Berlin springer. ISBN : 3540583548.
- ☞ BRONDEAU F., 1999. A propos de la gestion du bétail dans le Macina (Office du Niger, Mali) *In Sécheresse* n° 3, Vol. 10, septembre 1999 ; p.199-212.
- ☞ C.N.R.S.T., 1995. Plan stratégique de la recherche scientifique ; recherches agricoles, Ouagadougou 55 p.
- ☞ CARRIERE M., 1995. Impact des systèmes d'élevage pastoraux sur l'environnement en Afrique et en Asie tropicale et subtropicale aride et sub-aride. CIRAD, France, 73 p.
- ☞ CESAR J., 1990. Etude de la production biologique des savanes de la Côte d'Ivoire et son utilisation par l'homme. Thèse de Doctorat, Univ. Paris VI, 512 p.
- ☞ CHENU J., AKE A., 1987. Plantes médicinales tropicales et ivoiriennes. Tome 3, 4, 5, 6.
- ☞ CLEMENT J., 1978. Formulation, réalisation et utilisation des inventaires forestiers dans les pays tropicaux. *In* Bois et Forêts des Tropiques n° 182. nov-déc 1978 p. 55-71.
- ☞ CLEMENT J., CAILLIEZ F., GUINAUDEAU F., 1973. Méthodologie et pratique des inventaires forestiers tropicaux *in* Bois et Forêts des Tropiques n° 150 juillet-août 1973.
- ☞ COUTERON P., D'AQUINO P., OUEDRAOGO I.M.O., 1992. *Pterocarpus lucens* Lepr. Dans la région de Banh (nord-ouest du Burkina Faso, Afrique occidentale). Importance pastorale et état actuel des peuplements. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1992, 45 (2) : 179-190.
- ☞ CTFT, 1989. Mémento du forestier. Collection « Technique rurale en Afrique. ISSN 2-11-087348-5, 1635 p.
- ☞ DAGET P., GODRON M., 1995. Pastoralisme, troupeaux, espaces et sociétés. Hatier CIRAD, 510 p.

- ☞ DAGET P., POISSONET J., 1971. Une méthode d'analyse phytosociologique des prairies. Critères d'application. *Ann. Agron*, 22 (1), p. 5-41.
- ☞ DE RIDDER N., STROOSNIJDER L., CISSE A.M., 1982. La productivité des pâturages sahéliens. Textes du cours PPS : Tome1, théorie, Univ. Agronomique, Wageningen, 237 p.
- ☞ DELVILLE P.L., 1999. Comment articuler législation nationale et droits fonciers locaux : expériences en Afrique de l'ouest francophone. Dossier n° 86 International Institute for environment and Development. 31 p.
- ☞ DOULKOM G., 2000. Problématique des espaces agro-sylvo-pastoraux dans la province du Bam : le cas de la relique de brousse de Tanlili. Mémoire d'ingénieur, U.P.B/ I.D.R/ Elevage. 113 p. + annexes.
- ☞ DRA/CO, 2001. Rapport annuel d'activité 48 p.
- ☞ DREE/ CO. Rapports annuels 1993 à 2001.
- ☞ DRET/CO, 1995. Forêt classée de Tiogo. Projet de plan d'aménagement (période 1995-2015), 61 p.
- ☞ DRRA/CO 2001. Rapport annuel d'activité 41 p.
- ☞ Du MONTCEL L.T., 1994. Les ressources fourragères et l'alimentation des ruminants domestiques en zone sud sahélienne (Burkina Faso) Yatenga. Effets des pratiques de conduite. Thèse de doctorat ès sciences, Univ. Paris XI, 273 p.
- ☞ DUCHAUFFOUR P., 1983. Pédologie. Tome 1 Pédogénèse et classification. Edition Masson. 491 p.
- ☞ FAO, 1981. Manuel d'inventaire forestier. FAO, Rome 200 p.
- ☞ FAO, 1997. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. Cahier FAO Conservation n° 32, Rome 316 p.
- ☞ FONTES J., GUINKO S., 1995. Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Ministère de la Coopération Française ; Projet Campus (88 313 101). Carte + notice explicative, 67 p.
- ☞ FOURNIER A., 1987. Cycle saisonnier de la production herbacée dans les savanes soudaniennes de Nazinga (Burkina Faso). Comparaison avec d'autres savanes ouest africaines. *Bull. Ecol.*, 18, 4, 409-430.
- ☞ FOURNIER A., 1991. Phénologie, croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'ouest. Variation selon un gradient climatique. Editions de l'ORSTOM. Collection Etudes et thèses. Paris, 312 p.

- ☞ FOURNIER A., 1994. Cycle saisonnier et production nette de la matière végétale herbacée en savanes soudaniennes pâturées. Les jachères de la région de Bondoukuy (BF) ORSTOM, p. 173-188.
- ☞ FOURNIER A., NIGNAN S., 1997. Quand les annuelles bloquent la succession postculturales...Expérimentations sur *Andropogon gayanus* en savane soudanienne (Bondoukuy, BF). ORSTOM, Ecologie, t. 28 (1) 1997, p. 13-21.
- ☞ GROUZIS M., 1980. Méthode d'étude des pâturages naturels. Doc. ORSTOM. Ouagadougou 28 p.
- ☞ GROUZIS M., 1987. Structure, Productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso). Thèse d'État en Sciences naturelles. Univ. Paris Sud, Centre d'Orsay. 326 p. + annexes.
- ☞ GROUZIS M., SICOT M., 1980. Une méthode d'étude phénologique de population d'espèces ligneuses sahéliennes. Influence de quelques facteurs écologiques. In Le Houérou H.N.éd., Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. CIPEA Addis Abeba, Ethiopie, 08-12 avril 1980, p. 231-237.
- ☞ GUINKO S. 1984. La végétation de Haute Volta. Thèse de Docteur ès sciences présentée à l'Université de Bordeaux III UER Aménagement et ressources naturelles Département l'homme et son environnement. Tome I et II. 397 p. France.
- ☞ GUINKO S., ZOUNGRANA I., ZOUGRANA C. Y., BOUSSIM I., BELEM M. ; DIALLO A., SAWADOGO L., 1991. Etude agrostologique de la forêt classée de Tiogo. Rapport de consultation. Projet «Bois collectifs et familiaux» Boulkiemdé-Sanguié. 44 p.
- ☞ GUINKO S., ZOUNGRANA I., ZOUNGRANA C. Y., BOUSSIM J., BELEM M., DIALLO A., SAWADOGO L., 1990. Etude agrostologique de la forêt classée de Twesse. Province du Passoré. Burkina Faso, Ministère de l'environnement et du Tourisme. 38 p.
- ☞ HAGBERG S., GOMGNIMBOU M., SOME D. B., 1996. Forêts classées et terres des ancêtres au Burkina Faso. Etude exploratoire sur l'utilisation des produits forestiers dans les villages riverains des forêts classées de Tiogo et de Laba au Burkina Faso. Working Papers in Cultural Anthropology, No. 3. Département of Cultural Anthropology. Uppsala University, 69 p. Suède.
- ☞ HOFFMANN O., 1985. Pratiques pastorales et dynamique du couvert végétal en pays Lobi (nord-est de la Côte d'Ivoire). Edition ORSTOM, 355 p.

- ☞ HUTCHINSON S., DALZIEL S.M. HEPPER., 1954, 1958, 1963, 1968, 1972. *Flora of west Tropical Africa*. Crown agents for oversea governments and administration. Milbank, London. 2^{ème} édition, 3 volumes 828 p., 544 p., 574 p.
- ☞ INSD, 1996. Recensement général de la population et de l'habitation. 10-20 déc. 1996. Rapport final MEF, Ouagadougou, 315 p.
- ☞ JARRIGE R. 1980. Principe de la nutrition et de l'alimentation des ruminants. Besoins alimentaires des animaux et valeur nutritive des aliments. Actualités scientifiques ; INRA, Paris, p. 469-516.
- ☞ KABORE-ZOUNGRANA C.Y., 1995 Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous-produits du Burkina Faso. Thèse d'État, U.O-FAST. 201 p.
- ☞ KABORE-ZOUNGRANA C.Y., SAWADOGO L., 1994. Production fourragère, composition chimique et digestibilité de *Pennisetum pedicellatum* Trin. Au Burkina Faso. Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr. (1994), 42, p. 245-252.
- ☞ KABORE-ZOUNGRANA C.Y., ZOUNGRANA I., SAWADOGO E. 1994. Variation saisonnière de la production de matière sèche et de la composition chimique d'*Andropogon gayanus* au B.F. Collection fourrages, p. 61-74.
- ☞ KERKHOF P. 2000. La gestion locale des forêts au sahel, vers un nouveau contrat social. SOS Sahel (GB) 80 p.
- ☞ KIEMA S., 1991. Ligneux fourragers de la zone soudanienne et sous-produits agro-industriels du Burkina Faso. Composition chimique et digestibilité. Mémoire de fin d'études, IDR/UO, 85 p.
- ☞ KOLOGO L., 1987. Contribution à l'étude de la végétation naturelle de la forêt classée de Tiogo: Flore-Inventaire. Mémoire d'ingénieur, U.O/I.D.R/ Eaux et forêt 119 p. + Annexes.
- ☞ KONE A.R., GUERIN H., RICHARD D., 1987. Contribution à la mise au point d'une méthode d'étude de la valeur nutritive des fourrages ligneux. Etudes et synthèses de l'IEMVT n^o 30, p. 789-809.
- ☞ KURT J.P. 1999. Elevage et sécurité alimentaire- quelles conséquences pour l'environnement ? In *Agriculture + Développement rural*, Volume 6 n^o1, avril 1999 ISSN 0343-6462.
- ☞ LAMBERT M.G., JUNG G.A., HARPSTER H.W., LEE J., 1989. Forage shrubs in North Island hill contry. 3 Forage digestibility. New Zealand Journ. of Agric. Research, vol. 32, p. 499-506.

- LE BOURGEOIS T., MERLIER H., 1995. Adventrop. Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. CIRAD-CH, 637 p.
- LE HOUEROU H. N., 1980_a. Composition chimique et valeur nutritive des fourrages ligneux en Afrique Tropicale occidentale. In LE HOUEROU H.N. éd., Les ligneux fourragers en Afrique, état actuel des connaissances. Addis Abeba, Ethiopie, 8-12 avril, CIPEA, p. 259-296.
- LE HOUEROU H. N., 1980_b. Le rôle des ligneux fourragers dans les zones sahélienne et soudanienne. In LE HOUEROU H. N. éd., Les ligneux fourragers en Afrique, état actuel des connaissances. Addis Abeba, Ethiopie, 8-12 avril, CIPEA, p. 85-101.
- LE HOUEROU H. N., HOSTE C. H., 1977. Rangeland production and annual rainfall relations in the mediteranean basin and in the African Sahelo-Soudanian zone. *J. Range Mange.* 30 (3) p. 181-189.
- LEBRUN J. P., TOUTAIN B., GASTON A., BOUDET G., 1991. Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso. CIRAD-IEMVT. 341 p.
- LHOSTE P., DOLLE V., ROUSSEAU J., SOLTNER D., 1993. Zootechnie des régions chaudes. Les systèmes d'élevage CIRAD, 288 p.
- MAGELLAN CORPORATION, 1999. GPS 315/320 and Datasend. User manual. 78 p.
- MANDO A., AN DRIEL W., ZOMBRE N. P., 1999. Rôle des termites dans la restauration des sols ferrugineux tropicaux encroûtés au sahel. *Annales de l'U.O, série B, Vol. VIII*, 159-174.
- MET/ PROJET BCV 1991. Carte des potentialités pastorales de la forêt classée de Tiogo.
- MEURER M., 1994. Etude sur le potentiel d'herbage dans les savanes du nord-ouest du Bénin. *In Agriculture + Développement rural 1/1994*. p. 34-41
- MIRANDA R., 1989. Rôle des ligneux dans la nutrition des ruminants en Afrique : étude bibliographique., Monographie n° 7, CIPEA, Addis-Abeba (Ethiopie) 43 p.
- MOLEELE N. M., 1998. Encroacher woody plant browse as feed for cattle. Cattle diet composition for three seasons at Olifants Drift, south-east Botswana. *Journal of Arid Environments* (1998) 40 : p. 255-268 Article No.ae980450.
- NACOUлма-OUEDRAOGO O. G., 1996. Plantes médicinales et pratiques médicinales traditionnelles au Burkina Faso. Cas du plateau central. Thèse d'Etat U.O-FAST. Tome 1, 320 p.
- NACRO H.B., 1989. Contribution à l'aménagement pastoral de la forêt classée de Dinderesso : Etude du disponible fourrager. Mémoire de fin d'études I.D.R U.O. 85 p.

- ☞ NOUVELLET Y., 1992. Evolution d'un taillis d'une formation naturelle en zone soudanienne du Burkina Faso. Thèse de Diplôme d'études doctorales. Mention sciences: Botanique Tropicale. 209 p.
- ☞ NOUVELLET Y., SAWADOGO L., 1995. Recherches sur l'aménagement des formations naturelles dans la région du centre ouest du Burkina Faso. SUAS/CNRST-IRBET/CIRAD-Forêt, 88 p.
- ☞ NOUVELLET Y., SAWADOGO L., 1996. Diversité biologique et diversité d'usages des forêts classées de Tiogo et laba. Rapport d'activités de recherche, 48 p.
- ☞ OUEDRAOGO S., 1992. Phénologie, composition chimique et digestibilité de quelques ligneux fourragers. Mémoire de fin d'étude, I.D.R/ UO 64 p.
- ☞ PENNING DE VRIES F.W.T, DJITEYE M.A., 1982. La productivité des pâturages sahéliens. Une étude de l'exploitation des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle. Center for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen 525 p.
- ☞ PETIT S., 2000. Environnement des troupeaux et usage de l'arbre chez les agropasteurs peuls de l'ouest burkinabé. Approche comparative et systématique de trois situations: Barani, Kourouma, Ouangolodougou. Thèse de l'Université d'Orléans/Laboratoire ERMES-IRD/CIRDES/CIRAD-Forêts. Tomes 1 & 2, 528 p.+ 34 fiches.
- ☞ PETIT S., DIALLO M.S., 2001. L'introduction du fourrage ligneux dans les parcours du bétail en zone soudanienne. Déterminismes écologiques ou raisons sociales? In Sécheresse n° 3, Vol. 12, septembre 2001, p.141-147.
- ☞ PIOT J., NEBOUT J.P., NANOT R., TOUTAIN B., 1980. Utilisation des ligneux sahéliens par les herbivores domestiques. Etude qualitative de la zone sud de la Mare d'Oursi (BF). CTFT-IEMVT, 201 p.
- ☞ POISSONET J., GILLET H., TOURE I. A., CABARET M., 1995. Aide mémoire méthodologique pour l'étude des pâturages sahéliens. Formation en Aménagement Pastoral Intégré au Sahel (FAPIS). PNUD/UNSO/CILSS/INSAH/EISMV/ENCR.Dakar, 28 p. + annexes.
- ☞ POUPON H., 1979. Etude de la phénologie de la strate ligneuse à Fété Olé (Sénégal septentrional) de 1971 à 1977. Bull Inst Fondam Afr Noire (IFAN) 41 : p. 44-91
- ☞ POUPON H., BILLE J. C., 1974. Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional (Sénégal). Influence de la sécheresse de l'année 1972-1973 sur la strate ligneuse. Terre Vie 28 : p. 49-75

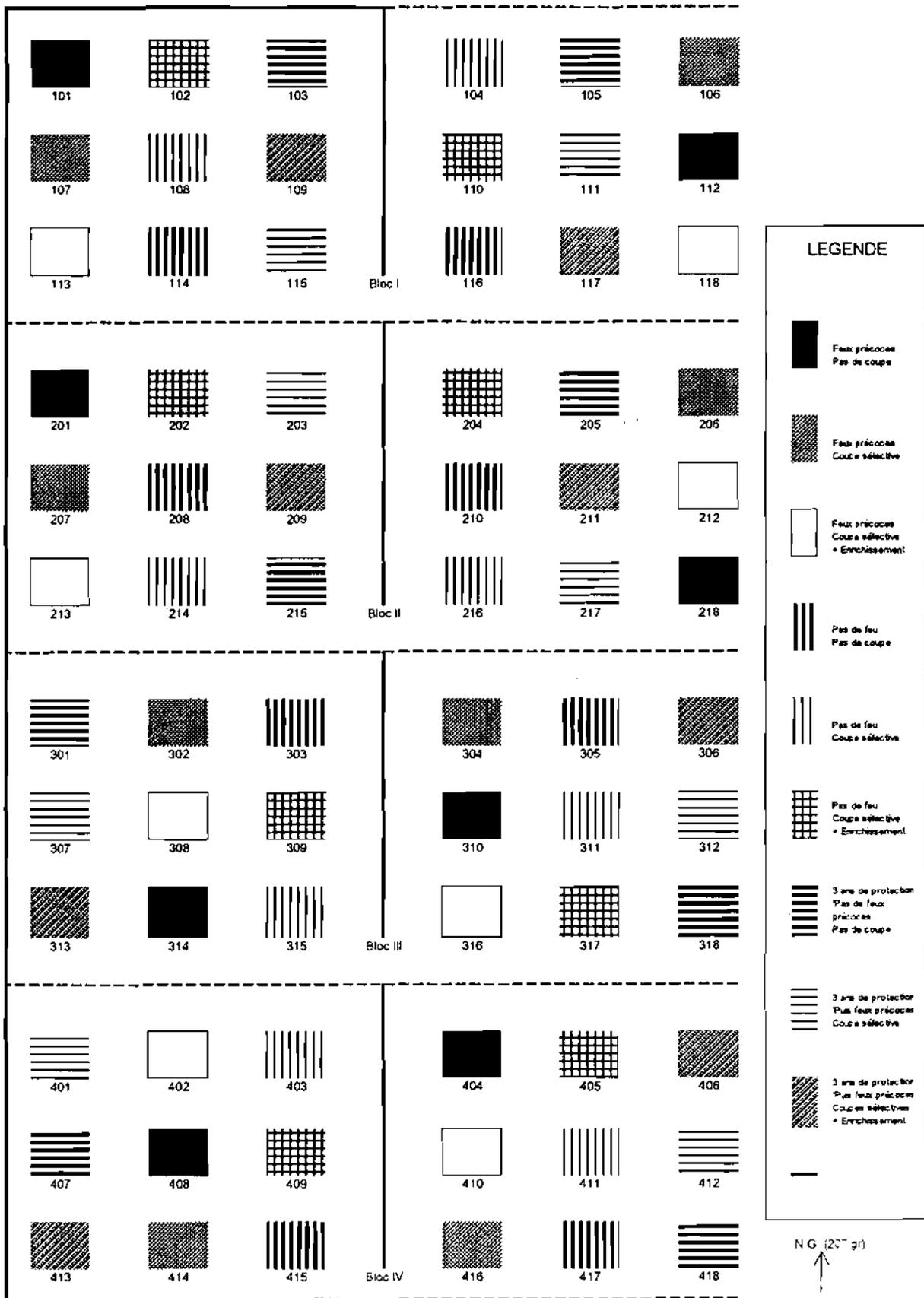
- ☞ PROJET 7 ACP BK/031, 2001. Carte d'occupation des terres de la forêt classée de Tiogo et des terroirs riverains.
- ☞ PROVOST A., 1977. Pâturages de l'ORD du sahel et de la zone de délestage au nord-est de Fada N'Gourma (Haute-Volta). Tome 2, IEMVT, 113 p.
- ☞ RIVIERE R., 1977. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Ministère de la Coopération/IEMVT. 521 p.
- ☞ ROMBAUT R., Van VLAENDEREN G., 1985. Manuel d'agrostologie. R.C.I./ Ministère de la production animale. 36 p. + annexes.
- ☞ SAWADOGO E., 1990. Stade de développement, biomasse et valeur nutritive de quatre graminées : *Brachiaria lata* (Schumach.), d. E Hubb., *Pennisetum pedicellatum* Trin., *Panicum anabaptistum* Steud., *Andropogon gayanus* Kunth. Mémoire de fin d'études I.D.R/U.O. 114 p.+ annexes.
- ☞ SAWADOGO I., 2000. Phénologie, composition chimique et digestibilité de quatre ligneux fourragers : *Acacia raddiana* Savi., *Acacia seyal* Del., *Bauhinia rufescens* Lam., *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst. Mémoire de fin d'études, IDR/UPB, 70 p.+ annexes.
- ☞ SAWADOGO L., 1990. Contribution à l'étude agrostologique des pâturages nord-soudaniens du Burkina Faso : zone de Gampèla. D.E.A FAST/U.O. 64 p.
- ☞ SAWADOGO L., 1996. Evaluation des potentialités pastorales d'une forêt nord soudanienne du Burkina Faso (cas de la forêt classée de Tiogo). Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle option biologie et écologie végétales. U.O. 125 pages + annexes.
- ☞ SICOT M., 1979. Déterminisme de la production et des immobilisations minérales de la strate herbacée des parcours naturels sahéliens. Centre ORSTOM, Ouagadougou, 29 p.
- ☞ TAPSOBA W. S., 2001. Phénologie, composition chimique et digestibilité de six ligneux fourragers : *Acacia raddiana* Savi., *Commiphora africana* (A. Rich.) Engl., *Grewia flavescens* Juss., *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss., *Mauerua crassifolia* Forsk., *Pterocarpus lucens* Lepr. Mémoire de fin d'étude I.D.R/U.P.B. 86 p.
- ☞ THIOMBIANO A., 1996. Contribution à l'étude des combretaceae de la région est du Burkina Faso. Thèse de 3^{ème} cycle : U.O/FAST, 220 p.
- ☞ TOUTAIN B., LHOSTE P., 1978. Essai d'estimation du coefficient d'utilisation de la biomasse herbacée par le bétail dans un périmètre sahélien, Rév. Elv. Méd. Vét. Pays trop. 31, p. 95-101.

- ☞ UICN, 1994. Liste des Nations Unies des parcs nationaux et des Aires protégées 1993, Gland-Cambridge, UICN.
- ☞ VAN SOEST, P. J., 1982. Nutritional ecology of the ruminant. OB Books, corvallis, Oregon (E.-U.) 374 p.
- ☞ WALKER B.H., 1980. Les ligneux fourragers en Afrique australe. *In* LE HOUEROU H.N. éd., Colloque international sur les fourrages ligneux en Afrique. CIPEA Addis Abeba, Ethiopie, 08-12 avril 1980, p. 7-23.
- ☞ WILSON A.D., 1977. The digestibility and voluntary intake of the leaves of trees and shrubs by Sheep and Goats. *In* J. Agric. Research n° 28, p. 501-508.
- ☞ Z.A.T.E/Tenado, 2001. Rapport annuel d'activité 21 p.
- ☞ ZOUNGRANA I., 1991. Recherche sur les aires pâturées du Burkina Faso. Thèse d'État, Univ. Bordeaux III U.E.R. Aménagement et ressources naturelles, 277 p.

ANNEXES

Annexe 1

Plan du dispositif expérimental de Tiogo



Espèces	App	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	N
<i>Cucumis melo</i>	Na																1
<i>Curculigo pilosa</i>	Na						*										1
<i>Ctenium elegans</i>	Pa															0,24	1
<i>Cynodon dactylon</i>	A							1,90	*			0,66					3
<i>Cyperus difformis</i>	Pa		*														1
<i>Cyperus esculentus</i>	Pa							*			0,78						2
<i>Cyperus iria</i>	Pa	*															1
<i>Cyanotis lanata</i>	Ta				1,66		0,40	0,35			0,26		*				5
<i>Cyperus rotundus</i>	Pa			2,59												*	2
<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	Pa				*		0,63					1,22					3
<i>Desmodium gangeticum</i>	Pa									*							1
<i>Desmodium ospirostreblum</i>	Pa				0,14	*											2
<i>Diheteropogon amplexans</i>	Pa				7,33	13,66	4,84		1,73			4,09	3,56	0,07			7
<i>Dioscorea abyssinica</i>	Pa									*							1
<i>Dioscorea dumetorum</i>	Pa					*	*					0,33					3
<i>Digitaria horizontalis</i>	A				2,21	4,12	0,56		0,74	0,25	0,65	1,99	0,74	0,07	0,27	0,36	11
<i>Dischoriste perrottetii</i>	Pa										0,26						1
<i>Dioscorea praehensilis</i>	Pa			*		*											2
<i>Echinochloa colona</i>	Ta	*		1,90													2
<i>Elionurus elegans</i>	Pa					5,93	2,62		4,07				9,63				4
<i>Englerastrum gracillimum</i>	Na			0,69		1,23			*				*				4
<i>Eragrostis turgida</i>	A				*												1
<i>Eragrostis tremula</i>	A											0,55					1
<i>Euclasta condylotricha</i>	A				16,87	6,58	1,03	2,07	0,86	5,26	5,19	1,55	1,19			*	10
<i>Euphorbia hirta</i>	Na			0,55		*											1
<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Na			*		*					*						3
<i>Euphorbia polycnemoides</i>	Na					0,16					0,13						2
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Na								*								1
<i>Fadogia agrestis</i>	Na												*				1
<i>Fimbristylis hispidula</i>	Na					0,41					0,13		0,89		1,27		4
<i>Fimbristylis littoralis</i>	Na	*															1
<i>Fimbristylis pilosa</i>	Pa														0,09		1
<i>Hackelochloa granularis</i>	Ta				1,94	18,11	2,30	3,28	1,98	0,08	5,45	0,99	1,33	0,07		1,09	11
<i>Hibiscus asper</i>	A			*						0,16					0,18	*	4
<i>Hibiscus esculentus</i>	A			*													1
<i>Hoslundia opposita</i>	Na				2,90						0,26						2
<i>Hygrophila auriculata</i>	Na			2,59													1
<i>Hyparrhenia cyanescens</i>	Ta				*										*		2
<i>Hyptis spicigera</i>	Na	1,05	0,69	0,17							*				2,35		5
<i>Indigofera colutea</i>	Na		*	0,17	0,69	2,72	0,79	1,38	0,12	0,08	*	0,44	0,15			0,85	12
<i>Indigofera lepreurii</i>	Na											0,99					1
<i>Indigo macrocalyx</i>	Na											0,66					1
<i>Indigofera pulchra</i>	Na						0,16		0,37				0,74				3
<i>Indigofera simplicifolia</i>	Na											0,22					1
<i>Ipomoea argentaurata</i>	A														*		1
<i>Ipomoea aquatica</i>	A	*		*													2
<i>Ipomoea eriocarpa</i>	A		*	*			0,32				0,26						3
<i>Ipomoea vagans</i>	A													0,36	*	*	3
<i>Kaempferia aethiopica</i>	Na					0,08	0,24					*				0,12	4
<i>Kalanchoe crenata</i>	Na						0,16										1
<i>Kohautia senegalensis</i>	Na	0,17							0,25			0,11					3
<i>Lantana rhodesiensis</i>	Na				*	*					*	0,44			*		6
<i>Lepidagathis anobrya</i>	A				0,41		0,32	*	0,74	1,81	*		0,15	0,43			8
<i>Leptadenia hastata</i>	Pa					0,08	0,32	1,21									4
<i>Leucas martinicensis</i>	Na			*							0,39						2
<i>Lippia chevalieri</i>	Pa						*								*		2

Espèces	App	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	N
<i>Vetiveria nigriflora</i>	A	23,21	31,12	43,87													3
<i>Vigna ambacensis</i>	A									*						0,12	2
<i>Wissadula amplissima</i>	Na		*	0,17	1,24	1,48	0,56	0,86		*	3,90		*				9
<i>Vicoa leptoclada</i>	Na				*			*	0,12			0,22					4
<i>Zornia glochidiata</i>	Ta	*													0,36	9,58	3
Total d'espèces		27	26	35	56	56	61	33	36	45	66	43	32	38	38	46	
Espèces productrices		7	5	3	7	6	7	6	4	6	5	4	4	5	6	5	

N : nombre de stations où l'espèce est rencontrée ; les chiffres indiquent les contributions spécifiques ; App : appétibilité ; S_i : site ; A : appété ; Na : non appété ; Ta : très appété ; Pa : peu appété.

ANNEXE 7 : liste des espèces ligneuses ordonnées par site et leur dominance en %

Espèces	App	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	N
<i>Acacia dudgeoni</i>	TA				5,57		1,39		6,53	1,63	2,79						5
<i>Acacia macrostachya</i>	TA				2,65	1,15	0,77	4,44	3,82	1,68	6,25	1,54	2,38		0,59	6,98	11
<i>Acacia pennata</i>	TA		1,32	7,32			1,74	2,42		4,29	6,93		3,77				7
<i>Acacia polyacantha</i>	TA	13,8		7,53													2
<i>Acacia seyal</i>	TA	4,98	8,76		5,62				5,79			0,85		7,45		6,59	7
<i>Adansonia digitata</i>	A					3,24					1,52						2
<i>Afromosia laxiflora</i>	TA						0,64					1,33					2
<i>Azelia africana</i>	TA						1,43			1,16							2
<i>Albizia chevalieri</i>	PA								4,36								1
<i>Albizia malacophylla</i>	NA						0,93						2,28				2
<i>Allophylus africanus</i>	PA						1,85										1
<i>Annona senegalensis</i>	NA					0,89	1,24		6,53			3,70	0,72	7,65		0,39	7
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	PA			4,38			3,24	4,42	0,53	3,60	7,65	3,66	1,58	1,92	0,29	2,32	11
<i>Azadirachta indica</i>	NA							2,85									1
<i>Baizea multiflora</i>	TA							2,82		1,38							2
<i>Balanites aegyptiaca</i>	NA				5,81	0,96	3,23	4,17	2,37	1,43	6,47	3,28	3,46	3,42		6,62	11
<i>Bombax costatum</i>	TA					4,23		1,42		1,16			3,92				4
<i>Boswellia dalzielii</i>	NA				1,15		1,67			1,23			0,91				4
<i>Bridelia ferruginea</i>	PA													0,29	0,75		2
<i>Burkea africana</i>	NA					4,42					3,42		1,96				3
<i>Cadaba farinosa</i>	TA				7,68		2,40					3,40	3,75	3,97			5
<i>Capparis corymbosa</i>	TA		5,33	5,21	7,35		2,57	3,35		4,38		4,12	3,73	3,91		0,41	10
<i>Capparis tomentosa</i>	PA				7,65		1,37	2,25				1,40					4
<i>Cassia sieberiana</i>	TA	7,66				3,89	2,70	3,78		0,98					0,29	2,47	7
<i>Cassia singueana</i>	PA						1,54		2,89				2,26	7,19			4
<i>Cola laurifolia</i>	NA	1,77		4,82													2
<i>Combretum fragrans</i>	NA									1,29							1
<i>Combretum ghasalense</i>	NA				2,35		2,19		1,45	3,90		1,46		1,96		0,50	7
<i>Combretum glutinosum</i>	PA				0,38	5,42	2,76	4,67	4,22	3,94	6,00	1,14	3,97	7,34	62	1,85	12
<i>Combretum micranthum</i>	NA					0,38	1,47			4,45	1,63	3,95	4,64	2,50			7
<i>Combretum nigricans</i>	PA					4,77	1,17	1,13		4,47	5,93	3,71	3,94	1,34	2,6	0,23	10
<i>Crateva religiosa</i>	PA		9,47														1
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	TA				1,30	2,93	2,62	0,70	3,55	1,57		3,68	0,17				8
<i>Detarium microcarpum</i>	PA		1,89		0,62	5,38	2,55	2,38	6,18	1,53		0,91	3,80			1,30	10
<i>Dichrostachys cinera</i>	A				3,46	2,16	2,44			1,45		3,37			0,59	1,72	7
<i>Diospyros mespiliformis</i>	PA			6,46			2,16	1,60		0,43	6,23	0,88	1,90		0,29		8
<i>Entada africana</i>	PA				2,42	2,16	2,64	4,45	5,92	1,65	2,56	0,56	2,67	4,84	2,96		11
<i>Feretia apodanthera</i>	TA				5,48	0,19	1,98	4,64	5,92	4,68	7,00	3,11	2,19	3,27		6,65	11
<i>Ficus glumosa</i>	PA							0,33									1
<i>Gardenia erubescens</i>	TA		5,68														1
<i>Gardenia sokotensis</i>	NA									3,63			3,37				2
<i>Gardenia ternifolia</i>	PA				0,14	4,93	2,72	3,44	0,39	1,22	3,37	3,33	2,50		1,48	1,99	11
<i>Grewia bicolor</i>	A				7,37		2,22	4,24	3,95	3,58	7,42	3,86	3,49	2,72		1,30	10
<i>Grewia flavescens</i>	A				3,74		1,56	1,79		1,66			3,15				5
<i>Grewia mollis</i>	A				5,76	1,42	2,42	0,17		3,83	6,27	3,93	2,36		1,18		9
<i>Guiera senegalensis</i>	PA	2,49		7,48				4,57	6,53	1,27	3,35	0,23					7
<i>Holarrhena florinbuda</i>	PA											1,56				2,42	2
<i>Isoberlinia doka</i>	NA						0,38										1
<i>Lannea acida</i>	PA				1,45	3,49	2,66	1,85	3,68	3,85		3,23	2,19	5,00	0,89		10
<i>Lannea microcarpa</i>	PA					1,73			2,37		1,53	3,88		5,49	4,15	0,63	7
<i>Lannea velutina</i>	PA					2,12	2,75				2,18	1,21	0,75		2,07		6
<i>Loeseneriella africana</i>	PA			8,83													1
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	TA					4,58						0,78					2
<i>Maerua angolensis</i>	TA			4,84	7,64		1,42			4,44		2,74	3,68			6,73	7
<i>Maytenus senegalensis</i>	PA				1,45	1,35	2,71	0,73	2,15	1,41		3,75				1,47	8
<i>Mimosa pigra</i>	PA						1,25	2,25									2
Espèces	App	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	N

ANNEXE 8 : liste des espèces herbacées citées par type biologique et par famille.

Type biologique	Famille	Nom	Is	Appétibilité
DICOTYLE DONES	Acanthaceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	1	PA
		<i>Blepharis maderaspatensis</i> (L.) Heyns ex Roth	0	NA
		<i>Hygrophila auriculata</i> (Schum.) Weine	0	NA
		<i>Lepidagathis anobrya</i> Nees.	1	PA
		<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Miln. Redh.	1	PA
		<i>Peristrophe bicalyculata</i> Nees.	1	PA
	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> Linn.	1	PA
		<i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	1	PA
		<i>Pandiaka heudelotii</i> (Moq.) Hook.	2	A
	Asclepiadaceae	<i>Brachystelma bingeri</i>	0	NA
		<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne.	0	NA
	Caesalpiaceae	<i>Cassia mimosoides</i> Linn.	2	A
		<i>Cassia nigricans</i> Vahl	1	PA
		<i>Cassia tora</i> Linn.	0	NA
	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook. f.	2	A
		<i>Cochlospermum tinctorium</i> A. Rich.	1	PA
	Convolvaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.	0	NA
		<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.	2	A
		<i>Ipomoea argentaurata</i> Hall.	2	A
		<i>Ipomoea eriocarpa</i> R. Br.	2	A
		<i>Ipomoea vagans</i> Back.	2	A
		<i>Merremia hederacea</i> (Burn.) J. Hall.	1	PA
	Crassulaceae	<i>Kalanchoe crenata</i> (Andr.) Haw.	1	PA
	Composeae	<i>Aspilia bussei</i> O. Hoffm. et Muschl.	0	NA
		<i>Bidens pilosa</i> L.	0	NA
		<i>Chrysanthellum americanum</i> (Linn.) Vatke.	1	PA
		<i>Vernonia macrocyanus</i> O. Hoffn	0	NA
		<i>Vicoa leptoclada</i> Dandy.	0	NA
	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> Linn. var. <i>agrestis</i> Naud.	0	NA
		<i>Melotrichia maderaspatana</i> (Linn.) in DC	0	NA
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	0	NA
		<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	0	NA
		<i>Euphorbia polycnemoides</i> Hochst ex Boiss	0	NA
		<i>Phyllanthus amarus</i> Schum. et Thonn.	0	NA
	Fabaceae	<i>Aeschynomene indica</i> Linn.	2	A
		<i>Alysicarpus glumaceus</i> (Vahl) DC.	2	A
		<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schum. et Thonn.) J. Léon.	3	TA
		<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	2	PA
		<i>Crotalaria naragutensis</i> Hutch.	0	NA
		<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC.	1	PA
		<i>Desmodium ospriostreblum</i>	1	PA
		<i>Indigofera colutea</i> (Burm. f.) Merr.	0	NA
		<i>Indigofera leprieurii</i> Bak.	0	NA
		<i>Indigofera macrocalyx</i> Guil. & Perr.	0	NA
		<i>Indigofera pulchra</i> Willd.	0	NA
		<i>Indigofera simplicifolia</i> Lam.	0	NA
		<i>Melliniella micrantha</i> Harms.	2	A

(Suite) ANNEXE 8 : liste des espèces herbacées citées par type biologique et par famille.

Type biologique	Famille	Nom	Is	Appétibilité	
		<i>Rhynchosia minima</i> (L.) D. C.	0	NA	
		<i>Tephrosia bracteolata</i> Guill. et Perr.	2	A	
		<i>Tephrosia pedicellata</i> Bak.	2	A	
		<i>Vigna ambacencis</i> Welw. ex Bak.	1	PA	
		<i>Zornia glochidiata</i> Reichb. ex DC.	3	TA	
	Labiae	<i>Englerastrum gracillimum</i> Th. Fries.	0	NA	
		<i>Hoslundia opposita</i> Vahl.	0	NA	
		<i>Hyptis spicigera</i> Lam.	0	NA	
		<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) R. Br.	0	NA	
	Lythraceae	<i>Ammania</i> sp.	0	NA	
	Malvaceae	<i>Hibiscus asper</i> Hook. f.	2	A	
		<i>Hibiscus esculentus</i> Linn.	2	A	
		<i>Sida acuta</i> Burm.f.	0	NA	
		<i>Sida alba</i> L.	0	NA	
		<i>Sida ovata</i> Forsk.	0	NA	
		<i>Sida urens</i> Linn.	0	NA	
		<i>Wissadula amplissima</i> Linn.	0	NA	
	Oxalidaceae	<i>Biophytum petersianum</i> Klotzoch in Peters	0	NA	
	Pedaliaceae	<i>Ceratotheca sesamoides</i> Endl.	1	PA	
	Polycarpaceae	<i>Polycarpaea corymbosa</i> (Linn.) Lam.	0	NA	
		<i>Polycarpaea linearifolia</i> (DC.) DC	0	NA	
		Polygalaceae	<i>Polygala arenaria</i> Willd.	0	NA
			<i>Polygala arenaria</i> Willd.	0	NA
	<i>Polygala multiflora</i> Poir.		0	NA	
	Rubiaceae	<i>Borreria filifolia</i> (Schum. et Thonn.) K. Schum.	0	NA	
		<i>Borreria radiata</i> DC.	2	A	
		<i>Borreria scabra</i> (Schum. et Thonn.) K. Schum.	2	A	
		<i>Borreria stachydea</i> (DC.) Hutch. et Dalz.	2	A	
		<i>Kohautia senegalensis</i> Cham. et Schlecht.	0	NA	
	Scrophulariaceae	<i>Striga hermontheca</i> (Del.) Benth.	0	NA	
	Sterculiaceae	<i>Melochia corchorifolia</i> L.	1	PA	
		<i>Waltheria indica</i> L.	2	A	
		Taccaceae	<i>Tacca involocrata</i> Schum. & Thonn.	0	NA
	Tiliaceae	<i>Corchorus fascicularis</i> Lam.	1	PA	
		<i>Corchorus tridens</i> Linn.	1	PA	
		<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	1	PA	
		Verbenaceae	<i>Lantana rhodesiensis</i> Moldenke	0	NA
		<i>Lippia chevalieri</i> Mold.	1	PA	
	Vitaceae	<i>Ampelocissus grantii</i> (Bak.) Planch.	0	NA	
		<i>Cissus adenocaulis</i> St. Ul. ex a. Rich.	0	NA	
		<i>Cissus gracilis</i> G. et Perr.	0	NA	
<i>Cissus populnea</i> Guill. et Perr.		0	NA		
<i>Cissus quadrangularis</i> Linn.		0	NA		
Zygophyllaceae	<i>Fadogia agrestis</i> Schweinf.	0	NA		
MONOCOTYLEDONES	Amaryllidaceae	<i>Crinum ornatum</i> (L.f. ex Ait.) Bury	1	PA	
	Agavaceae	<i>Sanseveria senegambica</i> Bak.	0	NA	
	Araceae	<i>Stylochiton hypogaeus</i> Lepr.	1	PA	
		<i>Stylosanthes erecta</i> Lepr.	0	NA	
	Commelinaceae	<i>Commelina forskalaei</i> Vahl.	3	TA	
		<i>Commelina nigritana</i> Benth.	3	TA	

(Suite) ANNEXE 8 : liste des espèces herbacées citées par type biologique et par famille.

Type biologique	Famille	Nom	Is	Appétibilité
		<i>Cyanotis lanata</i> Benth.	3	TA
	Cyperaceae	<i>Cyperus difformis</i> L.	1	PA
		<i>Cyperus esculentus</i> Linn.	1	PA
		<i>Cyperus iria</i> L.	0	NA
		<i>Cyperus rotundus</i> Linn.	1	PA
		<i>Fimbristylis hispidula</i> (Vahl.) Kunth.	0	NA
		<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaud.	0	NA
		<i>Fimbristylis pilosa</i> Vahl.	1	PA
		<i>Mariscus cylindristchys</i> (L.) Hutch.	1	PA
		<i>Scleria bulbifera</i> A. Rich.	0	NA
		<i>Scleria tessellata</i> Willd.	1	PA
	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea abyssinica</i> Hochst. ex Benth.	1	PA
		<i>Dioscorea dumetorum</i> (Kunth) Pax	1	PA
		<i>Dioscorea praehensilis</i> Benth.	1	PA
	Gramineae	<i>Acroceras amplexans</i> Stapf.	3	TA
		<i>Andropogon africanus</i> Franch.	3	TA
		<i>Andropogon ascinodis</i> C. B. Cl.	3	TA
		<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw. Prod	2	A
		<i>Andropogon gayanus</i> Kunth.	3	TA
		<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf.	3	TA
		<i>Aristida adscensionis</i> Linn.	1	PA
		<i>Aristida kerstingii</i> Pilger	1	PA
		<i>Beckeropsis unisetata</i> (Nees) K. Schum.	2	A
		<i>Bracharia jubata</i> Stapf.	0	NA
		<i>Brachiaria distichophylla</i> (Trin) Stapf.	1	PA
		<i>Brachiaria lata</i> (Schum.) C. E. Hubbard	3	TA
		<i>Brachiaria xantholeuca</i> (Hack ex Schinz) Stapf.	2	A
		<i>Chasmopodium caudatum</i> Stapf.	2	A
		<i>Ctenium elegans</i> Kunth.	2	A
		<i>Cymbopogon schoenanthus</i> Spreng.	2	A
		<i>Cynodon dactylon</i> (Linn.) Pers.	2	A
		<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	2	A
		<i>Diheteropogon amplexans</i> (Nees) W.D. Clayton	2	A
		<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	3	TA
		<i>Elionurus elegans</i> Kunth.	1	PA
		<i>Eragrostis tremula</i> Hochst. ex Steud.	1	PA
		<i>Eragrostis turgida</i> (Schumach) De Willd.	1	PA
		<i>Euclasta condylotricha</i> (Hochst ex Steud) Stapf.	2	A
		<i>Hackelochloa granularis</i> (Linn.) O.Ktze	3	TA
		<i>Hyparrhenia cyanescens</i> (Stapf.) Stapf.	3	TA
		<i>Loudetia togoensis</i> (Pilger) C.E. Hubbard	2	A
		<i>Loudetiopsis kerstingii</i>	1	PA
		<i>Microchloa indica</i> Beauv.	2	A
		<i>Monocymbium cerasiiforme</i> (Nees.) Stapf.	0	NA
		<i>Oryza barthii</i> A. Chev.	2	A
		<i>Oryza longistaminata</i> A. Chev. et Roehr	2	A
		<i>Panicum anabaptistum</i> Steud.	3	TA
		<i>Panicum fluviicola</i> Steud.	3	TA
		<i>Panicum laetum</i> Kunth.	3	TA
		<i>Panicum phragmitoides</i> Stapf.	1	PA
		<i>Paspalum orbiculare</i> Forst.	3	TA

(Suite) **ANNEXE 8** : liste des espèces herbacées citées par type biologique et par famille.

Type biologique	Famille	Nom	Is	Appétibilité
		<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	3	TA
		<i>Pennisetum polystachion</i> (Linn.) Schult	3	TA
		<i>Rhytachne triaristata</i> Steud. Stapf.	1	PA
		<i>Rottboellia exaltata</i> Linn.	2	A
		<i>Schizachyrium exile</i> (Hochst.) Pilger.	2	A
		<i>Schizachyrium plathyphyllum</i> (Franch) Stapf.	2	A
		<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz) Alston.	2	A
		<i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth.	2	A
		<i>Setaria barbata</i> (Lam.) Kunth.	1	PA
		<i>Setaria pallide-fusca</i> (Schum.) Stapf. et Hubb.	2	A
		<i>Setaria sphacelata</i> (Schumach) Stapf.	2	A
		<i>Sorghastrum bipennatum</i> (Hack.) Pilger	3	TA
		<i>Sporobolus microprotus</i> Staff.	2	A
		<i>Sporobolus pyramidalis</i> P. Beauv.	2	A
		<i>Tripogon minimus</i> (A. Rich.) Hochst ex Steud.	1	PA
		<i>Urelytrum muricatum</i> C.E. Hubbard	0	NA
		<i>Vetiveria nigrilana</i> Stapf.	2	A
		Gingiberaceae	<i>Kaempferia aethiopica</i> (Schweinf.) Solms. Laub.	0
	Hypoxidaceae	<i>Curculigo pilosa</i> (Schum. et Thonn.) Engl.	0	NA
	Liliaceae	<i>Asparagus africanus</i> Lam.	0	NA
		<i>Chlorophytum senegalense</i> (Bak.) Hepper	1	PA
	<i>Chlorophytum</i> sp.	1	PA	

Is : indice spécifique de qualité ; TA : très appété ; PA : peu appété ; A : appété ; NA : non appété.

ANNEXE 9 : liste des espèces ligneuses citées par famille et par forme biologique

Famille	Espèces	Is	Appétibilité
Agavaceae	<i>Baijsea multiflora</i> A. DC.	0	NA
Anacardiaceae	<i>Lannea acida</i> A. Rich.	1	PA
	<i>Lannea microcarpa</i> Engl. & Kraus.	1	PA
	<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	1	PA
	<i>Loeseneriella africana</i> (Willd.) R. Wilczek ex Hallé	1	PA
	<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	2	A
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	1	PA
Apocynaceae	<i>Holarrhena florinbuda</i> (G.Don) Dur. & Schinz	1	PA
	<i>Saba senegalensis</i> (A. DC.) Pichon.	1	PA
Bignoniaceae	<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	0	NA
Bombacaceae	<i>Adansonia digitata</i> L.	3	TA
	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vullet	3	TA
Burceraceae	<i>Boswellia dalzielii</i> Hutch.	0	NA
Capparaceae	<i>Cadaba farinosa</i> Forsk.	3	TA
	<i>Capparis corymbosa</i> Lam.	3	TA
	<i>Capparis tomentosa</i> Lam.	3	TA
	<i>Crateva religiosa</i> Forsk.	3	TA
	<i>Maerua angolensis</i> DC.	3	TA
Cesalpiniaceae	<i>Azelia africana</i> Sm. ex Pers.	3	TA
	<i>Burkea africana</i> Hook.	0	NA
	<i>Cassia sieberiana</i> DC.	1	PA
	<i>Cassia singueana</i> Del.	1	PA
	<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	1	PA
	<i>Isobertinia doka</i> Craib. & Stapf.	0	NA
	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Ecell.	0	PA
	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hoechst.	2	A
	<i>Piliostigma thonningii</i> Schum.	2	A
	<i>Tamarindus indica</i> Linn.	2	A
	<i>Afromosia laxiflora</i> (Benth.) Harms.	2	A
	<i>Lonchocarpus laxiflorus</i> Guill. & Perr.	3	TA
	<i>Moghania faginea</i> (G. & Perr.) O. Kze.	1	PA
	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	3	TA
	<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Herm.	3	TA
	<i>Xerodermis stühlmannii</i> (Taub.) Mend. & Sousa	1	PA
Combretaceae	<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill. & Perr.	0	NA
	<i>Combretum fragrans</i> Hoffm.	0	NA
	<i>Combretum ghasalense</i> Engl. & Diels	1	PA
	<i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	0	NA
	<i>Combretum micranthum</i> G. Don.	0	NA
	<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	1	PA
	<i>Guiera senegalensis</i> J.F Gmel.	1	PA
	<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels.	0	NA
	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	0	NA
	<i>Terminalia laxiflora</i> Engl.	0	NA
	<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr.	0	NA
Ebenaceae	<i>Diospyros mespilliformis</i> Hutch. ex DC.	1	PA

(Suite) ANNEXE 9 : liste des espèces ligneuses citées par famille et par forme biologique

Famille	Espèces	Is	Appétibilité
Euphorbiaceae	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth in Hook.	1	PA
	<i>Phyllanthus reticulatus</i> Müll.	0	NA
	<i>Securinega virosa</i> (Roxb. ex Wild.) Baill.	1	PA
Hypericaceae	<i>Psorospermum corymbiferum</i> Hochr.	0	NA
Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	2	A
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	0	NA
	<i>Pseudocedrela kotschy</i> (Schweinf.) Harms	0	NA
Mimosaceae	<i>Acacia dudgeoni</i> Craib. ex Holl.	3	TA
	<i>Acacia macrostachya</i> Reichenb. ex Benth.	3	TA
	<i>Acacia pennata</i> (Linn.) Willd.	3	TA
	<i>Acacia polyacantha</i> Brenan	3	TA
	<i>Acacia seyal</i> Del.	3	TA
	<i>Albizia chevalieri</i> Harms.	1	PA
	<i>Albizia malacophylla</i> (A. Rich.) Walp.	1	PA
	<i>Dichrostachys cinera</i> (Linn.) Wight. & Arn.	2	A
	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	1	PA
	<i>Mimosa pigra</i> Linn.	1	PA
	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	0	NA
Moraceae	<i>Ficus glumosa</i> Del.	1	PA
Myrtaceae	<i>Syzygium guineense</i> DC.	0	NA
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> Linn.	1	PA
Opiliaceae	<i>Opilia celtidifolia</i> (Guill. & Perr.) Endl. & Walp.	1	PA
Polygalaceae	<i>Securidaga longepedunculata</i> Fres.	1	PA
Rhamnaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam.	3	TA
	<i>Ziziphus mucronata</i> Willd.	3	TA
Rubiaceae	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzl. G. Don) Benth.	0	PA
	<i>Feretia apodanthera</i> Del	3	TA
	<i>Gardenia erubescens</i> Stapf. & Thonn.	3	TA
	<i>Gardenia sokotensis</i> Hutch.	0	NA
	<i>Gardenia temifolia</i> Schum. & Thonn.	1	PA
	<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze.	1	PA
	<i>Rytigina senegalensis</i> Blume.	1	PA
Sapindaceae	<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	0	NA
	<i>Paullinia pinnata</i> Linn.	1	PA
Sapotaceae	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F. Gaertn.	2	A
Sterculiaceae	<i>Cola laurifolia</i> Mast.	0	NA
	<i>Sterculia setigera</i> Del.	1	PA
Tiliaceae	<i>Grewia bicolor</i> Juss.	2	A
	<i>Grewia flavescens</i> Juss.	2	A
	<i>Grewia mollis</i> Juss.	2	A
Verbenaceae	<i>Vitex chrysocarpa</i> Planch. ex Benth.	0	NA
	<i>Vitex simplicifolia</i> Oliv.	1	PA
Zygophyllaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	3	TA

Is : indice spécifique de qualité ; TA : très apprécié ; PA : peu apprécié ; A : apprécié ; NA : non apprécié ;

ANNEXE 10 : liste des espèces utiles en ethnopharmacothérapie vétérinaire dans la zone riveraine de la forêt classée de Tiogo.

<i>Pathologies</i>	<i>Espèces végétales</i>	<i>Mode d'emploi</i>
Infections oculaires, kératite, conjonctivite	<i>Solanum incanum</i>	Presser le fruit mûr et mettre le jus dans l'œil malade et rincer au savon.
	<i>Hibiscus asper</i> et <i>Parkia biglobosa</i>	Injecter dans l'œil malade le macéré de graines fermentées de <i>Hibiscus asper</i> et de <i>Parkia biglobosa</i> .
	<i>Prosopis africana</i> et <i>Acacia seyal</i>	Mâcher l'écorce de <i>Prosopis africana</i> ou de <i>Acacia seyal</i> avec du sel gemme ou du sucre puis injecter dans l'œil malade.
	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	L'écorce pilée et introduite dans l'œil soignerait les troubles de vision.
Morsure de serpent	<i>Diospyros mespiliformis</i> et <i>Acacia macrostachya</i>	Ecraser le mélange de feuilles des deux, administrer <i>per os</i> le macéré et appliquer le résidu sur les parties enflées.
	<i>Sterculia setigera</i>	Faire de même avec l'écorce fraîche de cette plante.
	<i>Combretum nigricans</i>	Prélever l'écorce des racines ; Piler ou moulin ; Ajouter de l'eau Mettre dans les narines, administrer <i>per os</i> et appliquer sur les parties enflées.
Maladie nodulaire cutanée des bovins	<i>Bombax costatum</i> et <i>Vitellaria paradoxa</i>	Administrer <i>per os</i> le macéré d'écorce et appliquer sur les nodules; oindre ensuite avec du beurre de <i>Vitellaria paradoxa</i> .
Infécondité	<i>Daniellia oliveri</i>	Faire respirer la fumée à base de latex séché de cette espèce. Cela aurait des propriétés emménagogues chez les génisses.
	<i>Diospyros mespiliformis</i> , <i>Combretum micranthum</i> , <i>Grewia mollis</i> et <i>Dichrostachys cinera</i>	Utilisé comme bâton de conduite du troupeau, elles augmenteraient le taux de fécondité dans le troupeau.

(Suite) **ANNEXE 10** : liste des espèces utiles en ethnopharmacothérapie vétérinaire dans la zone riveraine de la forêt classée de Tiogo.

<i>Pathologies</i>	<i>Espèces végétales</i>	<i>Mode d'emploi</i>
Rétention d'arrière-faix	<i>Cissus populnea</i> , <i>Adansonia digitata</i> , <i>Hibiscus esculentus</i>	Administrer <i>per os</i> le macéré de tiges fraîches broyées de <i>Cissus populnea</i> et/ou d'écorces de <i>Adansonia digitata</i> . Faire de même avec <i>Hibiscus esculentus</i> .
	<i>Hoslundia opposita</i>	Digestion des feuilles (macération à une température > à la normale mais inférieure à l'ébullition); addition de terre des plages salées, laisser reposer jusqu'au lendemain et administrer <i>per os</i> à la vache.
Menace d'avortement	<i>Amaranthus spinosus</i>	Piler la plante entière et mélanger avec de l'urine de vache. Administrer <i>per os</i> .
	<i>Adansonia digitata</i> <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Enlever l'écorce, en faire une cordelette avec quatre nœuds coulants et attacher autour de la tête. Cela aurait une action anti-abortive
Prolapsus utérin	<i>Albizia zygia</i>	Infusion des écorces ou décoction des racines pilées. Filtrer avec un linge propre et laver localement la partie prolapsée
Mammittes	<i>T. aviciennoides</i> , <i>Vitellaria paradoxa</i>	Incinérer le fruit et malaxer avec du beurre de <i>Vitellaria paradoxa</i> celui du lait et appliquer régulièrement sur les mamelles.
	<i>Lannea microcarpa</i>	Malaxer le latex séché avec du beurre sur un morceau de canari en terre cuite. Frotter sur les parties avoisinant les mamelles sans les toucher.
	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Chauffer au rouge une faucille dans un feu de <i>Vitellaria paradoxa</i> et circonscrire la mamelle par scarification. Cela aurait la faculté mystique d'anticiper la guérison.
	<i>Vitellaria paradoxa</i>	Chauffer au rouge une faucille dans un feu à base de <i>Vitellaria paradoxa</i> , plonger dans de l'eau et donner en boisson.
Agalactie et hypogalactie	<i>Lannea acida</i> et <i>Boscia angustifolia</i>	La décoction à base de d'écorce de <i>Lannea acida</i> et de racines de <i>Boscia angustifolia</i> de termitière serait un bon galactagogue.
	<i>Asparagus africanus</i>	Piler la plante entière ; Laisser macérer puis saler avant de donner en boisson.

Pathologies	Espèces végétales	Mode d'emploi
Gales, tiques et dermatoses diverses	<i>Leptadenia hastata</i>	Administrer <i>per os</i> le macéré des feuilles fraîches.
	<i>Adansonia digitata</i> , <i>Vitellaria paradoxa</i>	Incinérer les fleurs de <i>Adansonia digitata</i> , malaxer avec du beurre de <i>Vitellaria paradoxa</i> et frotter régulièrement le corps de l'animal.
	<i>Calotropis procera</i> , <i>Capparis corymbosa</i>	Administrer <i>per os</i> une décoction à base de racines de <i>Calotropis procera</i> et/ou de celles de <i>Capparis corymbosa</i> .
Diarrhées Dysenteries	<i>Adansonia digitata</i> <i>Anogeissus leiocarpus</i>	Le macéré d'écorces de ces deux espèces soignerait les diarrhées aiguës et la déshydratation chez les veaux de moins de 6 mois d'âge.
	<i>Combretum micranthum</i>	Le macéré de racines, tiges ou feuilles administrée <i>per os</i> aurait des propriétés antidiarrhéiques et cholagogues.
	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Piler les fruits immatures et administrer <i>per os</i> le macéré.
	<i>Maytenus senegalensis</i>	Administrer <i>per os</i> le macéré de feuilles fraîches
	<i>Tamarindus indica</i> , <i>Boswellia dalzielli</i>	Les feuilles pilées de <i>Tamarindus indica</i> ou le fruit et l'écorce de <i>Boswellia dalzielli</i> sont mises à macérer et donner en boisson à l'animal malade
Météorisation	<i>Parkia biglobosa</i>	Donner à boire ou purger l'animal avec du <i>soumbala</i> pilée et du macéré de cendre de n'importe quelle plante. Cela serait un bon carminatif.
Parasites intestinaux, anorexie	<i>Cassia mimosoides</i>	Piler la plante entière faire macérer et administrer <i>per os</i> . Cela aurait des propriétés antihelminthiques.
	<i>Anogeissus leiocarpus</i> , <i>Sorgho</i>	Donner à manger le mélange des cônes de <i>A. leiocarpus</i> et d'épis de sorgho est à l'animal.
Plaies et blessures diverses	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Laver la blessure avec la décoction à base d'écorce et saupoudrer avec du charbon de bois de cette même espèce. C'est une plante dont on vante les vertus antibiotiques et désinfectantes
	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	Moudre finement les épis et saupoudrer la blessure.
	<i>Cassia nigricans</i>	Faire une pâte à base de feuilles fraîches et appliquer sur la plaie en putréfaction.

(Suite) **ANNEXE 10** : liste des espèces utiles en ethnopharmacothérapie vétérinaire dans la zone riveraine de la forêt classée de Tiogo.

Pathologie	Espèces végétales	Mode d'emploi
Œdème	<i>Piliostigma reticulatum</i> ou <i>Piliostigma thonningii</i>	Griller les gousses, ajouter de l'eau ou malaxer avec du beurre et appliquer dessus.
Boursoufflures des oreilles avec parfois chute des oreilles (oreilles pendantes)	<i>Sclerocarya birrea</i>	Le macéré de feuilles pilées utilisées comme désinfectant soignerait les malades.
Charbon bactérien	<i>Securidaga longipedunculata</i>	Administrer <i>per os</i> et/ou asperger le troupeau avec le macéré de racines pilées. Cela préviendrait cette pathologie.
Fièvre aphteuse	<i>Anogeissus leiocarpus</i> et <i>Combretum micranthum</i>	Faire bouillir un mélange de racines de ces deux plantes et désinfecter les aphtes et les onglons.
	<i>Parkia biglobosa</i>	La pulpe mélangée à du sel est donnée en nourriture puis on applique régulièrement du miel sur les aphtes et les onglons.
Brucellose	<i>Hostlundia opposita</i> , <i>Sorghum vulgare</i>	Le mélange des feuilles de <i>Hostlundia opposita</i> et de graines de <i>Sorghum vulgare</i> est pilé, puis mis dans de l'eau et administré <i>per os</i> pendant les quatre derniers mois de la gestation.
	<i>Abutilon grandifolium</i>	Donner en boisson régulièrement la décoction. Cela préviendrait avec efficacité la maladie.

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Planche I: quelques aspects de la forêt classée de Tiogo

- 1.1 Ruines de l'ancienne léproserie sous régionale de Tiogo. Sa construction date des années quarante ; la population de la zone riveraine de la forêt est constituée en partie des anciens malades et de leurs familles. Photo du 16/12/2001.

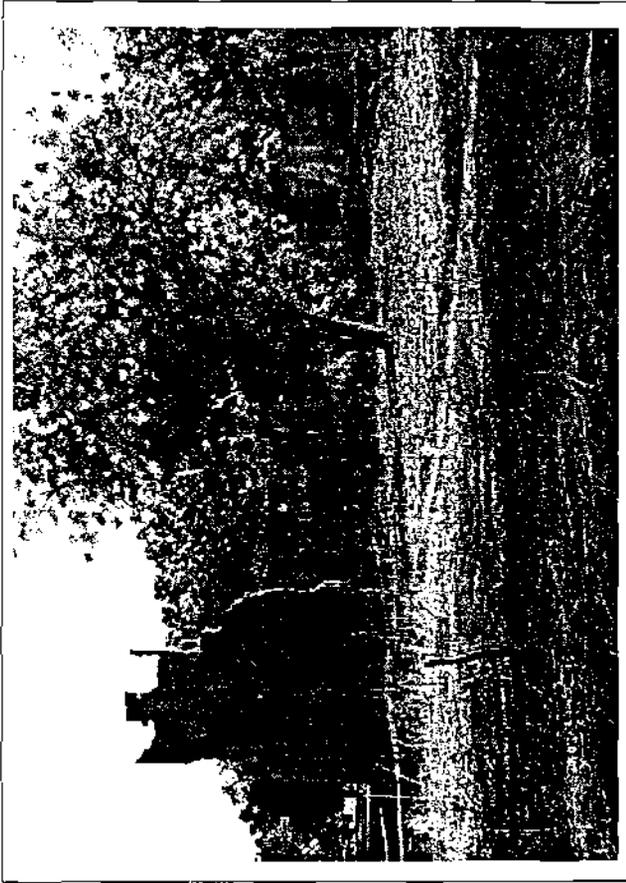
- 1.2 Ancien site d'habitation sur la route Tiogo-Négarpoulou. Des sites semblables sont observables en divers endroits de la forêt. La végétation ligneuse est constituée de *Balanites aegyptiaca* et de *Adansonia digitata*. Photo du 26/10/2001.

- 1.3 Passage d'un feu tardif en pleine forêt. Toute la strate herbacée et les arbustes sont consumés. Photo du 4/11/2001.

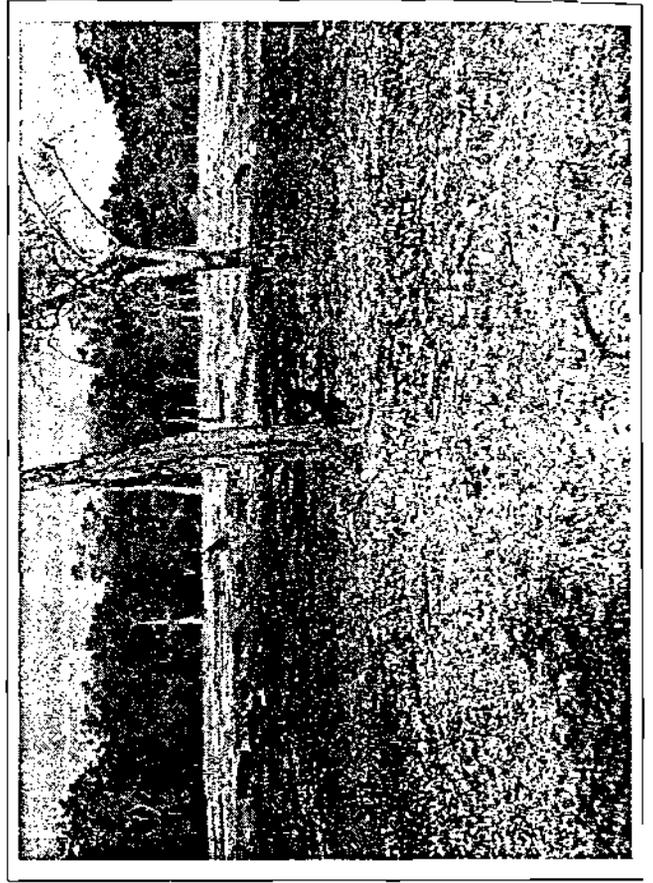
- 1.4 Vue de la même zone une semaine après le passage du feu. Le sol est dénudé. La strate ligneuse complètement défeuillée. Photo du 11/11/2001.

PLANCHE I

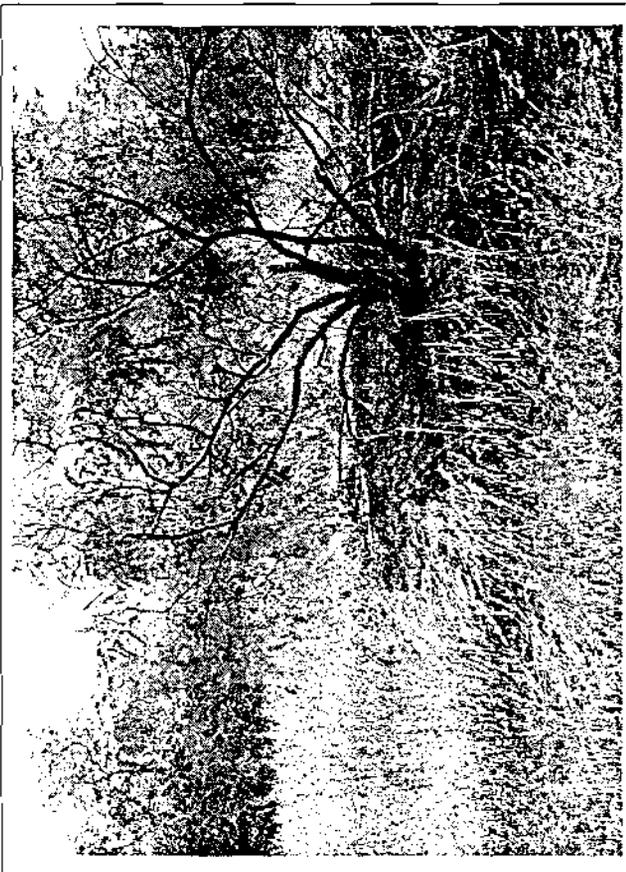
1.1



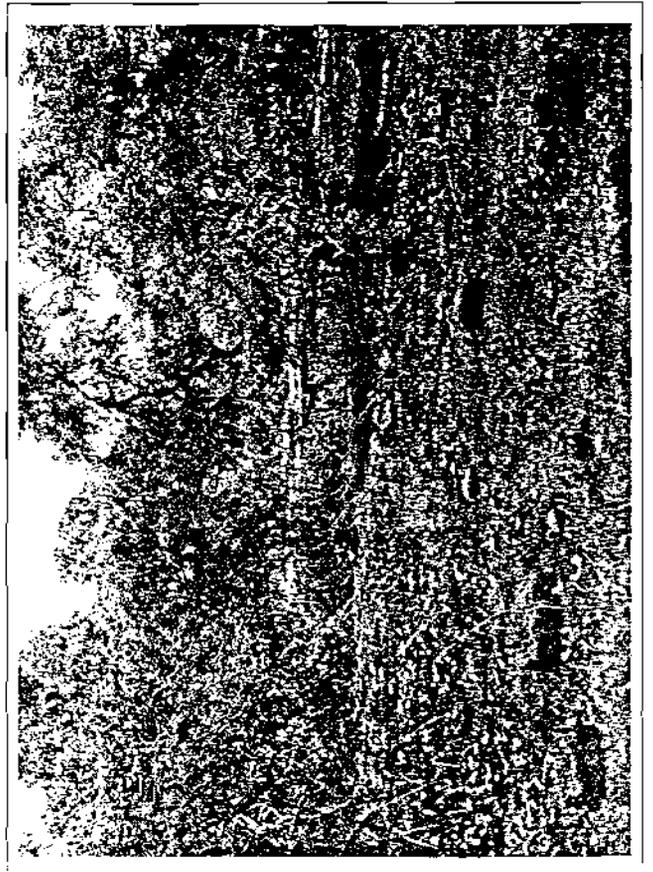
1.2



1.3



1.4



Planches II. Quelques ressources de la forêt classée de Tiogo

- 2.1 La coupe de bois. C'est l'activité la mieux organisée dans la forêt. Elle est réalisée par cinq groupements de débiteurs en collaboration avec des grossistes transporteurs. Photo du 16/12/2001.

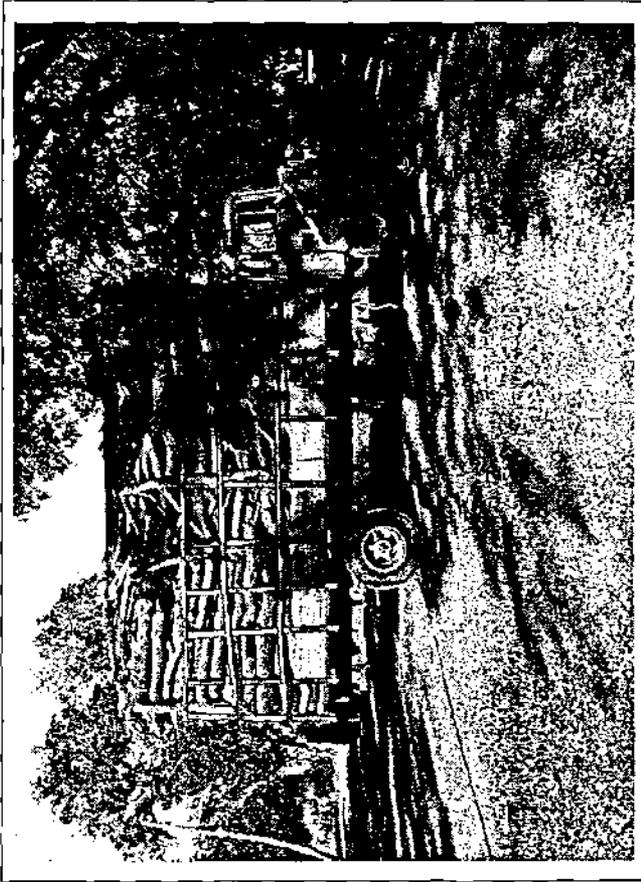
- 2.2 Des pirogues de pêche stationnées dans les eaux du Mouhoun. Les pêcheurs, surtout professionnels (Bozos du Mali) pêchent des carpes, des cilures, des capitaines et divers autres poissons. Photo du 21/12/2001.

- 2.3 Exploitation de moules dans le fleuve Mouhoun. Elle constitue une activité rémunératrice des femmes. Photo du 21/12/2001.

- 2.4 Bovins pâturant dans la forêt classée de Tiogo. La pâture est la deuxième activité importante de la forêt. Photo du 23/10/2001.

PLANCHE II

2.1



2.2



2.3



2.4

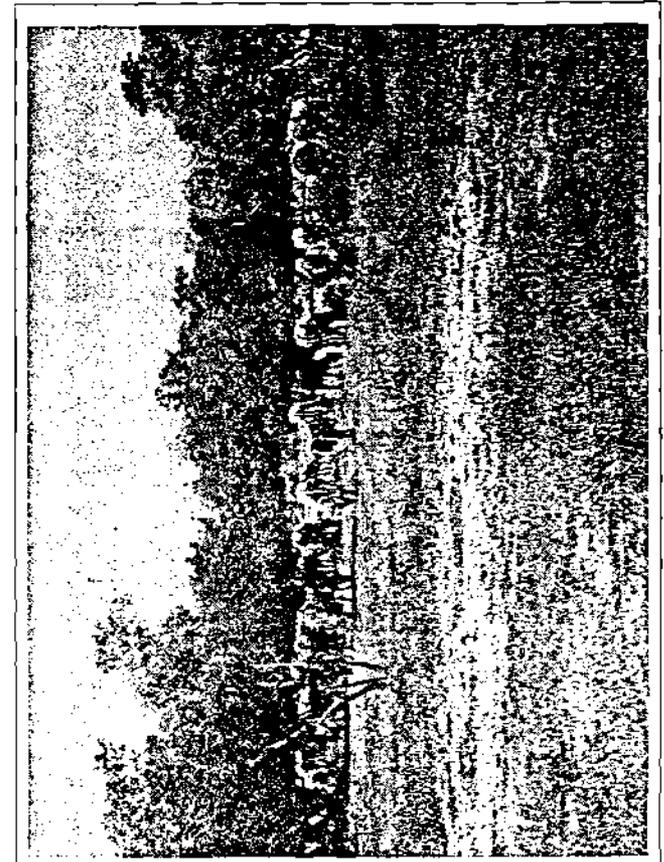


Planche III: Quelques activités clandestines dans la forêt

- 3.1 Installation d'un champ clandestin en pleine forêt ; un véritable "spectacle désolant": défrichage, abattage systématique et incinérations des souches. Photo du 15/12/2001.

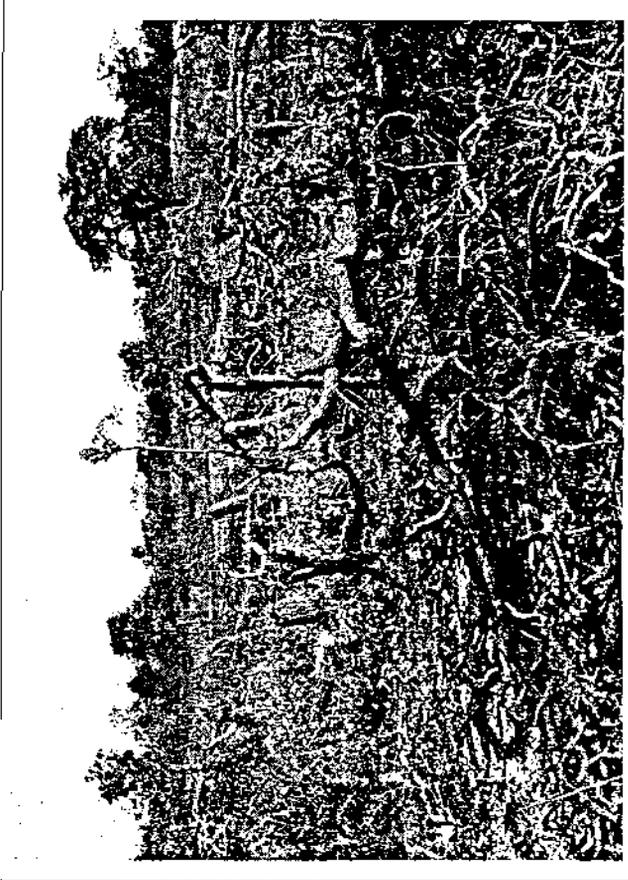
- 3.2 La même scène à un autre endroit. Photo du 15/12/2001.

- 3.3 Un champ clandestin de coton en phase de capsulaison sur la route Tiogo-Négarpoulou. Photo du 15/12/2001.

- 3.4 Pacage et exploitation agricole par un pasteur peul en pleine forêt. Photo du 26/10/2001.

PLANCHE III

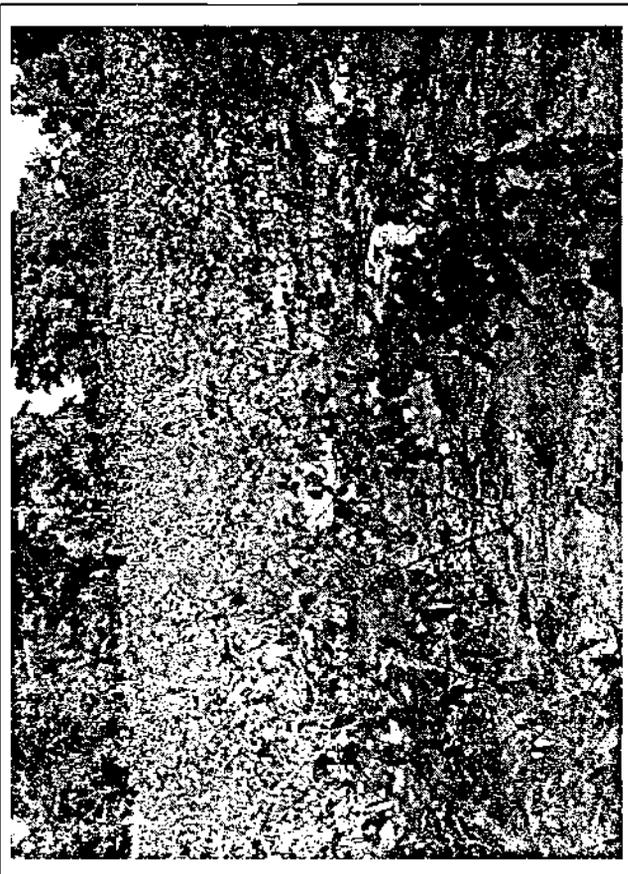
3.1



3.2



3.3



3.4

