

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté et soutenu en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION : EAUX ET FORETS

Thème

**L'effet de la coupe de *Detarium microcarpum*
Guill. & Perr. sur la régénération de la végétation
dans la forêt classée de Nazinon.**

1.1.3.2. Organisation du chantier d'aménagement	15
1.2. Présentation de l'Antenne Sahélienne	17
1.3. Présentation de <i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	18
1.3.1. Généralités sur les Caesalpinaceae	18
1.3.2. L'espèce <i>Detarium microcarpum</i>	19
1.3.2.1. Classification botanique	19
1.3.2.2. Description de l'espèce	19
1.3.2.3. Importance écologique	20
1.3.2.4. Utilisations par les populations	20
CHAPITRE II : METHODOLOGIE	22
2.1. Observations préliminaires	22
2.2. Structure de la végétation	23
2.2.1. Composition floristique	23
2.2.1.1. La strate herbacée	23
2.2.1.2. La strate ligneuse	25
2.3. Biomasse	26
2.3.1. L'échantillonnage	27
2.3.1.1. Objectifs	27
2.3.1.2. Choix de l'échantillon	27
2.3.2. Mesure de biomasse herbacée	29
2.4. Régénération des ligneux	29
2.5. Mesure de la production de bois de <i>Detarium microcarpum</i>	29
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS	31
3.1. Structure de la végétation	31
3.1.1. Description des parcelles ayant servi de sites de mensuration	31
3.1.2. Composition floristique.	34
3.1.2.1. La strate herbacée.	36
3.1.2.2. La strate ligneuse.	39
3.1.3. Conclusion sur la structure de la végétation	44
3.2. Capacité de charge.	44
3.2.1. Définition.	44
3.2.2. Disponibilité du fourrage.	44

3.2.2.1. Cycle de développement des espèces.	44
3.2.2.2. Effets des feux précoces.	45
3.2.2.3. Effet du broutage.	46
3.2.3. Production de biomasse herbacée sous	
<i>Detarium microcarpum</i>	46
3.2.4. Capacité de charge théorique.	49
3.2.4.1. Fraction de biomasse consommable.	49
3.2.4.2. Estimation de la capacité de charge.	50
3.2.5. Appétabilité et valeur pastorale.	51
3.2.5.1. Appétabilité.	52
3.2.5.2. Valeur pastorale.	53
3.2.6. Conclusion sur la production de biomasse	
et la capacité de charge	56
3.3. La régénération de la végétation ligneuse	57
3.3.1. Régénération des ligneux	57
3.3.2. Régénération des ligneux sous	
<i>Detarium microcarpum</i>	57
3.4. Production de bois de <i>Detarium microcarpum</i>	60
3.4.1. Le rajeunissement	60
3.4.2. La régénération	62
3.4.3. Le recouvrement et la hauteur totale	62
3.4.4. La production de bois	63
3.4.5. Conclusion sur la production de bois	
de <i>Detarium microcarpum</i>	65
CONCLUSION GENERALE ET PROPOSITIONS	66
BIBLIOGRAPHIE	68
ANNEXES	74

REMERCIEMENTS

Il m'est agréable, à la fin de ce travail, d'exprimer ma reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué à son aboutissement.

Au Ministère de l'Environnement et de l'Eau (M.E.E.) du Burkina Faso pour m'avoir accordé, pendant trois années, les facilités administratives indispensables pour l'accomplissement de ce cycle universitaire.

A la Fondation Jean-Paul II pour le sahel, pour l'assistance financière qui a permis de mener les différents travaux dans de bonnes conditions.

A l'Antenne Sahélienne, je dis merci pour l'hospitalité, l'appui logistique, matériel et financier qui ont permis le bon déroulement de ce stage.

Je voudrais surtout exprimer ma profonde gratitude à:

- Messieurs Henri YE et Jean-Baptiste ILBOUDO, enseignants à l'Institut du Développement Rural (I.D.R.), co-directeurs de mémoire, pour l'encadrement scientifique et l'assistance personnelle qu'ils m'ont apportés tout au long du stage.

- Madame Maja SLINGERLAND, Directrice de l'Antenne Sahélienne et Monsieur Moumouni SAWADOGO, Assistant de recherche à l'Antenne Sahélienne, maîtres de stage, qui malgré leurs multiples occupations, se sont beaucoup consacrés à mon travail.

Ma reconnaissance va également à Monsieur Antoine N SOME, enseignant à l'I.D.R., pour ses conseils et l'intérêt qu'il a toujours porté à mon travail.

Je saisis l'occasion pour exprimer ma reconnaissance à tous les enseignants de l'I.D.R. pour l'encadrement pendant mon cursus universitaire.

Mes remerciements vont aussi à:

- Monsieur Paulin S. KOURA, technicien botaniste à l'I.R.B.E.T., pour son appui considérable dans la détermination des noms scientifiques de certaines espèces végétales;

- Monsieur Louis SAWADOGO à l'antenne de l'I.R.B.E.T. à Koudougou, Monsieur André B. BATIONO à l'I.R.B.E.T. et Madame Claire OUEDRAOGO pour leurs diverses contributions.

J'adresse également mes remerciements au jury composé ainsi qu'il suit:

- Monsieur André T. KABRE, Enseignant Département Eaux et Forêts, président
- Monsieur Salomon DILEMA, Représentant du M.E.E., vice président
- Madame Maja SLINGERLAND, Directrice de l'Antenne Sahélienne, membre
- Monsieur Jean-Baptiste ILBOUDO, Enseignant Département Eaux et Forêts, membre
- Monsieur Jean Claude LEMOINE, Directeur des stages de l'I.D.R., membre

Enfin à ma famille, je voudrais la remercier pour son soutien constant qui m'a donné le courage nécessaire pour aller jusqu'au bout.

RESUME

La satisfaction des populations principalement en bois de feu et le souci de préserver le patrimoine forestier est l'objectif majeur des programmes d'aménagement des formations végétales au Burkina Faso. La forêt classée de Nazinon, située dans le secteur soudanien septentrional (Guinko, 1984), a été soumise à un aménagement depuis 1988. La coupe du bois y constitue la principale activité et *Detarium microcarpum* assure plus de 60% de la production totale. L'effet du prélèvement intense de cette espèce sur la biomasse herbacée produite et sur la régénération des espèces ligneuses est la question centrale de cette étude. Une conclusion essentielle de ces travaux est que *Detarium microcarpum* est l'une des espèces qui supportent la coupe. Son peuplement demeure important avec un équilibre entre les différentes classes de hauteurs. Une estimation de la production de l'espèce rajeunie (rejets de souches essentiellement) est faite dans l'objectif d'appréhender sa production future. Aussi des conditions d'exploitation de la biomasse herbacée sont déterminées afin de permettre une intégration harmonieuse de l'élevage dans les activités d'aménagement de la forêt.

MOTS-CLEFS:

Bois de feu, Aménagement, Nazinon, Coupe, *Detarium microcarpum*, Biomasse herbacée, Régénération, Classes de hauteurs, Production, Rejets, Souches, Elevage.

ABSTRACT

Supplying the populations mainly with fire wood and the concern of protecting forestry patrimony is the major objective of forestry management programmes in Burkina Faso. The classified forest of Nazinon, located in the northern Soudanian part (Guinko, 1984), has been submitted to a planning since 1988. In this forest wood cutting is the main activity and *Detarium microcarpum* provides more than 60% of the total production. The effect of heavy deduction of this species on the produced herbaceous biomass and on the regeneration of woody species is the key issue of this study. A basic conclusion of this work is that *Detarium microcarpum* is one of the species that stands cutting. The presence of this species remains important with a balance between different classes of hights. An estimation of the production of rejuvenated species (basically root shoots) is done to appraise its future production. Conditions of exploiting the herbaceous biomass have been determined in order to achieve a harmonious integration of animal production in forestry planning activities.

KEY WORDS :

Fire wood, Planning, Nazinon, Cutting, *Detarium microcarpum*, herbaceous biomass, Regeneration, classes of hights, Production, Shoots, Roots, animal production.

LISTE DES TABLEAUX	Pages
Tableau 1: Les types de formations de la forêt de Nazinon	9
Tableau 2: La population.	12
Tableau 3: Superficie des parcelles de l'Unité Bleue.	16
Tableau 4: Parcelles choisies pour les différentes mensurations	23
Tableau 5: Nombre d'espèces ligneuses et herbacées recensées dans les parcelles d'étude.	34
Tableau 6: Répartition des espèces herbacées rencontrées dans les 9 parcelles	37
Tableau 7: Contributions spécifiques (en %) des groupes d'espèces dans les 9 parcelles.	38
Tableau 8: Nombre d'espèces et nombre de pieds par famille recensée.	39
Tableau 9: Espèces marquant la physionomie du peuplement ligneux dans chaque parcelle.	40
Tableau 10: Répartition des ligneux par classe de hauteur dans les 9 parcelles (%).	42
Tableau 11: Structure par classe de hauteur de quelques espèces caractéristiques (%).	43
Tableau 12: Taux de matière sèche (%)	47
Tableau 13: Biomasse moyenne autour d'un pied de <i>Detarium microcarpum</i> (g/m ²).	48

Tableau 14: Appétabilité de quelques espèces herbacées.	53
Tableau 15: Indice de qualité spécifique et contribution spécifique des espèces herbacées rencontrées.	55
Tableau 16: Nombre total de rejets et de drageons	60
Tableau 17: Hauteur totale moyenne et recouvrement moyen de <i>Detarium microcarpum</i>	63
Tableau 18: Production moyenne de bois d'un pied de <i>Detarium microcarpum</i>	64

LISTE DES FIGURES

Pages

Figure 1:	Evolution de la pluviosité de Sapouy	7
Figure 2:	Diagramme ombrothermique de Sapouy (1996)	7
Figure 3:	Diagramme ombrothermique de Nabilpaga (1996)	7
Figure 4:	Emplacement des placeaux autour des pieds de <i>Detarium microcarpum</i>	28
Figure 5:	Répartition des ligneux par classe de hauteur	59
Figure 6:	Importance des ligneux dans les parcelles	59
Figure 7:	Importance de la régénération sous <i>Detarium microcarpum</i>	59
Figure 8:	Importance des rejets de <i>Detarium microcarpum</i>	61
Figure 9:	Importance des drageons de <i>Detarium microcarpum</i>	61
Figure 10:	Proportion des semis de <i>Detarium microcarpum</i> sous les pieds de <i>Detarium microcarpum</i>	61
Figure 11:	Répartition de <i>Detarium microcarpum</i> par classe de hauteur	61

LISTE DES ABREVIATIONS

C.E.S.A.O. : Centre d'Etudes Economiques et Sociales d'Afrique de l'Ouest.

C.R.T.O. : Centre Régional de Télédétection de Ouagadougou.

C.S_i : Contribution spécifique de l'espèce *i* dans un groupement floristique.

C.T.F.T. : Centre Technique Forestier Tropical (aujourd'hui CIRAD-Forêts).

E.T.P. : Evapotranspiration potentielle.

F.A.O. : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

F.C. : Fréquence Centésimale.

F.E.D. : Fonds Européen de Développement.

F.L.A.S.H.S. : Faculté des Langues, des Arts, des Sciences Humaines et Sociales.

F.S_i : Fréquence spécifique de l'espèce *i* dans un groupement floristique.

FA.S.E.G. : Faculté des Sciences Economiques et de Gestion.

FA.S.T. : Faculté des Sciences et Techniques.

I.C. : Intervalle de Confiance.

I.D.R. : Institut du Développement Rural.

I.E.M.V.T. : Institut d'Etudes et de Médecine Vétérinaire des pays Tropicaux.

IN.E.R.A. : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles.

I.N.S.D. : Institut National de la Statistique et de la Démographie.

I.R.B.E.T. : Institut de Recherche en Biologie et Ecologie Tropicale.

I.S. : Indice de qualité Spécifique.

M.S. : Matière Sèche.

O.N.G. : Organisation Non Gouvernementale.

O.R.S.T.O.M. : Office de Recherches Scientifiques et Techniques d'Outre-Mer
(aujourd'hui Institut Français de Recherches scientifiques pour
le Développement en Coopération).

P. : Pluviosité.

P.D.I./Z : Projet Développement Intégré de Zoundwéogo.

P.E.D.I./ Kaya : Projet Exécution Développement Intégré de Kaya.

P.N.U.D. : Programme des Nations Unies pour le Développement.

T°. : Température.

U.A.W. : Université Agronomique de Wageningen.

U.B.T. : Unité Bétail Tropical.

U.O. : Université de Ouagadougou.

VPb. : Valeur pastorale brute.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La dégradation des conditions climatiques, surtout l'irrégularité des pluies dans l'espace et dans le temps, la croissance démographique non planifiée, sont des éléments perturbateurs majeurs de l'équilibre du milieu. Les reliques de forêts claires des terroirs villageois se retrécissent au fur et à mesure, au profit de l'agriculture. Les jachères sont réduites du point de vue aussi bien de leur superficie que de leur durée, voire quelquefois même supprimées. L'espace pastoral se raréfie davantage si bien que même les forêts classées ne sont pas épargnées de ce système. Elles sont ainsi sous la pression des migrants qui y défrichent et installent de nouveaux champs et des éleveurs qui y créent des campements en quête de pâturages.

Au Burkina Faso, le bois constitue la principale source d'énergie des ménages. La satisfaction de ce besoin de bois de feu, conduit les populations à une coupe excessive de la végétation surtout aux alentours des grandes villes. Dans ces formations végétales jadis importantes, des zones dénudées s'installent à une allure inquiétante (P.N.U.D./F.A.O., 1983). A ces prélèvements il faut ajouter les besoins liés à l'artisanat, à l'alimentation humaine (feuilles, fleurs, fruits), à la construction (poteaux, perches, fourches) et à la pharmacopée.

C'est pour remédier à ce problème crucial de dégradation et de disparition de son patrimoine forestier que l'Etat burkinabè a entrepris l'aménagement de certaines de ses forêts classées. Celles qui sont situées aux alentours de certaines grandes villes ont été prioritairement concernées dans le but de diminuer les pressions exercées par les populations d'une part et de ravitailler les ménages de ces grandes villes en bois de feu d'autre part.

Cette sauvegarde du patrimoine forestier et sa valorisation se font de concert avec les populations riveraines de ces forêts classées. Les principaux objectifs liés à cette opération sont les suivants:

- contribuer de manière soutenue et efficace au ravitaillement des populations en produits ligneux (bois de chauffe et de service) et non ligneux tels que le fourrage.
- protéger les formations naturelles contre les diverses pressions humaines et animales (défrichements anarchiques, feux de brousse, surpâturage);
- améliorer les conditions socio-économiques des populations riveraines.

La forêt classée de Nazinon constitue une zone convoitée par les agriculteurs, les éleveurs et les exploitants de bois si bien que l'équilibre écologique se trouvait menacé. Située dans le secteur soudanien septentrional du domaine soudanien (Guinko, 1984), cette forêt offre des potentialités importantes pour l'agriculture et l'élevage. Située également non loin de la ville de Ouagadougou (environ 70 km), elle constitue le lieu privilégié pour l'exploitation de bois de feu. C'est pour cela que la forêt classée de Nazinon fut l'une des formations végétales à être mise en aménagement depuis 1988. La mise en oeuvre de cet aménagement a concerné prioritairement la coupe du bois vert et l'exploitation des ressources fourragères. Au regard de ces actions de coupe de bois et d'exploitation des ressources fourragères, l'on pourrait s'inquiéter de l'avenir de la forêt (potentialité, productivité, etc...) à moyen et long terme. Pour cela une connaissance des effets induits par ces actions demeure nécessaire. La maîtrise des conséquences qui en découlent est importante dans le but de pouvoir orienter ces actions pour permettre une durabilité de l'activité d'exploitation.

Le temps imparti à notre étude ne nous permettait pas d'appréhender tous les contours de cette grande question. Nous nous sommes alors appuyés sur l'effet induit par la coupe de *Detarium microcarpum* sur la régénération de la végétation ligneuse et herbacée. Dans cette forêt, *Detarium microcarpum* représente dans plusieurs endroits environ 80% du potentiel ligneux sur pied et assure plus de 60% de la production totale en bois de chauffe (Bationo, 1996). Le prélèvement des ligneux par la coupe contribue à réduire la quantité du fourrage aérien qui par ailleurs contribuait à pallier au caractère aléatoire et saisonnier du tapis herbacé dans l'alimentation du bétail. Une forte proportion des espèces ligneuses a ses feuilles, fleurs ou fruits qui sont broutés (Tianhoun, 1994).

Au regard de ces sollicitations, on se demande si la coupe du bois ne va pas contribuer à diminuer la disponibilité du fourrage des ligneux. On pourrait chercher aussi à savoir, les effets de la coupe du bois de façon générale sur la disponibilité du fourrage herbacé et particulièrement la coupe de *Detarium microcarpum* qui est l'espèce dominante. La coupe un peu abusive du bois de cette dernière espèce provient de sa bonne appréciation par les populations. Ce prélèvement ne va-t-il pas conduire à un renouvellement de la forêt en une formation végétale monospécifique à long terme.

Ce manque de connaissance sur l'avenir de la forêt soumise aux activités d'exploitation de bois de feu, a suscité l'intérêt de cette étude initiée par l'Antenne Sahélienne. D'une manière générale elle visera la compréhension des principales interactions entre la coupe et la régénération de la végétation et fera des propositions dans le but d'orienter les différentes actions pour une durabilité de l'activité d'exploitation. L'étude porte sur le thème: "L'effet de la coupe de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. sur la régénération de la végétation dans la forêt classée de Nazinon".

Pour atteindre cet objectif global, il nous a été nécessaire:

- d'abord de déterminer la structure de la végétation;
- ensuite d'estimer la quantité de biomasse herbacée et le nombre de semis de ligneux autour des pieds de *Detarium microcarpum*;
- et enfin d'apprécier l'évolution du nombre de rejets et de drageons ainsi que la production de bois par souche de cette espèce.

Cette étude tente de fournir des éléments de réponse à ces différentes questions et s'articule autour des points suivants.

- Le premier chapitre est consacré aux généralités c'est-à-dire une présentation du milieu physique et humain, une présentation de la structure d'accueil et une présentation sommaire de *Detarium microcarpum*;
- Les méthodes d'analyse floristique et de mesure de biomasse sont rassemblées dans le deuxième chapitre;
- Le troisième chapitre présente les résultats suivis de discussions de l'étude.

CHAPITRE I : GENERALITES

CHAPITRE I: GENERALITES

1.1. Présentation de la zone d'étude

1.1.1. Milieu physique

1.1.1.1. Situation Géographique

La forêt classée de Nazinon se trouve à 70 km au sud de la ville de Ouagadougou sur la route nationale n°6 (Ouagadougou - Léo). Elle est située dans la province du Ziro, département de Sapouy et est limitée par les coordonnées géographiques suivantes: 11°30' et 11°51' de latitude Nord et 1°27' et 1°50' de longitude Ouest.

La forêt classée de Nazinon est divisée en deux parties (annexe 1):

- La partie Ouest est délimitée au Nord par le fleuve Nazinon, à l'Ouest par le marigot Kion et le layon de délimitation de l'enclave du village de Sobaka, au Sud par un layon périphérique de délimitation avec le terroir du village de Bassawarga et à l'Est par la route nationale n°6. Notre zone d'étude se situe dans cette partie;

- La partie Est délimitée au Nord par un layon de 29 km de longueur qui la sépare du parc national "KABORE TAMBI" (ex parc national de Pô), au Sud par la rivière Kadiogo qui est un affluent de Nazinon, et au Sud-Ouest par un layon périphérique qui suit le tracé des limites de l'arrêté n°538/SE/F du 23 Janvier 1954.

Du point de vue de l'administration forestière, la forêt classée de Nazinon dépend de la Direction Régionale de l'Environnement et des Eaux et Forêts du Centre-Ouest.

1.1.1.2. Topographie

La forêt classée de Nazinon présente un relief plus ou moins accidenté qui se caractérise par une vaste pénéplaine. Son altitude moyenne est de l'ordre de 300 m avec une variation de 260 à 280 m dans les plaines et de 320 à 360 m dans les parties surélevées.

1.1.1.3. Géomorphologie

La forêt classée de Nazinon appartient au vaste complexe du plateau central. Ce dernier est constitué dans sa zone sud par une pénéplaine basée sur le socle antécambrien. La pénéplaine est formée de roches essentiellement siliceuses ou de granites syntectoniques, parsemées de lentilles de granites alcalins.

1.1.1.4. Sols

Une étude pédologique (annexe 2) du terroir du village de Sobaka réalisée par **Zombré et al. (1994)** à l'échelle 1/20.000^{ième}, indique quatre (4) types de sols qui sont:

- Les sols minéraux bruts constitués essentiellement par des lithosols sur cuirasse ou sur granite;

- Les sols à sesquioxydes de fer et de manganèse, constitués par la sous-classe des sols ferrugineux tropicaux.

Ils ont des caractères morphologiques relativement constants, se résument à un horizon A1 brun foncé humifère, un horizon E lessivé brun jaune pouvant descendre jusqu'à 60 - 80 cm et un horizon B avec des argilanes (**Lozet et Mathieu, 1990**). On y distingue les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés sur cuirasse ou sur carapace;

- Les sols peu évolués parce que l'apport de matériaux est récent (apport alluvial hydromorphe) ou parce que l'érosion vient de décaper la roche mère (érosion regosolique);

- Les sols hydromorphes à pseudogley d'ensemble. Selon **Lozet et Mathieu (1990)**, le pseudogley est le plus souvent lié à la présence d'une nappe phréatique temporaire perchée, c'est-à-dire superficielle, provenant d'une insuffisance d'évacuation des eaux pluviales en saison humide.

1.1.1.5. Hydrographie

Le réseau hydrographique est essentiellement constitué par le fleuve Nazinon ex-Volta Rouge et de ses affluents dont les principaux sont: le marigot Kion qui constitue la limite à l'Ouest de la partie Ouest, et la rivière Kadiogo la limite au Sud de la partie Est.

Le Nazinon, cours d'eau semi-permanent prend sa source à l'Est de Ouagadougou vers Boussé. Il coule du Nord-Ouest vers le Sud-Est et se jette dans le lac Volta au Ghana après avoir parcouru une distance de 350 km environ et drainé un

bassin versant de 16.450 km² environ. Il a donné son nom à la forêt classée dont il délimite au Nord de la partie Ouest.

Une érosion par l'eau de ruissellement est entrain de naître au niveau des berges des marigots, des bas-fonds et des rives de Nazinon. Ce phénomène est seulement perceptible au niveau des jeunes jachères et à moindre degré.

1.1.1.6. Climat

Les données climatiques de la zone sont obtenues grâce aux relevés de la station météorologique la plus proche (Sapouy) située à 20 km au Sud de la forêt. De ces données il ressort les caractéristiques suivantes:

- Une pluviosité assez bonne, avec des moyennes annuelles de l'ordre de 800 mm, et des pluies réparties de manière hétérogène dans le temps et dans l'espace. Au cours des trente dernières années la pluviométrie varie de 540 mm à 1.260 mm avec une moyenne annuelle de 830 mm et des nombres de jours de pluie variant entre 33 et 78 d'après les données qui nous ont été fournies par la Direction Nationale de la Météorologie à Ouagadougou;

- Un hivernage qui dure 5 mois (de Mai à Septembre), avec le maximum de précipitations dans le seul mois d'Août, puis une saison sèche de 7 mois (d'Octobre à Avril);

- Des températures variant entre 22°C (minima moyens annuels) et 35°C (maxima moyens annuels) pour la dernière décennie, avec une amplitude thermique de l'ordre de 10°C.

Les températures définissent deux (2) périodes dans l'année: une période humide avec des vents chauds et humides déclenchant l'hivernage, puis une période sèche avec des vents chauds et secs venant du sahara (l'harmattan).

Les quantités d'eau de pluie recueillie ces 30 dernières années à Sapouy, nous permettent de tracer une courbe traduisant l'évolution de la pluviosité (figure 1). On s'aperçoit que l'année la moins pluvieuse a été 1990 avec 539 mm en 33 jours et l'année la plus abondamment arrosée a été 1977 avec 1264 mm en 50 jours.

La localité de Nabilpaga Yargo située à l'intérieur de la forêt classée possède une station pluviométrique depuis 1990. Ce qui nous a permis de construire les courbes ombrothermiques de Sapouy et de Nabilpaga Yargo de l'année 1996 (figures 2 & 3). D'autres paramètres non moins importants, notamment l'humidité atmosphérique et l'Evapotranspiration Potentielle (E.T.P.), sont inconnus, mais les renseignements ci-dessus nous permettent de situer la forêt dans le domaine Soudanien septentrional selon le découpage phytogéographique de **Guinko (1984)**.

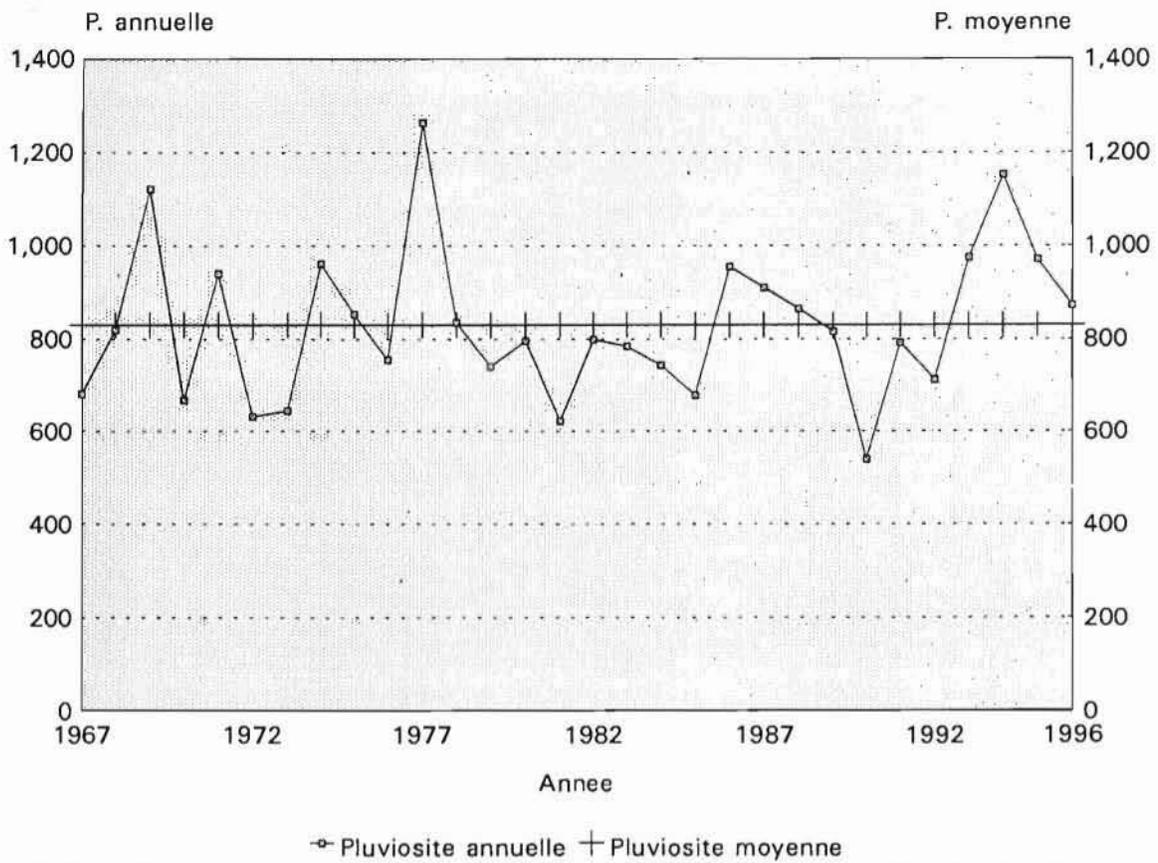


Figure 1: Evolution de la pluviométrie de Sapouy Source: Direction Nationale de la Meteorologie

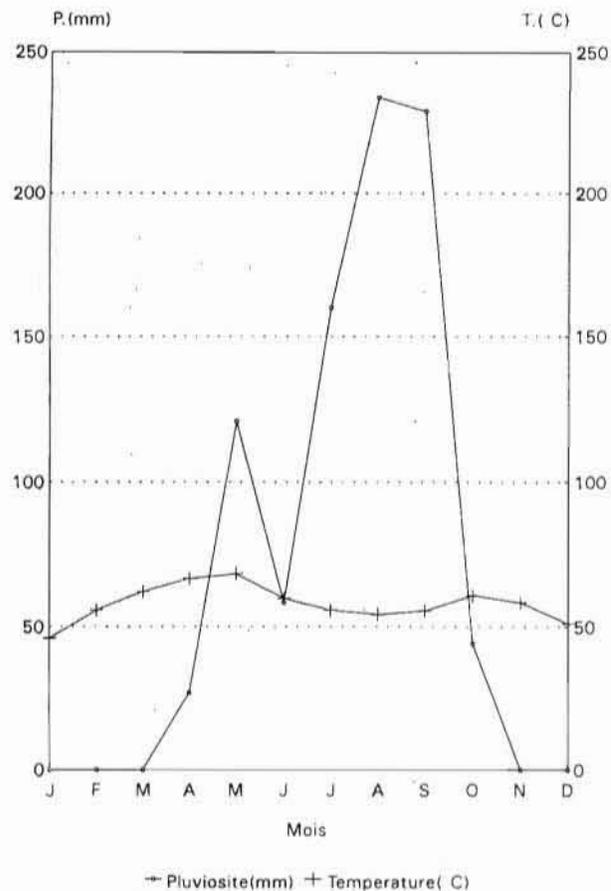


Figure 2: Diagramme ombrothermique de Sapouy (1996) Source: Direction Nationale de la Meteorologie

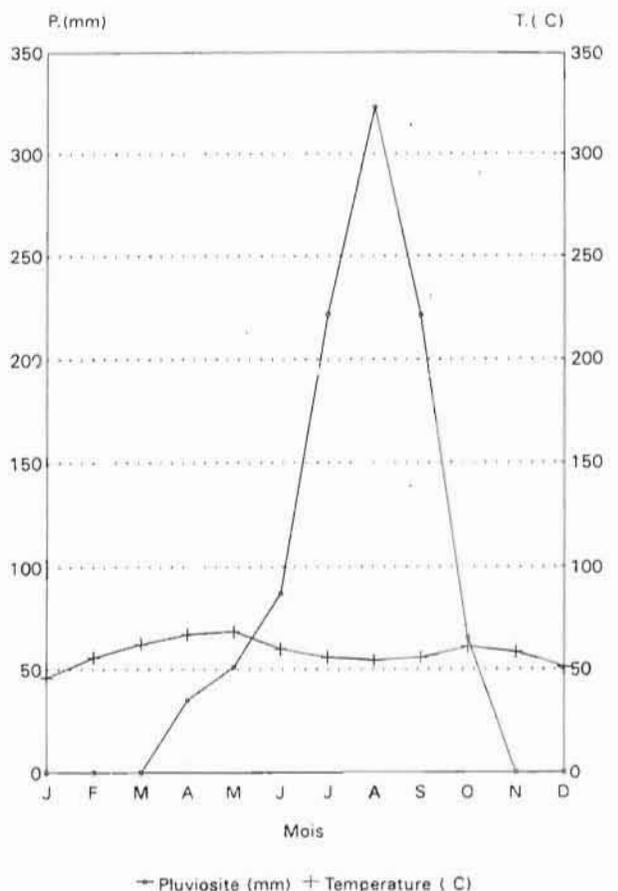


Figure 3: Diagramme ombrothermique de Nabilpaga (1996) Source: Station de Nabilpaga-Yargo

1.1.1.7. Végétation

Plusieurs subdivisions phytogéographiques ont été faites en Afrique, particulièrement dans sa partie occidentale (Trochain, 1940 ; Aubreville, 1949; Lebrun, 1981). Bien qu'une certaine correspondance soit possible entre ces différents systèmes (Schnell, 1976), nous nous référons surtout ici à la classification de Guinko (1984) qui s'est particulièrement intéressé au Burkina Faso.

Selon ce dernier la forêt classée de Nazinon se situe dans le secteur soudanien septentrional du domaine phytogéographique soudanien (annexe 3). L'auteur y décrit un certain nombre de formations végétales que sont les formations ripicoles ou forêts galeries, les forêts claires sèches, les savanes arborées et les savanes arbustives.

Les formations ripicoles ou forêts galeries, sont des formations forestières situées le long des cours d'eau et susceptibles d'être périodiquement inondées. Ces formations sont constituées d'un groupement: un groupement de galerie forestière à *Khaya senegalensis*, *Daniellia oliveri*, *Anogeissus leiocarpus* et *Hypharrhenia subplumosa*.

Les forêts claires sèches comportent des arbres de taille moyenne (7 à 18 m), un tapis herbacé compact, avec des herbes atteignant 3 m de haut. Le groupement à *Isoperlinia doka* et *Andropogon ascinodis*, est le principal groupement de ces formations.

Les savanes arborées sont constituées d'une strate arborescente, d'une strate arbustive puis d'un tapis herbacé important. On y rencontre fréquemment les espèces suivantes: *Butyrospermum paradoxum subsp. parkii*, *Burkea africana*, *Pteleopsis suberosa*, *Lannea acida*, *Bombax costatum*, *Tamarindus indica*, *Combretum molle*, *Terminalia ssp.*, etc... Le groupement à *Butyrospermum paradoxum subsp. parkii* et *Andropogon ascinodis*, est le plus rencontré dans ces savanes.

Les savanes arbustives comportent une strate arbustive homogène, bien distincte d'une strate herbacée haute de 1,50 m. Les ligneux tels que *Acacia macrostachya*, *Combretum ssp.*, *Strychnos spinosa*, *Piliostigma thonningii*, *Terminalia avicennioides*, y sont dominants. Le principal groupement rencontré est le groupement à *Combretum glutinosum* et *Andropogon pseudapricus*.

Tableau 1: Les types de formations de la forêt classée de Nazinon.

Type de formation	Superficie (%)
1 - Formations forestières:	
1.1. Formations ripicoles (F): formation arborée dense où généralement plus de 80 % de couverture, à strate ligneuse haute d'arbres de plus de 5 mètres, à strate arbustive et buissonnante dense, caractéristique des zones humides.	0,74
1.2. Formations ripicoles peu denses (R): formation ouverte à très ouverte avec recouvrement ligneux inférieur à 50% en général, représentée essentiellement par une strate arborée.	8,71
1.3. Savane arborée (A): formation dense avec une couverture ligneuse généralement supérieure à 30%. La couverture arborée, dont des arbres de plus de 5 mètres de haut est dominante par rapport à la couverture arbustive.	53,72
1.4. Savane arborée peu dense (D): formation ouverte, où la couverture aérienne est inférieure à 30%, représentée essentiellement par des arbres.	26,77
1.5. Savane arbustive (S): formation moyennement dense avec une couverture ligneuse généralement supérieure à 30%. La couverture arbustive de 3 à 4 mètres de hauteur est dominante par rapport à la couverture arborée.	0,08
Total des formations forestières	90,02

2 - Formations non forestières:	
2.1. Jachère (J): jachère récente, généralement avec moins de 3 ans.	1,85
2.2. Champs (C): parcelles cultivées.	6,80
2.3. Prairie humide (P): formation à une strate herbacée très dominante avec moins de 10% d'arbres. Elles a les caractéristiques des zones humides.	0,06
2.4. Zone dénudée (N): sol nu, généralement en relation avec des phénomènes d'érosion ou de dégradation des sols.	1,04
2.5. Cultures de bas-fond (B): zone ripicole défrichée pour cultiver du riz, du manioc, etc...	0,22
Total des formations non forestières	9,98
Total général des deux formations	100,00

SOURCE: **Diarra et Selmi, 1994** - Plan d'aménagement et de gestion de la forêt classée de Nazinon.

Selon les descriptions de **Guinko (1984)**, nous distinguons quatre (4) principaux groupements végétaux dans cette zone. Par contre, **Toutain (1974)** dans une étude préliminaire à l'installation d'un ranch d'embouche dans la région de Léo, distinguait une quarantaine de groupements végétaux dont la liste figure en annexe 4. La forêt classée de Nazinon couvre une superficie de 23.000 ha. Pour sa mise en aménagement, un inventaire cartographique d'occupation des sols a été réalisé en collaboration avec le Centre Régional de Télédétection de Ouagadougou (C.R.T.O.). Sur la base des photos aériennes prises en décembre 1988, il a été possible d'identifier les différentes formations végétales. Les résultats de ces travaux sont consignés dans le tableau 1.

La forêt classée de Nazinon, malgré la diversité et l'importance de sa végétation, héberge une faune peu nombreuse et très peu variée. Les pressions anthropiques ont créé une insécurité au niveau de la population faunique. C'est ce qui explique la rareté des animaux sauvages malgré la proximité de la forêt avec le parc national "KABORE TAMBI".

1.1.1.8. Faune

Au cours de nos travaux nous avons pu constater des phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*), des singes rouges (*Erythrocebus patas patas*) et rarement des lycaons (*Lycaon pictus*) et des ourébis (*Ourebia ourebi*). Ces animaux très craintifs, se rencontrent surtout dans la partie Est de la forêt, non loin des limites du parc national "KABORE TAMBI". A cela il faut ajouter une faune résiduelle constituée de lièvres, de perdrix et de pintades.

Avec les travaux d'aménagement, cette forêt pourrait constituer un habitat propice à une certaine catégorie d'animaux sauvages vu l'importance du peuplement de *Detarium microcarpum* et de *Cochlospermum planchonii* dans la végétation.

1.1.2. Milieu humain

Cette forêt située dans le secteur soudanien septentrional du domaine soudanien, avec des sols propices à l'agriculture, a attiré une population de migrants venus du plateau central et du nord pendant une période donnée. L'abondance du fourrage a également intéressé les éleveurs. Ce flux important a conduit à une forte croissance de la population environnante. Certains villages ont même été créés.

1.1.2.1. Population

Les villages riverains de la forêt classée appartiennent à deux provinces (Bazèga et Ziro). Ces villages au nombre de vingt et quatre (24), sont répartis dans quatre départements (Doulgou, Ipelcé, Saponé, Sapouy).

Tableau 2: La population.

Province	Département	Village	Nombre d'habitants (recensement 1985)	Nombre d'habitants (projection 1996)
Bazèga	Doulgou	Rakaye-Mossi	299	506
		Rakaye-Yarcé	1.279	2.164
		Silimba	395	669
		Sincienné	762	1.290
	Ipelcé	Bandba	631	1.068
		Sambin	1.356	2.295
	Saponé	*Kinkirsgogo	2.372	4.015
Ziro	Sapouy	Bassawarga	168	284
		Baouiga	886	1.500
		Galo	670	1.134
		Gboin	96	162
		Grand Boro	239	405
		Guinsé	117	198
		Lédigué	237	401
		Nadono I	644	1.090
		Nadono II	272	460
		Nékourou	358	606
		Poun	359	608
		Sobaka	600	1.016
		Tiakouré	129	218
		Tiaré	393	665
		Yargo	229	388
		* Nabilpaga	891	1.508
		* Peyiri	1.146	1.940
* Wayalgui	983	1.664		
TOTAL GENERAL			15.511	26.254

* Villages illicitement installés

SOURCE : Institut National de la Statistique et de la Démographie (I.N.S.D.), 1988 - Recensement général de la population du Burkina Faso en 1985.

La population de ces villages est estimée à 15.511 habitants en 1985. L'accroissement annuel étant de 4,9% compte tenu des fortes migrations selon **Bassolet et al. (1991)**, fait passer la population à 26.254 habitants en 1996 (tableau 2). Cette population est répartie entre trois (3) principales ethnies qui sont: Mossi, Gourounsi (Nouni) et Peulh. Les Mossi et les Nouni essentiellement agriculteurs, cohabitent sans trop de difficulté en conservant leur propre identité. Tandis que les Peulhs, en majorité éleveurs sédentaires ont des relations souvent tendues avec les deux (2) ethnies agriculteurs pendant l'hivernage. Ces deux groupes s'accusent mutuellement: d'une part les éleveurs se plaignent de la création de nouveaux champs sur les pistes de bétail et d'autre part les agriculteurs se plaignent des dégâts causés par les animaux dans les champs.

1.1.2.2. Activités socio-économiques

L'agriculture, l'élevage et l'exploitation forestière constituent les principales occupations des populations riveraines.

1.1.2.2.1. Agriculture

Les cultures sont faites sur brûlis et sont basées sur le sorgho blanc et rouge, le mil et dans une moindre mesure, le niébé, l'arachide et le maïs. Ces productions agricoles sont essentiellement destinées à l'auto-consommation à cause des récoltes qui sont réduites. Dans le but d'augmenter les productions, on assiste à une adoption grandissante de la culture attelée et à une grande utilisation du fumier, ces dernières années.

1.1.2.2.2. Elevage

Le cheptel est estimé à 16.000 têtes de bovins et 5.300 têtes d'ovins/caprins, représentant environ 13.330 U.B.T. (**Dera 1990**). Le troupeau est conduit sous la forme de l'élevage traditionnel avec des migrations saisonnières vers le Ghana ou d'autres départements par suite de la pression des transhumants venant du Nord (Soum, Séno, Oudalan). Néanmoins les éleveurs sédentaires s'adonnent de plus en plus à l'agriculture.

1.1.2.2.3. Exploitation forestière

Les populations sont organisées en groupements villageois de gestion forestière gérés par des représentants élus par les membres de leurs groupements respectifs. Leur existence est règlementée par la ZATOU n° AN VII-0035/FP/PRES du 18 mai 1990, portant statut général des groupements pré-coopératifs et sociétés coopératives au Burkina Faso. Les partenaires directs sont les services forestiers et les grossistes transporteurs. Le premier assure le contrôle et le suivi de l'exécution du plan et le second achète la production du chantier et la revend aux consommateurs.

L'exploitation forestière constitue une source de revenus substantiels pour les vingt et quatre (24) villages associés à l'aménagement. Le nombre de groupements villageois constitués pour les travaux d'aménagement et de gestion de la forêt a évolué depuis le démarrage des travaux, pour atteindre vingt et six (26) à partir de 1991. La taille ainsi que la composition des groupements varient d'un village à l'autre.

Les ménages ont leurs revenus individuels augmentés par la rémunération des bûcherons et par des salaires provenant des travaux au profit de la forêt (récolte des semences forestières, semis directs, entretien des pistes, protection contre les feux de brousse). Quand au domaine communautaire du village, c'est la caisse du fonds de roulement des groupements qui intervient pour la réalisation de certains besoins.

En plus du bois de feu, les villages riverains exploitent du bois de service pour la confection des manches d'outils et pour les constructions (poteaux, perches et fourches).

1.1.2.2.4. Autres activités socio-économiques

En plus des principales activités ci-dessus citées, les populations riveraines développent des initiatives dans le domaine de la chasse, la pêche, la cueillette et l'apiculture pour la satisfaction de certains de leurs besoins.

La chasse est pratiquée de temps en temps par quelques paysans dans les terroirs villageois qui ne comportent que la faune résiduelle (lièvres, pintades, perdrix etc...).

La pêche artisanale est menée de façon collective et seulement pendant les périodes de tarissement des cours d'eau.

La cueillette est plus effectuée à l'intérieur de la forêt et concerne surtout les feuilles et les fruits pour l'alimentation. Pour la pharmacopée, la récolte est plus axée sur les feuilles, les racines et les écorces.

ZATOU = ORDONNANCE

On note aux côtés de l'apiculture moderne, l'apiculture traditionnelle et même quelques fois la cueillette du miel à l'intérieur de la forêt.

1.1.3. Le chantier d'aménagement de la forêt classée de Nazinon

1.1.3.1. Statut juridique de la forêt

La forêt classée du Nazinon, anciennement appelée forêt classée de la Volta rouge, détient son statut juridique de délimitation et de classement par l'arrêté n°538/SE/F du 23 Janvier 1954. Initialement elle couvrait une superficie de 85.400 ha. A ce jour, elle est réduite à 23.700 ha, suite à l'application de l'ordonnance n°76/020/PRES/E/T du 02 Septembre 1976, portant création du Parc National de Pô, actuellement Parc National "KABORE TAMBI" et des défrichements occasionnés par des migrants. La superficie restante se répartit entre les deux parties (Est et Ouest) comme l'indique la carte en annexe 1.

1.1.3.2. Organisation du chantier d'aménagement

La forêt classée du Nazinon est subdivisée en sept (7) blocs appelés "unités d'aménagement". Chaque unité d'aménagement a une superficie de 2.000 à 4.000 ha. Leur dimension est déterminée en fonction des critères socio-économiques et écologiques. Ces unités sont matérialisées sur le terrain par des limites naturelles (routes permanentes, marigots, bas-fonds, etc...), complétées par des layons de 12 m de large.

L'unité d'aménagement est subdivisée à son tour en vingt (20) parcelles correspondant au nombre d'années de la révolution. Chaque parcelle a une superficie de 100 à 200 ha et constitue l'unité de gestion annuelle par rapport à son unité d'aménagement. Elle est délimitée par des ravins, des pistes, etc... et des indications de numéros de la parcelle à la peinture blanche sur les arbres limites.

Les unités d'aménagement sont identifiées par les couleurs (bleue, verte, rouge, jaune, grise, brune, orange). Les parcelles sont numérotées de 1 à 20 dans chaque unité d'aménagement.

Nos différents travaux ont été effectués dans la partie Ouest de la forêt parce que les activités de coupe de bois se déroulent pour l'instant dans cette partie qui comporte trois (3) unités d'aménagement qui sont: Unité Bleue, Unité Rouge, Unité Verte (annexe 5).

Au niveau de chaque parcelle la superficie exploitable concerne la savane arborée, la savane arborée peu dense et la savane arbustive. Tandis que la superficie non exploitable est constituée par les forêts ripicoles, les formations ripicoles peu denses, les jeunes jachères, les champs de cultures, les prairies humides et les zones dénudées (tableau 3 et annexe 6).

Tableau 3: Superficie des parcelles de l'Unité Bleue.

N° Parcelle	Superficie (ha)		
	Non exploitable	Exploitable	Totale
1*	3	134	137
2*	0	133	133
3*	29	99	128
4*	27	123	150
5	32	112	144
6*	37	82	119
7*	21	114	135
8	10	105	115
9	55	92	147
10	62	78	140
11	33	107	140
12*	19	122	141
13	19	126	145
14	23	136	159
15	35	103	138
16	42	104	146
17	61	107	168
18*	53	94	147
19	83	85	168
20	60	92	152
TOTAL	704	2.148	2.852

* Parcelles exploitées

SOURCE : Diarra et Selmi, 1994 - Plan d'aménagement et de gestion de la forêt classée de Nazinon.

La première coupe a concerné 50% du bois commercialisable sur pied. Tous les arbres malades et malformés sont abattus y compris une partie des espèces commercialisables comme bois de feu ou bois de service, se trouvant dans la classe de diamètres compris entre 10 et 25 cm à 1,30 m du sol.

Les forêts et les arbres sacrés, les formations sur les termitières et sur les cuirasses sont épargnés de tout type d'exploitation. De même les formations le long des cours d'eau sont préservées sur une bande de 50 m de large.

Chaque année l'exploitation est faite durant la période du 1er Janvier au 31 Mars. Les arbres désignés sont coupés à 5-10 cm du sol tout en conservant leur écorce au niveau de la souche. Le bois ainsi récolté est débité et ensterré sur le lieu de l'enlèvement.

Cette forêt constitue également un site de travail pour les instituts de recherche surtout ceux oeuvrant dans le cadre du programme jachère. L'Antenne Sahélienne est l'une de ces institutions qui y travaille déjà il y a quelques années. C'est au sein de cette structure que nous avons effectué le présent stage.

1.2. Présentation de l'Antenne Sahélienne

L'Antenne Sahélienne est l'un des démembrements de l'Université Agronomique de Wageningen (U.A.W.) dans les tropiques. Elle a été créée en 1992 en coopération avec l'Université de Ouagadougou (U.O.). Elle accomplit trois tâches principales: faire la recherche stratégique, la formation et le stage du personnel scientifique ainsi que des étudiants et fournir des services scientifiques aux projets.

La recherche stratégique se concentre sur la question de savoir sous quelles conditions les villageois seraient-ils capables d'améliorer leur terroir sylvopastoral villageois, pour ensuite pouvoir l'utiliser et le gérer d'une manière durable.

Une trentaine de chercheurs burkinabè et néerlandais effectuent des travaux de recherches au niveau de l'Antenne Sahélienne. Les chercheurs et étudiants burkinabè travaillent dans différents établissements de l'U.O. Ces établissements sont: la Faculté des Langues, des Arts, des Sciences Humaines et Sociales (FLASHS); la Faculté des Sciences et Techniques (FAST); la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG); l'Institut du Développement Rural (I.D.R.); alors que les chercheurs néerlandais représentent huit départements différents de l'U.A.W..

L'Antenne Sahélienne collabore étroitement avec un certain nombre d'instituts de recherche, notamment l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (I.N.E.R.A.) et l'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement

en Coopération (O.R.S.T.O.M.). Des organisations non gouvernementales (O.N.G.) et des projets tels que le Projet Exécution Développement Intégré de Kaya (P.E.D.I./Kaya) et le Projet Développement Intégré de Zoundwéogo (P.D.I./Z) constituent également ses partenaires de collaboration. Chaque année elle permet à une quarantaine d'étudiants burkinabè et néerlandais d'effectuer un stage de recherche.

L'approche pluridisciplinaire a nécessité l'organisation en trois (3) groupes au sein de l'Antenne Sahélienne:

- Un groupe physique chargé de produire des technologies adaptées afin d'améliorer le niveau de production de façon durable;
- Un groupe biodynamique chargé d'identifier les changements dans la gestion des terres qui permettront d'aboutir à une utilisation durable de celles-ci et de garantir une sécurité alimentaire;
- Un groupe humain chargé de réfléchir sur les conditions acceptables (socialement et économiquement) par les utilisateurs dans le changement de leur gestion habituelle de la terre.

Les zones d'intervention privilégiées de l'A.S. sont les provinces du Sanmatenga et du Zoundwéogo. Suite à une invitation du "Programme jachère 7^e F.E.D. (Fonds Européen pour le Développement), l'A.S. s'est intéressé à la forêt classée de Nazinon: Ainsi le groupe biodynamique s'est intéressé aux aspects d'exploitation aussi bien du potentiel ligneux que de la biomasse herbacée. C'est pourquoi nous nous sommes intéressé aux effets liés à la coupe du bois et plus particulièrement de l'espèce *Detarium microcarpum*.

1.3. Présentation de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr.

Detarium microcarpum est l'espèce dominante dans la forêt et son bois est très apprécié par les ménages comme bois de feu. Elle appartient à la famille des Caesalpiniaceae.

1.3.1. Généralités sur les Caesalpiniaceae

Le nom de cette famille est donné par le genre type: Césalpinia. Dans ce groupe, les fleurs sont généralement grandes, à part quelques exceptions, et les pétales étalés. Les feuilles peuvent être pennées ou bipennées, rarement simples. Quelques

genres seulement ont une foliole terminale, les autres étant ordinairement paripennées ou paripinnulées. Les fruits ont généralement la forme de haricots, cependant on peut trouver des drupes (*Detarium*). Ce groupe comprend de grands arbres, des arbustes, des lianes, des plantes herbacées, annuelles ou vivaces, à fleurs jaunes, blanches, rouges ou verdâtres.

Les Caesalpiniaceae sont surtout des plantes de la zone intertropicale rarement subtropicale. Leurs racines présentent des nodosités renfermant des bactéries du genre *Rhizobium* qui sont capables de fixer l'azote atmosphérique. Les feuilles sont stipulées; l'ovaire est uniloculaire et ovoidal.

1.3.2. L'espèce *Detarium microcarpum*

1.3.2.1. Classification botanique

Detarium microcarpum appartient à:

- l'embranchement des Spermaphytes;
- la classe des Dicotylédones ou Magnoliopsida;
- l'ordre des Fabales ou Légumineuses;
- la famille des Caesalpiniaceae.

La famille des Caesalpiniaceae regroupe environ 150 genres comprenant 2000 espèces environ.

1.3.2.2. Description de l'espèce

La description qui suit est pour l'essentiel empruntée à **Berhaut (1975)** (annexe 7). *Detarium microcarpum* est un arbre peu élevé, 8 à 10 m, avec un sommet en touffe et des feuilles paripennées à folioles alternes ou subopposées. Le rachis est long de 10 à 15 cm et porte 7 à 9 folioles. Ces folioles sont ovales ou ovales elliptiques, longues de 5 à 8 cm et larges de 3-4 cm dans la partie inférieure; la base de la foliole est arrondie ou en coin large, le sommet arrondi et émarginé. Quinze(15) à vingt et cinq(25) nervures latérales sont étalées, fines et entremêlées de nervures plus courtes. Le limbe est gris blanchâtre dessous, avec des poils courts apprimés. Il est bordé d'un filet translucide et sa surface est criblée de points translucides peu denses.

Le pétiole est épaissi à la base et long de 3 à 4 cm avant la première foliole. Les pétiolules sont longs de 5-6 mm, épaissis et ridés. Les jeunes rameaux sont

couverts d'une pubescence roussâtre. L'écorce rougeâtre est craquelée, sur les rameaux aoûtés. Les fleurs sont en grappes courtes, longues de 2 à 5 cm, venant sur les rameaux aoûtés à l'aisselle des feuilles tombées, ou à l'aisselle des jeunes feuilles. Les fleurs sans pétales sont blanchâtres, larges de 8-10 mm et possèdent 4 sépales elliptiques et 10 étamines. Les racèmes peuvent être fasciculés par 2 à 3.

Le fruit irrégulièrement ovoïde ou globuleux est large de 3 à 4 cm. Le noyau central est assez gros; il est couvert d'une pulpe farineuse sucrée, entremêlée de fibres insérées sur le noyau. Le tout recouvert d'une écorce qui se craquelle à maturité.

1.3.2.3. Importance écologique

Detarium microcarpum est répandu dans les zones soudanienne et soudano-sahélienne. Au Burkina Faso, ses sites privilégiés sont les jachères et la forêt claire ordinairement brûlées chaque année (Guinko, 1984). Ses préférences écologiques sont assez large, mais on le retrouve surtout sur les sols gravillonnaires squeletiques (lithosols) et sur les sols ayant un horizon d'arrêt à faible profondeur (Audru, 1977). Il est fréquent et largement répandu dans les savanes arbustives et arborées. Sur le plan continental il se rencontre dans la zone intertropicale de l'Afrique de l'Ouest. *Detarium microcarpum* a été étudié par Johnson (1982) et Fournier (1991). Ce dernier, dans son étude sur la phénologie des principaux ligneux des savanes de Nazinga, a pu distinguer en fonction du temps, chez *Detarium microcarpum* les phases suivantes dans l'année:

- émergence des premières jeunes feuilles de Février à Mars;
- apparition des premières feuilles adultes de Mars à Avril;
- floraison de Juin à Août;
- fructification de Septembre à Novembre;
- fruits secs et premières feuilles sèches de Novembre à Décembre;
- défeuillaison en Décembre.

1.3.2.4. Utilisations par les populations

Selon Terrible (1991), le fruit de *Detarium microcarpum* est riche en vitamines (surtout D) et en calcium. Cet arbre est considéré comme antisiphilitique, cholagogue, aphrodisiaque, antilépreux et antimycosique (Berhaut, 1975).

La farine du fruit se mange et est utilisée dans la bouillie des bébés. Sa consommation est surtout conseillée en temps d'épidémie de méningite. Les feuilles bouillies avec des écorces de la racine, appliquées en compresse sur les régions atteintes, guérissent la gale (**Tiquet, 1985**). L'écorce bouillie est employée, en boisson pour guérir la diarrhée simple ou sanguinolente. Elle serait antihémorroïdique et antiblennorragique. Les racines sont utilisées contre les maux de ventre et surtout contre les diarrhées dysentériques. Chauffées dans l'eau, ces racines exhaleraient un parfum agréable; le liquide ainsi obtenu, s'emploie en boisson contre la syphilis.

Le bois est utilisé pour le charonnage et la construction. Il est également recherché pour le feu à cause de sa grande valeur calorifique (**Terrible, 1991**).

Detarium microcarpum est très abondant dans le peuplement ligneux de la forêt classée du Nazinon. Espèce à usages multiples, elle est principalement exploitée dans cette forêt pour son bois particulièrement utilisé par les ménages comme énergie pour la cuisson des aliments.

Il faut noter que ses fruits sont également consommés par les éléphants, les rongeurs et les singes.

CHAPITRE II : METHODOLOGIE

CHAPITRE II : METHODOLOGIE

2.1. Observations préliminaires

Le plus important critère de détermination des unités d'aménagement de la forêt classée de Nazinon est essentiellement la production de bois. Cette production doit être suffisante pour maintenir un intérêt constant des paysans adhérents aux groupements d'exploitants.

La forêt est divisée en sept (7) unités d'aménagement identifiées par différentes couleurs comme précédemment indiqué. Il s'agit des couleurs bleue, rouge, verte, jaune, grise, brune, orange. Chaque unité d'aménagement comporte vingt (20) parcelles numérotées de 1 à 20. Chaque parcelle a un peuplement aussi homogène que possible avec une intervention sylvicole appropriée. La parcelle est l'unité de gestion annuelle. Une programmation de l'exploitation des différentes parcelles est établie dans le temps.

L'Unité Bleue a été choisie comme site de travail pour plusieurs raisons qui sont les suivantes.

- L'existence des résultats d'une étude pédologique réalisée par **Zombré et al. (1994)** (annexe 2);
- L'existence des résultats d'une étude sur les stades d'évolution de la végétation des jachères réalisée par **Somé (1995)** (annexe 8);
- La facilité d'accès de l'unité;
- La situation centrique de l'Unité par rapport à l'ensemble de la partie Ouest de la forêt.

Les sites de mesure ont été placés au niveau de toutes les parcelles exploitées dans l'Unité Bleue. Les parcelles témoins (parcelles non exploitées) au nombre de deux sont situées respectivement dans les unités Rouge et Verte. Ces parcelles bien que situées dans des unités différentes, sont contiguës à l'Unité Bleue. Elles sont similaires à toutes les parcelles exploitées de l'Unité Bleue du point de vue de la végétation (âge des jachères, type de formation) et des sols. Les superficies ainsi que les années d'exploitation des différentes parcelles ayant servi de sites de travail figurent dans le tableau 4.

Tableau 4: Parcelles choisies pour les différentes mensurations

N°Parcelles	Année d'exploitation	Superficie totale(ha)	Superficie exploitée(ha)
1	1989	137	134
3	1990	128	99
12	1991	141	122
18	1992	147	94
6	1993	119	82
2	1994	133	133
7	1995	135	114
4	1996	150	123
19	Témoin 1	98	94*
15	Témoin 2	197	150*

* Superficies exploitables mais non encore exploitées des parcelles n°19 de l'Unité Rouge et n°15 de l'Unité Verte.

2.2. Structure de la végétation

2.2.1. Composition floristique

2.2.1.1. La strate herbacée

La détermination de la fréquence des espèces, nécessaire à l'évaluation du recouvrement et à la définition de la composition floristique est faite selon la méthode des points quadrats. Cette méthode a été appliquée avec succès sur les formations tropicales par **Poissonet et Cesar (1972)** et par **Boudet (1978)**.

Nous avons appliqué cette méthode de la manière suivante. Au niveau de chaque parcelle exploitée ou non encore exploitée (cas des parcelles témoins), nous avons matérialisé un transect situé au milieu et orienté dans le sens de la plus longue dimension de la parcelle à l'aide d'une boussole. Sur ce transect, cinq (5) points équidistants sont placés de manière à couvrir l'ensemble de la parcelle tout en évitant les bordures.

A partir de ces points, de part et d'autre du transect et à une distance d'environ 100 m de celui-ci, des placettes carrées de 10 m de côté ont été installées. Nous avons obtenu ainsi un total de dix (10) placettes par parcelle. Sur chaque médiane de la placette carrée, un décamètre est tendu au-dessus du tapis herbacé; une lecture verticale est réalisée tous les 20 cm le long d'un fer à béton légèrement planté dans le sol, matérialisant la ligne de visée. De cette manière, sur les deux (2) médianes de la placette, il est effectué au total cent (100) points de lecture. A chaque point de lecture, et le long du fer à béton, tous les contacts avec feuilles ou chaumes sont pris en compte, mais une espèce ne doit être notée qu'une seule fois par point de lecture, afin de donner une meilleure image de la proportion des espèces en projection au sol (**Boudet, 1984**).

L'inventaire est ainsi mené par médiane et par placette jusqu'au nombre fixé. Le nombre de placettes devant être pris en compte dans l'exploitation des données recueillies est obtenu sur la base du calcul de l'intervalle de confiance (I.C.). Toujours selon **Boudet (1984)**, l'effet du hasard peut être supposé éliminé si la précision du sondage tend vers 5%. L'intervalle de confiance est donné par la formule:

$$I.C. = \pm 2\sqrt{n(N-n)/N^3}$$

avec: n = effectif cumulé de l'espèce dominante

N = effectif cumulé de toutes les espèces

Les données obtenues ont servi à estimer:

- La fréquence spécifique (F.S.) des espèces qui est le nombre de points où chaque espèce a été rencontrée;

- La fréquence centésimale (F.C.) qui est le rapport de la fréquence spécifique au nombre de points échantillonnés rapporté à 100.

Sa formule est:

$$F.C. = (F.S./N) \times 100$$

avec N = nombre de points échantillonnés

Quand le nombre de points est très élevé, la fréquence centésimale représente le recouvrement (**Godron, 1968**).

- La proportion de chaque espèce dans le tapis herbacé qui est donné par sa contribution spécifique (C.S_i). Elle est définie comme le rapport de la fréquence spécifique de l'espèce à la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées:

$$C.S_i = (F.S_i / \sum_i F.S) \times 100$$

avec n = nombre d'espèces

Poissonet, J. et Poissonet, P. (1969) ont montré que la contribution spécifique peut être considérée à une certaine approximation près, comme une expression relative de la biomasse.

2.2.1.2. La strate ligneuse

Au moment de l'application de la méthode des points quadrats, il est pris en compte au niveau de chaque point de lecture, la présence des espèces ligneuses et sous-ligneuses. Dans le cas des ligneux, il est pris en considération l'essence et sa hauteur totale mesurée à l'aide d'un dendromètre "SUUNTO".

Ces informations ont été relevées sur des fiches d'inventaire et chaque espèce est inscrite dans une classe de hauteur dont relève sa hauteur totale. La grille des classes de hauteur que nous avons adoptée est la suivante.

- La classe 1 (hauteur comprise entre 0 et 0,5 m): il s'agit de la régénération non acquise. Elle est composée essentiellement de plantules peu vigoureuses à cause de leurs organes souterrains peu développés ou moins âgés. Ces individus sont caractérisés par une abscission systématique de la partie aérienne en début de saison sèche (**IRBET et Projet PNUD/BKF/93/003, 1996**). Pendant la saison pluvieuse, ils

sont aussi sensibles à la dent du bétail et à la concurrence vis-à-vis des graminées et des adventices.

- La classe 2 (hauteur comprise entre 0,5 et 2 m): ces individus ont une croissance initiale rapide mais sont toujours susceptibles de perdre leur appareil aérien en début de saison sèche. Ils sont constitués pour la plupart de rejets de souche ou de drageons. Il existe en leur sein une concurrence entre les tiges d'où une certaine mortalité naturelle. Leur bois est de faible dimension et peut être utilisé comme bois de feu.

- La classe 3 (hauteur comprise entre 2 et 7 m): ces arbustes commencent à dépasser les graminées de grande taille. Les tiges commencent à se différencier par le jeu de la concurrence et de l'élagage naturel. La coupe du bois s'effectue dans cette classe et fournit en plus du bois de feu, du bois de service et du bois d'oeuvre. Ces individus commencent à produire des semences.

- La classe 4 (hauteur supérieure à 7 m): c'est l'ensemble des grands arbres qui ont atteint leur hauteur maximale de croissance. Ils sont en général épargnés de la coupe pour plusieurs raisons:

- * fût de grand diamètre
- * arbres sacrés
- * bois de mauvaise qualité
- * semenciers.

2.3. Biomasse

La biomasse végétale ou phytomasse, est le poids par unité de surface, exprimé en matière sèche, du total de la matière vivante et morte des végétaux. On peut y distinguer la biomasse proprement dite, qui ne comprend que les parties vivantes et la nécromasse qui correspond aux parties mortes (Duvigneaud, 1974).

La biomasse ici est égale au poids de la matière sèche de l'ensemble des organes aériens vivants des espèces herbacées par unité de surface.

2.3.1. L'échantillonnage

2.3.1.1. Objectifs

L'échantillonnage est utilisé pour des raisons économiques dans la plupart des cas. Il permet l'estimation des surfaces et des caractéristiques de la végétation. Ces estimations doivent à la fois être précises et fiables. La précision dépend du plan de sondage qui est adopté. Son origine est statistique et provient du fait qu'on travaille à partir d'un échantillon (C.T.F.T., 1989).

Trois problèmes se posent lors de la mise en oeuvre de l'échantillonnage: la forme et la surface du plateau de référence, le nombre d'échantillons, la répartition des échantillons sur la station.

Hiernaux (1983) opte pour un plateau rectangulaire ou carré. Il précise que cette forme minimise la variance associée à la microhétérogénéité, mais augmente les effets de bordure par rapport à la forme circulaire.

Grouzis (1988) a montré que, pour un niveau de précision choisi, le couple surface de l'échantillon-nombre d'échantillons minimum, demandant le moins de travail, est celui où la surface est égale à 1 m² et le nombre d'échantillons à 30 ou 40 prélèvements. Ce nombre de prélèvements permet, dans la majeure partie des cas, d'obtenir une précision (c'est-à-dire une erreur par rapport à la moyenne) inférieure à 15%. Cette erreur est encore relativement élevée, mais le choix de cette valeur résulte d'un compromis entre une précision souhaitable et un temps de travail raisonnable.

2.3.1.2. Choix de l'échantillon

Cinq(5) pieds de *Detarium microcarpum* ont été choisis au niveau de chaque parcelle, le plus près des cinq points matérialisés sur le transect central. Ces pieds sont des souches comportant des rejets dans le cas des parcelles exploitées ou des pieds non coupés mais exploitables, c'est-à-dire ayant un diamètre compris entre 10 et 25 cm à 1,30 m, dans le cas des parcelles témoins. Autour de chaque pied choisi et dans les quatre directions (Nord, Sud, Est, Ouest), un cadre métallique de 1 m² est posé d'abord à 0,5 m et ensuite à 2 m du pied. Au total huit (8) plateaux sont donc ainsi obtenus. Les quatre premiers situés à 0,5 m constituent le traitement 1 et les quatre autres à 2 m le traitement 2. Dans chaque parcelle les mensurations sont faites sur un échantillon de quarante (40) plateaux mis en place de cette façon (figure 4).

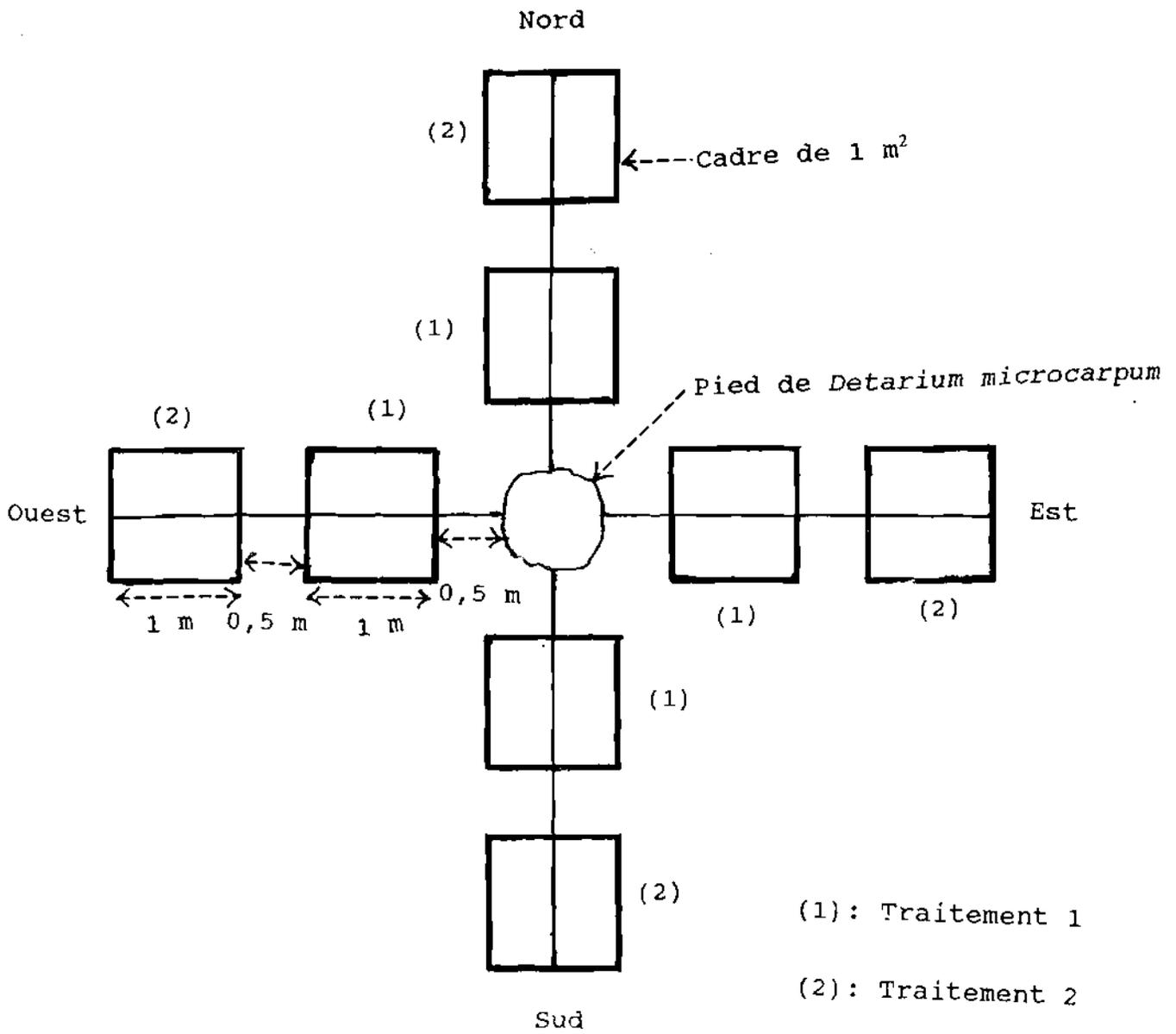


Figure 4: Emplacement des placeaux autour des pieds de *Detarium microcarpum*

2.3.2. Mesure de biomasse herbacée

Les nombreuses méthodes utilisées pour la détermination de la production nette des formations herbacées ont été comparées et discutées par **Singh et al. (1975)**. On distingue les méthodes qui ne tiennent pas compte du matériel mort pouvant se détacher des parties aériennes avant le maximum de biomasse (**Hadley et Buccos, 1967**) de celles qui au contraire considèrent la production de litière pour les mesures de production (**Wiegert et Evan, 1964; Lomnicki et al., 1968**). Les méthodes du deuxième groupe, bien que plus complètes, demandent de longues manipulations. Aussi avons-nous préféré la méthode de la récolte intégrale. La biomasse sur pied (Standing Crop), c'est-à-dire le matériel présent dans le système à un instant donné est déterminé. Les plantes herbacées enracinées dans la surface d'échantillonnage sont coupées au couteau, le plus près possible du sol. La surface d'échantillonnage est ici le plateau matérialisé par le cadre métallique de 1 m². Les plantes ont été triées espèce par espèce au fur et à mesure de la récolte, puis immédiatement pesées à l'aide d'une balance mécanique, afin de déterminer la matière fraîche par espèce. Le pourcentage de matière sèche est obtenu après dessiccation à l'étuve à 103°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant de trois (3) échantillons de chaque espèce; ce qui a permis la détermination d'un pourcentage moyen de matière sèche par espèce.

2.4. Régénération des ligneux

Les dispositifs utilisés pour mesurer la composition floristique, les fréquences spécifiques et la biomasse ont en même temps servi à des observations par rapport à la régénération de *Detarium microcarpum* et des autres espèces ligneuses.

2.5. Mesure de la production de bois de *Detarium microcarpum*

Les paramètres de tous les pieds de *Detarium microcarpum* choisis ont été enregistrés sur des fiches. Ces paramètres sont les suivants.

- La hauteur totale, mesurée à l'aide d'un dendromètre "SUUNTO";
- Le diamètre à la base et à 1,30 m, mesuré avec un compas forestier;
- La circonférence à la base et à 1,30 m, déterminée avec un ruban de 5 m;
- Le diamètre du houppier, déterminé par la mesure de 2 diamètres de la projection du houppier avec un ruban de 50 m;
- Le nombre de rejets (les pousses provenant de la plante mère, le plus souvent

à la suite d'un recépage);

- Le nombre de drageons (les pousses naissant sur les racines au-dessous du niveau du sol).

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Structure de la végétation

La structure de la végétation constitue un des éléments indicateurs de son état et de l'utilisation qui peut en être faite. Les principales formations végétales de la forêt ont été décrites précédemment. Néanmoins une description plus précise de chaque parcelle ayant servi de site de mensuration permet d'avoir plus de renseignements sur les caractéristiques de chacune d'elles.

3.1.1. Description des parcelles ayant servi de sites de mensuration

Au niveau de chaque parcelle les sites de mensuration ont été installés à l'intérieur des superficies exploitables ou exploitées. Nos observations sur le terrain et les résultats des différentes cartes (pédologique, occupation des sols et stades d'évolution de la végétation des jachères) nous ont permis d'établir une synthèse sur les caractéristiques des superficies concernées comme suit:

* Parcelle 1: exploitée en 1989, savane arborée;

- . faciès à *Andropogon asciodis*, sous-ligneuses et ligneuses avec un recouvrement de 50 à 75% de la surface;
- . jachère de plus de 30 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds sur carapace ou sur cuirasse;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Burkea africana*;
- . classe de hauteur dominante des ligneux: 0-0,5 m et 2-7 m;
- . recouvrement des ligneux: 50-75%;

* Parcelle 3: exploitée en 1990, savane arborée;

- . faciès à sous-ligneuses et ligneuses avec présence de quelques pieds de *Andropogon spp* ou herbacées annuelles;
- . jachère de moins de 6 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profond sur carapace;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum*, *Burkea africana*;
- . classe de hauteur dominante des ligneux: 2-7 m;
- . recouvrement des ligneux: 25-50% de la surface;

* Parcelle 12: exploitée en 1991, savane arborée;

- . faciès à *Andropogon gayanus* avec un recouvrement de 70-90% sur une jachère de 10-15 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds sur carapace;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Burkea africana*;
- . classe de hauteur dominante des ligneux: 0-0,5 et 2-7 m;

* Parcelle 18: exploitée en 1992, savane arborée;

- . faciès à *Andropogon gayanus*, *Andropogon ascinodis*, sous-ligneuses et ligneuses;
- . jachère de 20-25 ans;
- . lithosols sur cuirasse et sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds sur carapace;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Strychnos spinosa*
- . classe de hauteur dominante des ligneux: 0-0,5 m;
- . recouvrement des ligneux et sous-ligneux: 25-50%;

* Parcelle 6: exploitée en 1993, savane arborée;

- . faciès à *Andropogon gayanus* avec un recouvrement de 70-90% sur une jachère de 10-15 ans; faciès à *Andropogon ascinodis*, sous-ligneux et ligneux avec un recouvrement de 50-75% sur une jachère de plus de 30 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés à taches et concrétions;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Crossopteryx febrifuga*;
- . classe de hauteur dominante des ligneux: 0-0,5 m;

* parcelle 2: exploitée en 1994, savane arborée;

- . faciès à *Andropogon gayanus*, sous-ligneuses et ligneuses
- . recouvrement de 50-75%;
- . jachère de plus de 30 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés, peu profonds sur cuirasse ou profonds sur carapace;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Burkea africana*
- . hauteur dominante des ligneux: 0-0,5 m et 2-7 m;

* Parcelle 7: exploitée en 1995, savane arborée peu dense;

- . faciès à *Andropogon gayanus*, *Andropogon asciodis*, sous-ligneuses et ligneuses;
- . recouvrement de 50-75% pour *Andropogon gayanus* et sous-ligneuses de 25-50%;
- . jachère de 20-25 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés, indurés, superficiels sur cuirasse ou moyennement profonds sur carapace;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Strychnos spinosa*;
- . hauteur dominante des ligneux: 0-0,5 m;

* Parcelle 4: exploitée en 1996, savane arborée;

- . faciès à *Andropogon asciodis*, sous-ligneuses et ligneuses;
- . recouvrement de 50-75%;
- . jachère de plus de 30 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions;
- ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Strychnos spinosa*;
- . hauteur dominante des ligneux: 0-0,5 et 2-7 m;

* Parcelle 19(UR): non exploitée, savane arborée;

- . faciès à *Andropogon asciodis*, sous-ligneuses et ligneuses;
- . recouvrement de 50-75%;
- . jachère de plus de 30 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés, indurés, profonds sur cuirasse;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Butyrospermum paradoxum*;
- . hauteur dominante des ligneux: 2-7 m;

* parcelle 15(UV): non exploitée, savane arborée;

- . faciès à *Andropogon asciodis*, sous-ligneuses et ligneuses;
- . recouvrement de 50-75%;
- . jachère de plus de 30 ans;
- . sols ferrugineux tropicaux lessivés à tache et à concrétions;
- . ligneux dominants: *Detarium microcarpum* et *Crossopteryx febrifuga*;
- . hauteur dominante des ligneux: 0-0,5 et 2-7 m;

3.1.2. Composition floristique.

La forêt classée de Nazinon dispose d'un cortège floristique assez fourni. Certaines espèces ont dues nous échapper en raison de la nature des formations végétales des sites d'exploitation. Par exemple on a le cas de *Mitragyna inermis* et *Khaya senegalensis* qui se rencontrent aux abords des cours d'eau qui sont des sites exclus à l'exploitation. Sur les 10 parcelles choisies pour les différentes mensurations, 9 ont été retenues pour l'application de la méthode des points quadrats. Nous avons exclu la parcelle 2 en raison du stade d'évolution de sa végétation et de sa pédologie qui sont identiques à celles de la parcelle 1. Environ 58 espèces appartenant à 21 familles ont été rencontrées (tableau 5).

Tableau 5: Nombre d'espèces ligneuses et herbacées recensées dans les parcelles d'étude.

N°Parcelle	1 1989	3 1990	12 1991	18 1992	6 1993	7 1995	4 1996	19 (T1)	15 (T2)	Total
Herbacées	15	17	16	18	17	15	18	14	19	26
Ligneuses	13	14	16	11	12	14	16	16	18	32
Total	28	31	32	29	29	29	34	30	37	58

(T1): Témoin 1

(T2): Témoin 2

Le nombre d'espèces ligneuses et herbacées observé dans les différentes parcelles varie de 28 (parcelle 1 à dominance *Detarium microcarpum*, *Burkea africana*, *Andropogon ascinodis* et *Microchloa indica*) à 37 (parcelle 15 à dominance, *Detarium microcarpum*, *Butyrospermum paradoxum*, *Andropogon ascinodis* et *Microchloa indica*). Les ligneux occupent une place importante dans le cortège floristique. Ils représentent 38 à 53% des espèces selon les parcelles. Les jachères les plus anciennes regroupent le plus grand nombre d'espèces aussi bien au niveau des

En comparaison avec les résultats ci-dessus, **Grouzis (1980)** dans son étude sur "le parc de restauration de Loumbila", localisé à une trentaine de kilomètres au nord de Ouagadougou, et recouvert d'une végétation à dominance de graminées annuelles, a observé un nombre d'espèces ligneuses et herbacées allant de 22 à 37 pour les 3 unités de végétation inventoriées. Ces deux zones sont comparables du point de vue du nombre des espèces; mais la différence se situe au niveau de la densité des espèces qui est faible à Loumbila à cause d'une surexploitation des ressources végétales.

La richesse floristique, au Nazinon semble croître avec l'âge des jachères, surtout en ce qui concerne les espèces ligneuses, contrairement aux observations de **Miege et al. (1966)**, qui notent une diminution de 50% de la richesse floristique après 6 ans d'abandon de la culture.

Devineau (1986), dans ses relevés du peuplement ligneux des toposéquences de la région de Niaogho, au sud de Ouagadougou dans le secteur phytogéographique soudanien septentrional, a dénombré, selon l'intensité de l'occupation des sols par les agriculteurs, de 19 espèces ligneuses dans les formations végétales dégradées à 37 dans les formations peu perturbées.

Boudet (1962), lors d'une prospection botanique sur la haute vallée du Niger, en amont de Bamako (zone soudanienne à 1000 mm de pluies annuelles), a étudié des jachères à la végétation proche de celle de Nazinon. Dans 2 jachères de 5 et 7 ans, cet auteur a recensé 32 espèces herbacées et 34 espèces ligneuses.

Nos observations au niveau de la forêt de Nazinon, se rapprochent de celles effectuées par **Achard (1993)** sur le terrain de Gampéla situé à 20 km à l'Est de Ouagadougou. Dans les 6 unités de végétation inventoriées, il remarque que les ligneux représentent 33 à 46% des espèces selon les parcelles. Au Nazinon ces chiffres varient de 38 à 53%. La différence constatée est due au fait que le terroir de Gampéla est surexploité et son paysage est composé en majeure partie par des terrains de culture parsemés d'arbres fruitiers.

Le secteur soudanien septentrional est une zone de transition entre les steppes subsahariennes et les savanes à graminées pérennes du domaine soudanien. Le cortège floristique, en plus des espèces typiquement du secteur soudanien septentrional (*Loudetia togoensis*, *Andropogon pseudapricus*, *Andropogon gayanus*), comprend également des espèces issues de ces 2 zones.

La forêt de Nazinon possède des formations végétales de type savane arbustive à arborée. Le milieu est donc relativement hétérogène avec toute une gamme d'espèces herbacées héliophiles: *Loudetia togoensis*, *Andropogon gayanus*, *Andropogon pseudapricus*..., se développant sur des plages dépourvues d'arbustes, et des espèces sciaphiles: *Pennisetum pedicellatum*, *Sporobolus festinus*..., croissant à l'ombre des ligneux bas.

Les parcelles bien que globalement homogènes au point de vue caractères édaphiques, renferment cependant une certaine micro-hétérogénéité qui permet le développement d'autres espèces que celles que nous avons vu jusqu'à présent. C'est ce que **Floret (1991)** appelle des îlots de fertilité, où la saison de végétation est plus longue. C'est le cas des abords des cours d'eau qui sont en effet exclus de l'étude car, ne faisant pas partie des superficies exploitables.

3.1.2.1. La strate herbacée.

La représentativité des différentes espèces varie suivant les parcelles. Les espèces herbacées inventoriées dans l'échantillonnage par la méthode des points quadrats, ont été classées en 3 groupes: les graminées annuelles, les graminées vivaces et les herbacées non graminéennes (tableau 6).

Tableau 6: Répartition des espèces herbacées rencontrées dans les 9 parcelles (%)

N°Parc.	1 1989	3 1990	12 1991	18 1992	6 1993	7 1995	4 1996	19 (T1)	15 (T2)	Total Parcelles
G. annu.	46,7	41,2	56,3	50	41,2	33,3	50	42,9	57,9	54
G. viva.	13,3	11,8	12,5	11,1	11,8	13,3	11,1	7,1	10,5	8
H. non G.	40	47	31,3	38,9	47	53,3	38,9	50	31,6	38

N°Parc.: Numéros Parcelle

G. viva. : Graminée vivace

G. annu.: Graminée annuelle

H. non G.: Herbacée non Graminéenne

(T1) : Témoin 1

(T2) : Témoin 2

Sur l'ensemble des 9 parcelles, la strate herbacée est dominée par les graminées annuelles du point de vue nombre d'espèces (54%). Selon les parcelles le taux de graminées annuelles fluctue entre 33 et 58. Pour les graminées vivaces, il varie de 7 à 13% et pour les herbacées non graminéennes le pourcentage oscille de 31 à 53. Les graminées dominent largement la strate herbacée des savanes, en nombre d'individus comme en masse végétale: elles représentent 90 à 95% de la masse vivante dans les faciès étudiés à Nazinga par **Fournier (1991)**. Les données de **Cesar (1971)**, indiquent le même ordre de grandeur pour la savane de Lamto en Moyenne Côte-d'Ivoire.

Chaque relevé est constitué de 100 points de lecture situés sur l'ensemble des 2 médianes de la placette. Au niveau de chaque parcelle le nombre de relevés est déterminé par le calcul de l'intervalle de confiance (annexe 9). Mais pour avoir plus d'informations surtout sur la strate ligneuse nous avons préféré réaliser 10 relevés par parcelle.

L'étude du tableau des contributions spécifiques des trois (3) groupes d'espèces (Tableau 7) dans les 9 parcelles met en évidence l'importance quantitative des graminées vivaces dans la composition du tapis herbacé. Celles-ci, en effet qui ne représentent que 7 à 13% du spectre floristique, ont une contribution spécifique qui atteint 62 à 80% selon les parcelles. Les autres groupes (graminées annuelles et herbacées non graminéennes) se partagent l'espace restant de manière inégale suivant les parcelles.

Tableau 7: Contributions spécifiques (en %) des groupes d'espèces dans les 9 parcelles.

N°Parcelles	1 1989	3 1990	12 1991	18 1992	6 1993	7 1995	4 1996	19 (T1)	15 (T2)
G. annuelles	21,3	8,1	13,5	13,7	19,4	13,8	5,3	17,3	26,5
G. vivaces	62,2	80,2	67,9	71,7	63,4	79,6	78,1	64,1	65,3
H. non G.	16,5	11,7	18,6	14,6	17,2	6,6	16,6	18,6	8,2

G. annuelles: Graminées annuelles; G. vivaces: Graminées vivaces;
H. non G.: Herbacées non Graminéennes.

Les graminées vivaces au nombre de deux (*Andropogon ascinodis* et *Andropogon gayanus*) constituent des plages homogènes dans les différentes parcelles. Au niveau de la parcelle 19, *Andropogon ascinodis* est la seule graminée pérenne rencontrée, avec une contribution spécifique de 64%. Cette parcelle constitue une porte d'entrée de la forêt du côté du village de Sobaka. Le broutage est très intense à ce niveau car tout le bétail de ce village y passe avant d'accéder à l'intérieur de la forêt. Selon Zoungrana (1993), *Andropogon gayanus* apparaît dans les jachères de 10 ans au moins et indique généralement une certaine reconstitution de la fertilité des sols. Quant à *Andropogon ascinodis*, elle apparaît à partir de 15 ans de jachère et correspond à des états d'emboisement des terrains.

Les graminées annuelles sont plus nombreuses et regroupent environ 54% des espèces avec des contributions spécifiques faibles allant de 5 à 26% selon les parcelles. Ces espèces sont disséminées à l'intérieur des plages de graminées pérennes.

Les herbacées non graminéennes comptent à peu près le même nombre d'espèces que les graminées annuelles avec une contribution spécifique allant de 7 à 19%.

3.1.2.2. La strate ligneuse.

Il a été recensé lors de l'utilisation de la méthode des points quadrats sur l'ensemble des 9 parcelles, 572 pieds appartenant à 32 espèces ligneuses regroupées en 16 familles (Tableau 8). Les Caesalpiniaceae constituent la famille dominante avec plus de 50% des pieds recensés. Après viennent successivement les Sapotaceae, les Combretaceae, les Loganiaceae et les Rubiaceae.

Tableau 8: Nombre d'espèces et nombre de pieds par famille recensée.

Familles	nombre d'espèces	Nombre pieds
1. Anacardiaceae	1	9
2. Annonaceae	1	18
3. Bignoniaceae	1	5
4. Bombacaceae	1	2
5. Caesalpiniaceae	8	299
6. Celastraceae	1	2
7. Combretaceae	4	58
8. Ebenaceae	1	1
9. Loganiaceae	1	38
10. Mimosaceae	5	27
11. Olacaceae	1	2
12. Papilionaceae	1	1
13. Rubiaceae	3	36
14. Sapotaceae	1	68
15. Sterculiaceae	1	3
16. Tiliaceae	1	3
TOTAL	32	572

Tableau 9: Espèces marquant la physionomie du peuplement ligneux dans chaque parcelle.

Espèces	1 1989	3 1990	12 1991	18 1992	6 1993	7 1995	4 1996	19 T1	15 T2
<i>Acacia s.</i>							4		
<i>Annona s.</i>		6				5			3
<i>Burkea a.</i>	7	5	6	3				4	4
<i>Butyrosp. p.</i>	5		4	3	5	15	16	15	4
<i>Crossopt. f.</i>			4		6				3
<i>Detarium m.</i>	22	32	30	34	44	19	22	17	22
<i>Dichrost. g.</i>								3	
<i>Entada a.</i>	4								
<i>Gardenia t.</i>			5						
<i>Pteleopsis s.</i>		4		3				7	3
<i>Stereosp. k.</i>					4				
<i>Strychnos s.</i>	4			6	6	6	7		
<i>Terminalia a.</i>			5	4			4		4
N.t.	5	4	6	6	5	4	5	5	7
N.T.t.	13	14	16	11	12	14	16	16	18
N.i.	42	47	54	53	65	45	53	46	43
N.T.i.	52	67	71	60	76	63	70	58	55
Fréq.r.	80	70	76	88	86	71	76	79	78

- Acacia s.* : *Acacia senegal*;
Annona s. : *Annona senegalensis*;
Burkea a. : *Burkea africana*;
Butyrosp. p. : *Butyrospermum paradoxum*;
Crossopt. f. : *Crossopteryx febrifuga*;
Detarium m. : *Detarium microcarpum*;
Dichrost. g. : *Dichrostachys glomerata*;
Entada a. : *Entada africana*;

Gardenia t. : *Gardenia ternifolia*;

Pteleopsis s. : *Pteleopsis suberosa*;

Stereosp. k. : *Stereospermum kunthianum*;

Strychnos s. : *Strychnos spinosa*;

Terminalia a. : *Terminalia avicennioides*

N.t. : nombre total des espèces marquant la physionomie du peuplement ligneux;

N.T.t. : nombre total de toutes les espèces ligneuses rencontrées;

N.i. : nombre d'individus des espèces marquant la physionomie du peuplement ligneux;

N.T.i. : nombre total des individus de toutes les espèces rencontrées;

Fréq.r.: fréquence relative de l'ensemble des espèces marquant la physionomie du peuplement ligneux.

Sept (7) espèces ligneuses rassemblent près de 80% des pieds recensés. Ce sont:

<i>Detarium microcarpum</i> :	42%
<i>Butyrospermum paradoxum</i> :	12%
<i>Strychnos spinosa</i> :	7%
<i>Burkea africana</i> :	6%
<i>Pteleopsis suberosa</i> :	5%
<i>Terminalia avicennioides</i> :	4%
<i>Crossopteryx febrifuga</i> :	4%

Selon **Diarra et Selmi (1994)**, les essences les plus représentées dans l'effectif total sont:

<i>Detarium microcarpum</i> :	34%
<i>Acacia ssp.</i> :	16,3%
<i>Butyrospermum paradoxum</i> :	12%
<i>Burkea africana</i> :	7,2%
<i>Anogeissus leiocarpus</i> :	4,7%

Le tableau 9 met en évidence au niveau de chaque parcelle les espèces qui marquent la physionomie du paysage ligneux. Ce sont celles dont la fréquence relative est supérieure ou égale à 5%.

Detarium microcarpum est l'espèce ligneuse la plus dominante dans toutes les parcelles. Sa fréquence relative varie de 30 à 58% selon les parcelles. De même le **Centre Régional de Télédétection de Ouagadougou (C.R.T.O.) (1988)**, trouve que

Detarium microcarpum occupe une place importante avec 34% de l'effectif total des ligneux dans la forêt, lors de ses travaux de photo-interprétation.

Au point de vue de la stratification, les arbres adultes c'est-à-dire appartenant aux classes de hauteur 3 et 4, sont peu nombreux sauf dans la parcelle 19 où ils dépassent 50% du peuplement ligneux. L'importance des arbres adultes dans cette parcelle est due au fait que la coupe du bois n'a pas encore été effectuée. La parcelle 4 contient le même pourcentage d'arbres jeunes et adultes. Le pourcentage élevé de la frange adulte provient des arbres dont la hauteur est supérieure à 7 m. Ces arbres ayant dépassé la taille pour l'exploitation, sont donc laissés sur pied et constituent des semenciers (Tableau 10).

Tableau 10: Répartition des ligneux par classe de hauteur dans les 9 parcelles (%).

N° Parcelles	Classes de hauteur			
	1 (0 - 0,5m)	2 (0,5 - 2m)	3 (2 - 7m)	4 (>7m)
1 (1989)	38,5	17,3	38,5	5,7
3 (1990)	37,3	17,9	43,3	1,5
12 (1991)	43,7	12,6	43,7	0,0
18 (1992)	43,4	23,3	28,3	5,0
6 (1993)	52,6	10,5	30,3	6,6
7 (1995)	50,8	12,7	30,2	6,3
4 (1996)	35,7	12,9	35,7	15,7
19 (T1)	34,5	12,1	51,7	1,7
15 (T2)	40,0	18,2	40,0	1,8
Moyenne	42	15	38	5

Les analyses de variance réalisées avec le logiciel "DBSTAT" montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les différentes parcelles. La différence se situe au niveau des classes de hauteur. La classe 1 et la classe 3 possèdent un pourcentage

élevé de pieds et presque identique aussi bien au niveau de chaque parcelle individuelle que sur l'ensemble des 9 parcelles. Nous y voyons les raisons suivantes.

- L'étude étant effectuée durant l'hivernage, le dénombrement a pris en compte tous les semis, même ceux qui viennent à peine de germer; ce qui a augmenté considérablement le nombre de pieds de la classe 1;

- La taille trop grande de la classe 3 par rapport aux autres classes est également un paramètre favorable au nombre élevé d'individus.

Les sept espèces ligneuses qui rassemblent près de 80% des pieds recensés permettent de dégager la structure par classe de hauteur comme indique le tableau 11.

Tableau 11: Structure par classe de hauteur de quelques espèces caractéristiques (%).

Espèces	Classes de hauteur			
	1 (0-0,5m)	2 (0,5-2m)	3 (2-7m)	4 (> 7m)
<i>Burkea africana</i>	26	17	37	20
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	54	4	27	15
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	31	4	65	0
<i>Detarium microcarpum</i>	30	19	49	2
<i>Pteleopsis suberosa</i>	85	4	11	0
<i>Strychnos spinosa</i>	45	10	45	0
<i>Terminalia avicennioides</i>	54	21	25	0

Généralement les pieds de *Crossopteryx febrifuga*, *Pteleopsis suberosa*, *Strychnos spinosa* et *Terminalia avicennioides*, sont inférieurs à 7 m dans la zone. *Butyrospermum paradoxum* et *Pteleopsis suberosa* sont importants dans la classe 1; il s'agit des semis de l'année en cours, mais ces espèces se retrouvent en nombre très réduit au niveau de la classe 2. Cela signifie que la mortalité des semis est très élevée pour ces deux essences. Quant à *Burkea africana*, elle se retrouve dans toutes les classes de façon homogène. Au niveau de *Detarium microcarpum*, les semenciers sont plus dominant c'est-à-dire les pieds appartenant à la classe 3.

3.1.3. Conclusion sur la structure de la végétation

Au Nazinon, la principale caractéristique de la végétation est la diversité floristique tant au niveau des herbacées (26 espèces) que des ligneux (32 espèces). La strate herbacée des 9 parcelles étudiées est dominée par les graminées annuelles (54%) (tableau 6) du point de vue du nombre des espèces et par les graminées pérennes (71,2%) (annexe 10) du point de vue de la contribution spécifique. La strate ligneuse est dominée par des arbres de la classe 3 (hauteur comprise entre 2-7 m) qui impriment la physionomie du peuplement ligneux. La diversité des espèces ligneuses semble se maintenir au regard de l'importance des semis des différentes espèces rencontrées.

3.2. Capacité de charge.

3.2.1. Définition.

La capacité de charge d'un pâturage se définit comme étant la quantité de bétail que peut supporter le pâturage sans se détériorer, le bétail devant rester en bon état d'entretien, voire prendre du poids ou produire du lait (**Boudet, 1984**). Elle dépendra de la quantité de fourrage c'est-à-dire la production de biomasse; de la fraction utilisable du fourrage disponible et de la durabilité de l'utilisation du pâturage.

3.2.2. Disponibilité du fourrage.

La disponibilité du fourrage est fortement liée à la phénologie des différentes espèces composant le pâturage. Elle peut dépendre de certains types de travaux tels que les feux précoces qui sont appliqués au titre de l'entretien de la forêt de Nazinon.

3.2.2.1. Cycle de développement des espèces.

L'alternance des périodes sèche et humide et les feux conditionnent le cycle saisonnier dans les savanes.

Les travaux de **Guinko (1984)** sur les savanes burkinabè, de **Fournier (1987)** sur les savanes de Nazinga (Burkina Faso) permettent de faire une description de ce cycle.

Les périodes de feuillaison et de fructification de la végétation ligneuse suivent les saisons, tandis que l'essentiel du développement des herbacées a lieu en saison des pluies.

Le début de la saison des pluies marque la feuillaison de la plupart des ligneux. Ils atteignent leur stade de développement optimal en Septembre-Octobre. C'est en ce moment que les espèces fleurissent et fructifient ; celles à feuilles caduques les perdent.

Les premières feuilles des graminées apparaissent quelques jours après ~~de~~ la première pluie de l'hivernage. Ces feuilles issues des semences et des souches meurent généralement entre temps à cause d'une sécheresse ponctuelle. Elles reprennent avec l'installation définitive de la saison pluvieuse.

En général les graminées annuelles des zones sud-soudaniennes, atteignent leur stade de développement maximal en Septembre-Octobre. La biomasse est maximale à ce stade dit d'épiaison. La croissance des espèces s'arrête, les tiges de plus en plus lignifiées, dominant sur les feuilles.

Les graminées pérennes en plus de leur cycle normal pendant la saison pluvieuse, émettent des repousses après le passage du feu si la réserve en eau du sol est suffisante.

3.2.2.2. Effets des feux précoces.

Allumés très précocement (Octobre, début Novembre) dans les pâturages composés de graminées vivaces mélangées à des graminées annuelles déjà sèches et combustibles, ils détruisent une partie de la végétation et permettent la production rapide et abondante de repousses très riches car le sol est encore humide. Il reste seulement quelques îlots de matière morte, plus ou moins calcinée, et des cendres, qui seront éliminées par l'harmattan et le retour des pluies. Cette production de repousses est d'après **Granier et Cabanis (1976)** due au choc thermique occasionné par le passage du feu qui entraînerait "la mobilisation des substances de réserves (nitrates) accumulées dans les racines et de l'eau disponible dans la plante", et il se produirait "une croissance limitée dans l'espace et le temps selon les ressources disponibles dans la plante et les conditions du milieu". D'après l'interprétation de **Monnier (1979)**, le

couvert noir des cendres, en élevant de quelques degrés la température sol (Jaeger et Adam, 1976), stimulerait les mécanismes de la division cellulaire. En outre les cendres favoriseraient les conditions de reprise de la végétation, notamment en stimulant le développement du système racinaire. Monnier (1979) ajoute que l'effet bénéfique des cendres est subordonné à leur incorporation au sol par la pluie ou la rosée avant que le vent ne les emporte.

Les feux détruisent les jeunes ligneux en ralentissant leur croissance, en brûlant feuilles et bourgeons. Les arbustes et les arbres se trouvent le plus souvent défeuillés par les flammes, sans autre dommage important, ce qui peut néanmoins présenter un inconvénient lorsqu'il s'agit de ligneux fourragers. Ces différents effets peuvent être amplifiés dans le cas d'un broutage excessif.

3.2.2.3. Effet du broutage.

Le broutage éclaircit la couverture herbacée du sol et atténue la concurrence des graminées vivaces vis-à-vis des autres types de plantes principalement des jeunes ligneux. Les feux ne passent plus ou sont peu violents, de sorte que les plantes moins tolérantes au feu que les graminées peuvent prendre le dessus. Ce processus d'embaumement d'après Toutain (1979) réduit fortement la capacité de charge du pâturage.

3.2.3. Production de biomasse herbacée sous *Detarium microcarpum*.

Le pourcentage moyen de matière sèche est déterminé à l'aide des trois échantillons de matière fraîche de chaque espèce, récoltés sur le terrain. Ainsi pour la période du 25 Août au 15 Septembre 1996, Nous avons obtenu les résultats portés dans le tableau 12.

Tableau 12: Taux de matière sèche (%)

Espèces	Matière sèche (%)
1. <i>Andropogon ascinodis</i>	33,34
2. <i>Andropogon gayanus</i>	42,67
3. <i>Andropogon pseudapricus</i>	28,10
4. <i>Aristida kerstingii</i>	28,40
5. <i>Brachiaria distichophylla</i>	37,35
6. <i>Bulbostylis coléotricha</i>	30,99
7. <i>Cyperus iria</i>	26,25
8. <i>Digitaria horizontalis</i>	37,06
9. <i>Elionurus elegans</i>	29,70
10. <i>Euclasta condylotricha</i>	35,87
11. <i>Hackelochloa granularis</i>	20,24
12. <i>Hyparrhenia subplumosa</i>	31,77
13. <i>Loudetia togoensis</i>	25,49
14. <i>Microchloa indica</i>	48,54
15. <i>Pennisetum pedicellatum</i>	17,40
16. <i>Rottboellia exaltata</i>	24,78
17. <i>Setaria pallide-fusca</i>	24,06
18. <i>Sporobolus festivus</i>	44,35

Le programme "DBASE" a été utilisé pour les différents calculs et le logiciel "DBSTAT" pour les analyses statistiques. L'option "BASIC" a été utilisé pour les sommes et les moyennes et "ANOVA" pour l'analyse des variances. Ces analyses statistiques nous permettent d'établir le tableau 13.

Tableau 13: Biomasse moyenne autour d'un pied de *Detarium microcarpum* (g/m²).

N° Parcelles	Traitement 1	Traitement 2	Moyenne
19 *	66,44	57,81	62,12
15 *	133,02	145,36	139,19
1 (1989)	76,45	71,75	74,10
3 (1990)	82,98	106,92	94,95
12 (1991)	160,89	160,72	160,80
18 (1992)	109,29	136,13	122,71
6 (1993)	122,48	96,83	109,65
2 (1994)	107,38	112,65	110,02
7 (1995)	81,99	88,83	85,41
4 (1996)	75,55	72,45	74,00
Moyenne	101,65	104,95	103,30

* : Parcelles témoins (non exploitées).

() : Année d'exploitation.

Selon **Boudet (1984)**, la précision est de 10 à 15% pour 20 placeaux de 1m². Chaque traitement comprend 20 placeaux de 1m² par parcelle, et chaque parcelle comprend 2 traitements. Au regard de ces résultats, il existe des différences significatives entre certaines parcelles ($p < 0,05$ ANOVA):

- Les parcelles 7 et 4 exploitées respectivement en 1995 et 1996 présentent des moyennes faibles de biomasse. Le nombre élevé de rejets, de même que leur flexibilité confère à chaque souche un aspect buissonnant. Cela empêche le dépôt des semences des herbacées à cause du balayage qu'effectuent les rejets lorsque le vent souffle. De même l'absence d'un tronc érigé des rejets ne permet pas le ruissellement de l'eau de pluie captée par le houppier.

- La parcelle 19 bien que constituant un témoin, a la biomasse la plus faible (62,12 g/m²). Le surpâturage en est la cause principale. Cette parcelle constitue une porte d'accès à la forêt pour les animaux venant de Sobaka. Elle est donc

régulièrement traversée par le bétail qui y effectue des prélèvements. Par conséquent, cette parcelle n'est pas un bon témoin du point de vue biomasse herbacée.

- Les parcelles 1 et 3 ont aussi de faibles valeurs de biomasse. Les raisons ici proviennent d'un développement important de sous-ligneux qui avec leur port buissonnant jouent le même rôle que les jeunes rejets dans les parcelles 7 et 4. Ce sont essentiellement *Cochlospermum planchonii*, *Triumfetta lepidota*, *Grewia cissoides* et *Cochlospermum tinctorium*.

- Les parcelles 15 et 12 présentent les plus fortes biomasses (139,19 et 160,80 g/m²) car situées un peu loin des villages, elles reçoivent rarement la visite des troupeaux de boeufs.

Par contre entre traitements il n'y a pas de différence significative. A 0,5 m ou à 2 m du pied de *Detarium microcarpum* la quantité de biomasse herbacée produite est sensiblement la même. Généralement le houppier n'est pas de grande taille et le feuillage non plus n'est pas dense. Cette forte perméabilité du feuillage qui laisse passer l'eau et la lumière constitue un environnement propice au développement d'autres végétaux notamment certaines espèces herbacées.

3.2.4. Capacité de charge théorique.

3.2.4.1. Fraction de biomasse consommable.

La biomasse aérienne élaborée au cours de la saison des pluies doit permettre de nourrir un cheptel de plus en plus important pendant toute l'année. Par contre la période favorable à la croissance herbacée est courte: 3 à 5 mois, et seule une petite partie de la biomasse produite est consommable. Cette fraction est de 25 à 35% d'après **Toutain (1977)**, **Toutain et Lhoste (1978)** et de 1/3 d'après **Boudet (1984)**. Lorsque l'exploitation est faite pendant la seule saison des pluies, la fraction de biomasse consommable retenue par **Breman et de Ridder (1991)** est de 50%. L'exploitation du pâturage se veut annuelle. Cependant, la forêt de Nazinon est soumise à l'utilisation des feux précoces qui n'épargnent pas la biomasse produite pendant la saison pluvieuse. Ce qui correspond donc à un cas d'exploitation saisonnière. Ainsi, le coefficient de 50% a été retenu pour le calcul de la biomasse utile devant servir à l'estimation de la capacité de charge. Le reste représente les refus, les pertes par piétinement, la part dégradée par les insectes et les micro-organismes, la part détruite par le feu.

3.2.4.2. Estimation de la capacité de charge.

La capacité de charge est classiquement calculée sur la base de la consommation journalière de l'Unité Bétail Tropical (U.B.T.). L'U.B.T. est par définition un animal standard pour les tropiques, pesant 250 kg de poids vif et dont la consommation journalière est 6,25 kg de matières sèches.

En moyenne nous avons une production de biomasse de 1033 kg/ha. Connaissant la durée de la période active de végétation qui est de 5 mois (150j) dans le cas de Nazinon, on détermine le nombre de journées de pâture de l'U.B.T. à l'hectare, en tenant compte de la fraction consommable qui est de 50% à cause des feux précoces. On obtient donc:

- Biomasse consommable à l'hectare

$$\frac{1.033 \text{ kg} \times 50}{100} = 516,5 \text{ kg de M.S.}$$

- Nombre de journées de pâture à l'hectare

$$\frac{516,5 \text{ kg}}{6,25 \text{ kg/j/U.B.T.}} = 82,64 \text{ U.B.T.j/ha}$$

On détermine d'abord le nombre de journées de pâture pour l'ensemble de l'Unité Bleue. La charge saisonnière théorique s'obtient en divisant le nombre de journées de pâture ainsi calculé, par le nombre de jours de la période active de végétation (150j). On sait que l'Unité Bleue couvre une superficie de 2.852 ha, alors on a:

- Nombre total de journées de pâture

$$82,64 \times 2.852 = 235.689,28 \text{ U.B.T.j}$$

- Charge saisonnière théorique

$$\frac{235.689,28 \text{ U.B.T.j}}{150 \text{ j}} = 1.571 \text{ U.B.T.,}$$

soit 0,55 U.B.T./ha pendant la saison pluvieuse (5 mois).

Donc durant la saison pluvieuse, l'Unité Bleue peut supporter 1.571 U.B.T. sans se détériorer, le bétail devant rester en bon état d'entretien.

Composé en majorité de bovin (environ 75%), le cheptel qui parcourt toute la forêt constitue une charge réelle de 13.330 U.B.T. (Dera, 1990). Par contre le fourrage herbacé consommable pendant la saison pluvieuse au niveau de l'Unité Bleue est égal à:

$$516,5 \text{ kg M.S./ha} \times 2852 \text{ ha} = 1.473.058 \text{ kg M.S.}$$

La quantité de biomasse ainsi calculée est sous-estimée car les parties de la forêt à production importante de biomasse n'ont pas été concernées par les mensurations. C'est le cas par exemple des abords des cours d'eau. De même la biomasse ligneuse n'a pas été prise en compte alors que sa présence permanente au cours de l'année, contribue à la constitution qualitative et quantitative des rations animales surtout en saison sèche.

3.2.5. Appétabilité et valeur pastorale.

La disponibilité du fourrage à elle seule ne suffit pas pour qualifier un pâturage. Les valeurs fourragères et pastorales, constituent d'autres éléments importants.

A défaut d'analyses bromatologiques pour évaluer la valeur fourragère, nous avons essayé d'appréhender les notions d'appétabilité des différentes espèces et de la valeur pastorale.

3.2.5.1. Appétabilité.

L'appétabilité est le choix par l'animal de certaines plantes qui lui sont agréables et profitables pour les consommer avant d'autres. L'appétabilité d'une espèce est une notion relative, tenant compte du stade phénologique, de la saison d'utilisation, des habitudes alimentaires des animaux, de leur état physiologique, de la composition du pâturage et du troupeau, de la pression pastorale, etc... Selon les travaux de **Togola (1982)**, la plupart des espèces sont consommées du stade plantule à la mise à graine. Certaines espèces sont délaissées avant la dissémination des diaspores en raison de leur caractère urticant, ou après la fructification par suite d'une trop forte lignification; d'autres espèces par contre sont appetées à tous les stades de croissance.

Roos et Vink (1996) dans une étude sur les jachères et les pâturages du terroir de Sobaka, ont distingué les principales espèces broutées par le bétail dans la forêt classée de Nazinon. Ces résultats peuvent être schématisés comme l'indique le tableau 14.

Tableau 14: Appétabilité de quelques espèces herbacées.

Espèces	Période de consommation	Degré de consommation
<i>Andropogon ascinodis</i>	Juin à Août	Très appétée
<i>Andropogon gayanus</i>	Juin à Août	Très appétée
<i>Andropogon pseudapricus</i>	Juin à Août	Très appétée
<i>Aristida kerstingii</i>	Juin à Août	Moyennem. appétée
<i>Brachiaria distichophylla</i>	Juin à Octobre	Très appétée
<i>Elionurus elegans</i>	Juin	Très appétée
<i>Loudetia togoensis</i>	Juin et Octobre	Moyennem. appétée
<i>Microchloa indica</i>	Octobre	Peu appétée
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	Août à Octobre	Moyennem. appétée
<i>Rottboellia exaltata</i>	Juin à Octobre	Moyennem. appétée
<i>Sporobolus festivus</i>	Octobre	Très appétée

3.2.5.2. Valeur pastorale.

La valeur pastorale est une notion qui tient compte à la fois de la qualité et de la quantité du pâturage. Son expression fait intervenir l'indice de qualité spécifique (I.S.) et la contribution spécifique obtenue par la méthode des relevés linéaires. D'après **Grouzis (1983)**, l'indice de qualité spécifique doit son origine dans l'interprétation plus ou moins subjective de nombreuses données: vitesse de croissance, valeur nutritive, saveur, assimilabilité, appétabilité, digestibilité... Il existe de nombreuses difficultés dans l'utilisation des indices de qualité spécifique des espèces sahélo-soudaniennes, en raison notamment de la variation de l'appétabilité, des lacunes dans les connaissances concernant la vitesse de croissance, la digestibilité...

L'indice de qualité spécifique ou coefficient de valeur est une échelle de valeurs variant de 0 à 5. Grâce à la documentation notamment **Grouzis (1983)**, **Kiema (1992)**, **Tianhoun (1994)**, nous avons pu obtenir des indices de qualité spécifique de quelques espèces (Tableau 15).

La formule de la valeur pastorale brute est la suivante :

$$VPb = 0,2 \sum_i^n (CS_i \times IS_i)$$

avec CS_i = contribution spécifique de l'espèce i

IS_i = indice de qualité spécifique de l'espèce i

VPb = valeur pastorale brute.

La valeur pastorale étant une variable du temps, on tient compte du recouvrement herbacé au niveau de chaque station.

D'où VP stationnelle = $VPb \times R(\%)$

avec $R(\%)$ étant le recouvrement herbacé.

La valeur absolue de la valeur pastorale est à utiliser avec précautions, étant donné la subjectivité que recouvre la notion d'Indice de qualité spécifique. Cependant c'est une méthode d'évaluation rapide de la possibilité de l'herbage; elle permet de comparer et de classer les pâturages les uns par rapport aux autres et même de suivre les variations saisonnières.

Tableau 15: Indice de qualité spécifique et contribution spécifique des espèces herbacées rencontrées.

Espèces	IS _i	CS
<i>Andropogon ascinodis</i>	4	49,3
<i>Andropogon gayanus</i>	4	21,9
<i>Andropogon pseudapricus</i>	3	1,3
<i>Aristida kerstingii</i>	1	0,6
<i>Brachiaria distichophylla</i>	3	0,2
<i>Bulbostylis coleotricha</i>	1	0,1
<i>Cochlospermum planchonii</i>	0	6,3
<i>Cochlospermum tinctorium</i>	0	1,0
<i>Cyperus iria</i>	2	-
<i>Digitaria horizontalis</i>	3	0,2
<i>Elionurus elegans</i>	1	0,1
<i>Euclasta condylotricha</i>	2	0,6
<i>Grewia cissoides</i>	0	1,3
<i>Hackelochloa granularis</i>	4	0,1
<i>Hyparrhenia subplumosa</i>	3	0,3
<i>Indigofera sp.</i>	0	0,8
<i>Lantana rhodesiensis</i>	0	0,5
<i>Lepidagathis anobrya</i>	0	0,3
<i>Lippia chevalieri</i>	0	0,2
<i>Loudetia togoensis</i>	1	-
<i>Microchloa indica</i>	3	10,4
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	3	0,2
<i>Rottboellia exaltata</i>	3	0,1
<i>Setaria pallide-fusca</i>	1	0,1
<i>Sporobolus festivus</i>	2	0,6
<i>Triumfetta lepidota</i>	0	3,5

On obtient globalement une valeur pastorale brute de 65,32% dans l'Unité Bleue au niveau de la forêt classée de Nazinon pendant les mois d'Octobre et

Novembre 1996. Le pâturage est d'une assez bonne qualité pendant cette période de biomasse maximale avec une valeur pastorale supérieure à 50%. Il est semblable aux pâturages de la zone d'aménagement forestier de Nébiélianayou où **Tianhoun (1994)** a trouvé des valeurs pastorales allant de 50 à 70%.

3.2.6. Conclusion sur la production de biomasse et la capacité de charge

Théoriquement les parcelles exploitées devront être protégées contre le bétail et même des feux précoces pendant les 18 mois qui suivent l'exploitation. Mais nous constatons que les animaux parcourent toute la forêt pendant toute l'année à cause de l'insuffisance d'organisation des éleveurs. Très souvent les feux précoces, allumés dans les parcelles voisines, arrivent à passer dans celles récemment exploitées, occasionnant des mortalités des premiers rejets des souches. C'est le cas de la parcelle 7 exploitée en 1995, où nous avons remarqué une mortalité du premier rejet sur l'ensemble des souches de *Detarium microcarpum*. Pendant la saison pluvieuse la biomasse herbacée essentiellement constituée de graminées pérennes est relativement importante dans la forêt classée de Nazinon et fluctue selon les conditions locales. Mais les éleveurs n'étant pas formés aux techniques de fauche et de conservation du foin, la majeure partie de ce potentiel disparaît avec l'allumage des feux précoces. Il y a les repousses mais celles-ci sont loin de compenser quantitativement les productions de la saison pluvieuse. Tenant compte de cette situation, seulement 1.571 U.B.T. peuvent être supportées par l'Unité Bleue pendant les 5 mois de la saison pluvieuse. D'une manière générale la biomasse herbacée est réduite pendant les deux premières années après la coupe à cause du nombre élevé de rejets par souche et de leur port peu lianescent. Mais dès que les rejets deviennent rigides et peu nombreux, les herbacées pérennes atteignent leur maximum de production.

Il faut signaler que la gestion des pâturages dans la zone est semblable à celle identifiée par **Kiema (1992)** à Bondoukuy où dès la fin des récoltes agricoles, c'est-à-dire la période fraîche de Novembre à Janvier, les champs constituent le premier relais de pâturage, puis ensuite viennent les bas-fonds pendant la période chaude (Février à Avril). Cette pratique contribue à combler le déficit observé à l'intérieur de la forêt.

3.3. La régénération de la végétation ligneuse

3.3.1. Régénération des ligneux

Nous avons observé une régénération abondante des ligneux pendant notre période de travail de terrain surtout les jeunes plantules qui viennent de germer. La savane arborée est traitée dans un régime de taillis-sous-futaie avec un prélèvement au taux de 50% du potentiel ligneux sur pied. Sur l'ensemble des parcelles, les individus de la classe 1 représente 42% de la population des ligneux (figure 5). Cette jeune régénération est due au fait que l'exploitation du bois au Nazinon peut être considéré comme une coupe d'ensemencement car elle maintient des semenciers pour la fourniture des graines et crée l'espace pour l'installation des semis. Ce régime de taillis-sous-futaie a pour objectif, la régénération par semences des arbres composant la futaie et le rajeunissement par rejets ou drageons des arbres composant le taillis. Cette régénération naturelle est favorisée surtout par les conditions suivantes:

- l'adaptation des semences à la station;
- la réceptivité du sol;
- la fructification régulière et abondante;
- le nombre suffisant de semenciers.

Nous avons observé un nombre élevé de semis de ligneux dans les parcelles 6, 12 et 4. Cela est dû à la présence de plusieurs semenciers de *Butyrospermum paradoxum* qui ont permis de rencontrer des semis groupés en amas sur les médianes des placettes. Le rassemblement des semis de cette espèce a quelquefois contribué à augmenter considérablement le nombre total de ligneux rencontrés dans ces parcelles (figure 6).

3.3.2. Régénération des ligneux sous *Detarium microcarpum*

Lors de la fauche de l'herbe dans les placeaux de 1m², nous avons en même temps compté le nombre de semis de ligneux par espèce se trouvant dans la même superficie. Selon les analyses statistiques, il n'y a pas de différence significative entre le nombre de ligneux repérés dans les différentes parcelles. Le nombre total de semis dans chaque parcelle (dans les 40 m²) varie de 28 à 101 dans le cas particulier de la régénération des ligneux sous les pieds de *Detarium microcarpum* (figure 7).

La forte densité observée dans la parcelle 6 (101 semis dans les 40 m²) s'explique par la présence non seulement de semenciers de *Butyrospermum paradoxum* mais également de *Detarium microcarpum* qui représente à elle seule près de 58% des ligneux dans cette parcelle. La dissémination des semences de ces deux espèces est liée à l'action de la pesanteur. Alors en l'absence de moyens de transport ultérieurs (Homme ou Animaux), ces semis se retrouvent groupés sous la couronne des semenciers.

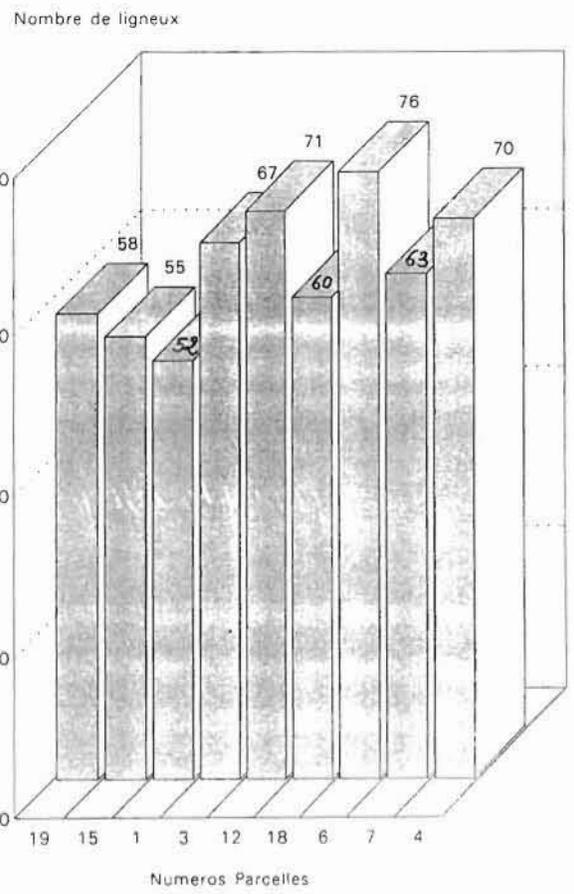
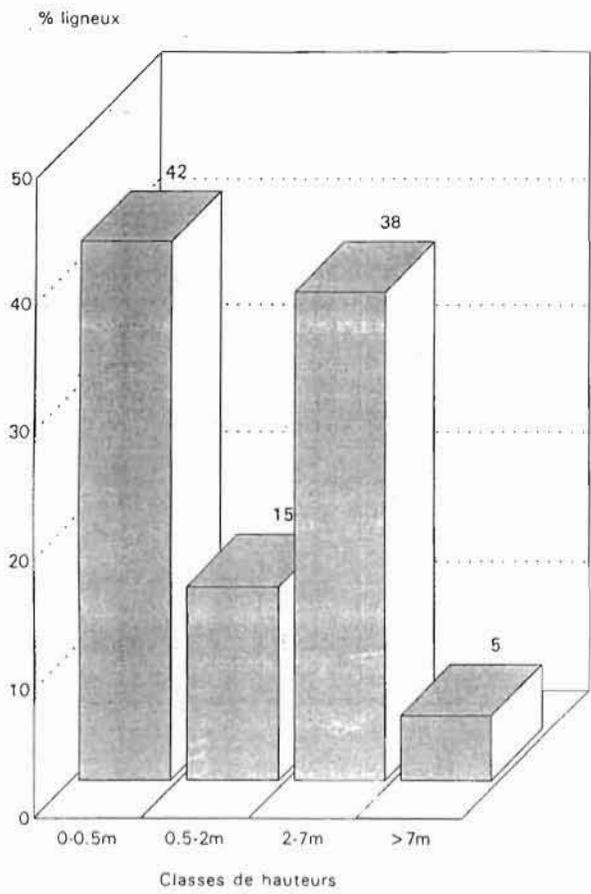


Figure 5: Répartition des ligneux par classe de hauteur

Figure 6: Importance des ligneux dans les parcelles

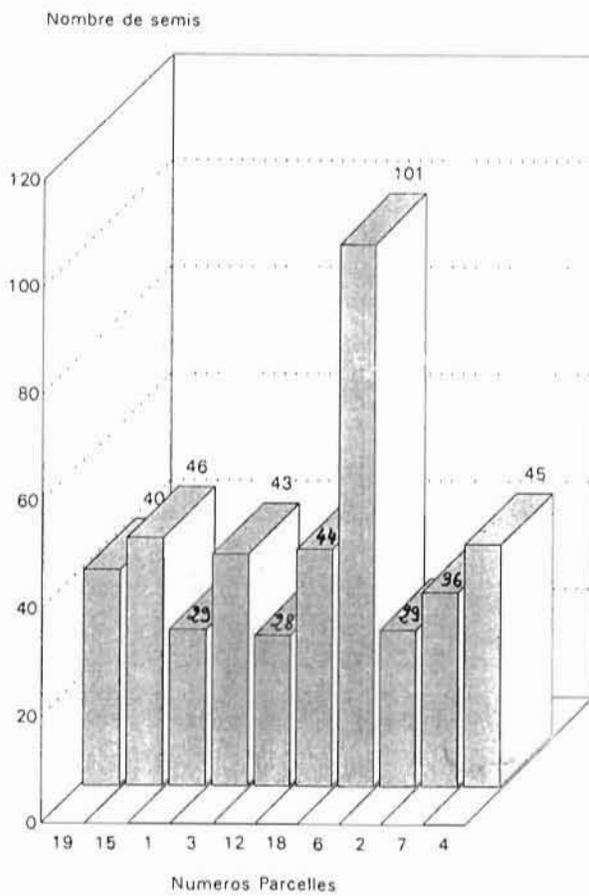


Figure 7 : Importance de la régénération sous *Detarium microcarpum*

3.4. Production de bois de *Detarium microcarpum*

3.4.1. Le rajeunissement

C'est un cas de reproduction asexuée; c'est la faculté qu'ont les souches de produire de nouvelles tiges. Ce processus concerne les feuillus et le régime des taillis. Le système racinaire à la fois pivotant et traçant favorise chez *Detarium microcarpum* une émission de rejets et de drageons:

- Les rejets sont des pousses qui proviennent de la plante mère, à un niveau quelconque, souche, tronc ou branche le plus souvent à la suite d'un recépage;
- Les drageons sont également des pousses, mais elles naissent sur les racines au-dessous du niveau du sol.

L'année de coupe n'a pas une influence sur le nombre de drageons par souche. Le nombre élevé de drageons dans la seule parcelle 3 semble avoir une explication ailleurs. Une des raisons probables est l'existence d'une couche dure à une faible profondeur pouvant induire l'émission de plusieurs racines traçantes productrices de drageons. Par contre les rejets diminuent en nombre en fonction de leur âge. C'est ainsi que nous remarquons qu'ils sont nombreux dans les parcelles récemment exploitées (parcelles 4 et 7) et six à sept fois moins nombreux dans les parcelles anciennement exploitées (figures 8 et 9). Par ailleurs le tableau 16 fait ressortir les résultats bruts, c'est-à-dire le nombre de rejets et de drageons de l'ensemble des cinq pieds de *Detarium microcarpum* au niveau de chaque parcelle.

Tableau 16: Nombre total de rejets et de drageons

N°P	19	15	1	3	12	18	6	2	7	4
Nr	0	0	15	12	27	18	32	32	74	94
Nd	3	8	19	38	9	13	13	13	11	15

N°P: Numéros Parcelle; Nr: Nombre de rejets; Nd: Nombre de drageons

Nombre moyen de rejets/souche

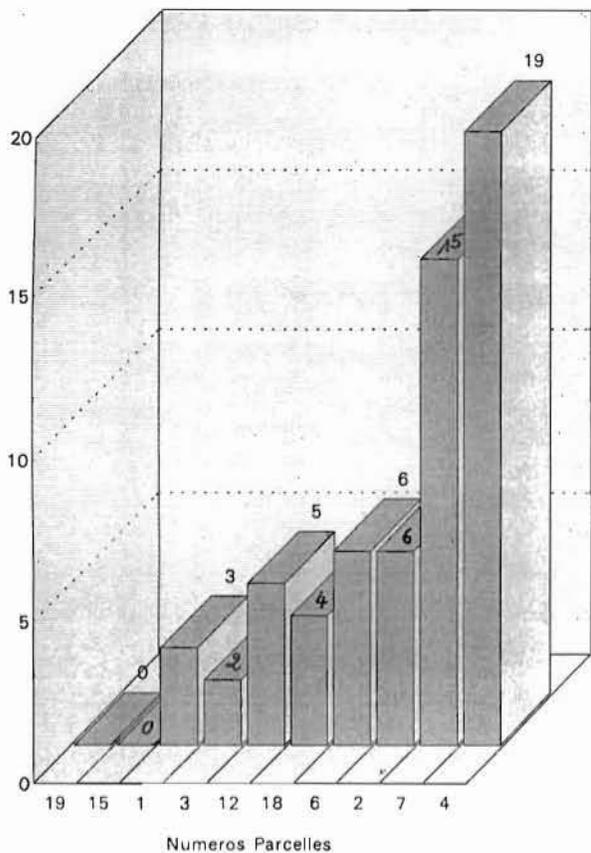


Figure 8: Importance des rejets de *Detarium microcarpum*

Nombre moyen de drageons/souche

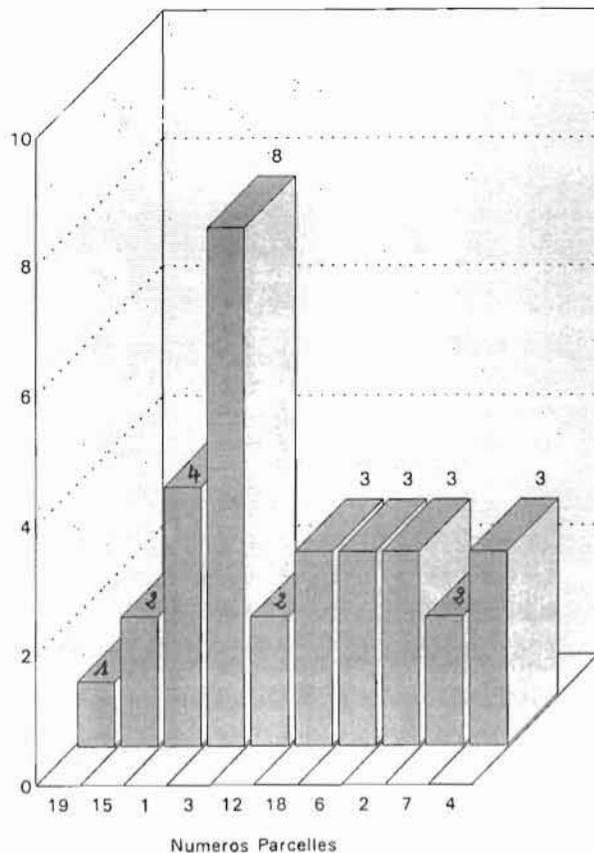


Figure 9: Importance des drageons de *Detarium microcarpum*

% *Detarium microcarpum*

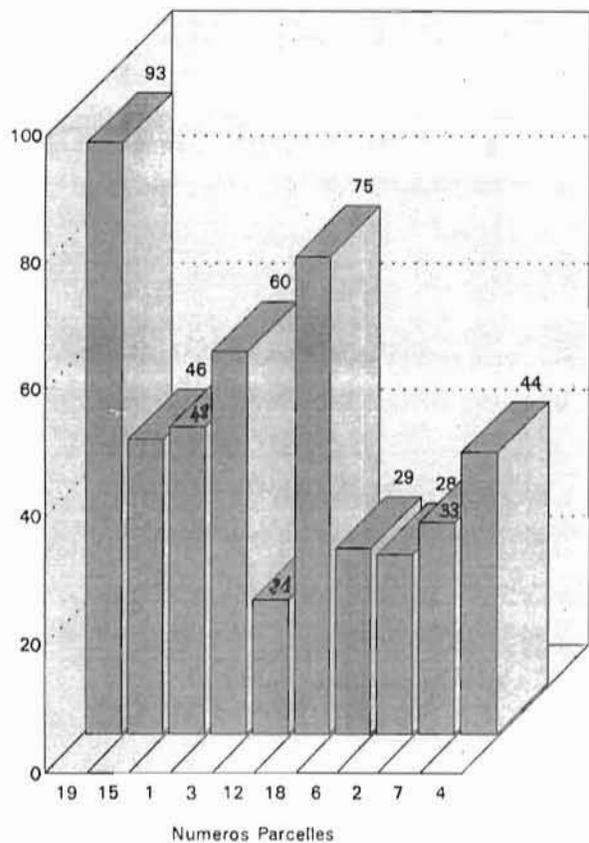


Figure 10: Proportion des semis de *Detarium microcarpum* sous les pieds de *Detarium microcarpum*

% *Detarium microcarpum*

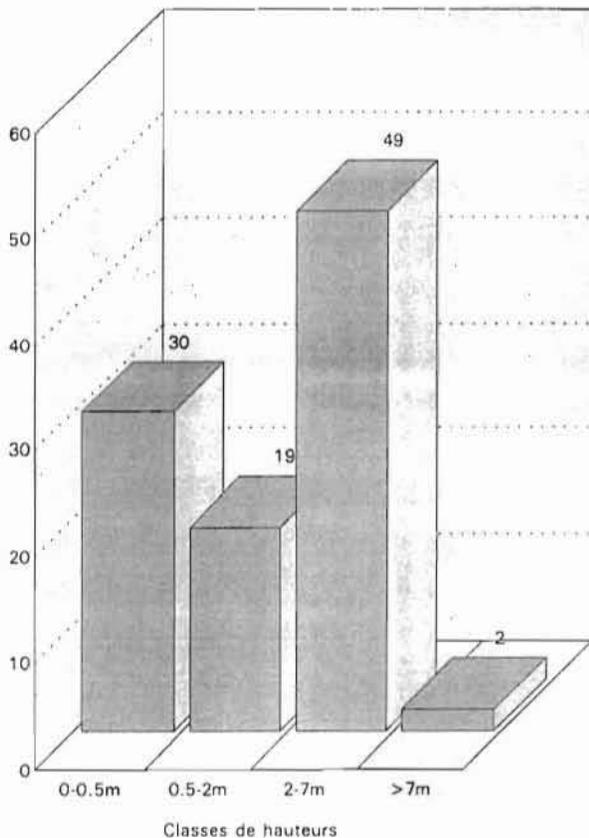


Figure 11: Répartition de *Detarium microcarpum* par classe de hauteur

3.4.2. La régénération

C'est un cas de reproduction sexuée; c'est la reproduction par semence. Elle maintient la variabilité génétique; chaque individu a un patrimoine génétique différent de l'autre. La méthode des placeaux ayant servi à la mesure de biomasse herbacée autour des pieds de *Detarium microcarpum*, a également permis le dénombrement des semis des ligneux et plus précisément ceux de *Detarium microcarpum*. A cet effet nous remarquons que la parcelle 19 vient en première position avec un pourcentage élevé de semis de cette espèce (93%). Ce fort pourcentage peut s'expliquer par le fait que la dissémination des semences de l'espèce est liée à l'action de la pesanteur. Les semenciers de l'espèce étant nombreux dans cette parcelle, les semis sont donc plus importants à ce niveau. Dans la parcelle 12, l'espèce *Detarium microcarpum* est minoritaire, ce qui conduit alors à un faible pourcentage de ces semis. Ainsi donc la figure 10 illustre ce pourcentage au niveau de chaque parcelle.

Du point de vue de la stratification verticale, *Detarium microcarpum* est très représentée dans la classe 1 (30%). Par contre seulement 2% des pieds de cette espèce est supérieur à 7 m (figure 11).

3.4.3. Le recouvrement et la hauteur totale

Les rejets de *Detarium microcarpum* issus de cette première coupe ont une bonne croissance en hauteur et en diamètre. Les rejets d'un an mesurent environ 2 m de haut tandis que la hauteur moyenne d'un pied exploitable est d'environ 6 m dans les parcelles témoins. La parcelle 7 est un cas particulier car tous les premiers rejets des souches sont morts par brûlure de feu. Ces petits rejets constatés sur cette parcelle sont en fait des repousses après le passage du feu. Les diamètres de la projection horizontale des houppiers varient de 3,5 à 4 m dans les témoins. Le recouvrement des rejets augmente avec l'âge (2 m de diamètre dans la parcelle 2 à 2,9 m dans la parcelle 1). Il n'y a pas de différence significative entre le diamètre des houppiers des pieds exploités et de ceux des pieds non exploités. Le feuillage n'étant pas dense, il laisse passer l'eau et la lumière. Ce qui pourrait favoriser le développement de plusieurs autres espèces aux alentours des pieds (tableau 17).

Tableau 17: Hauteur totale moyenne et recouvrement moyen de *Detarium microcarpum*

N°P	19	15	1	3	12	18	6	2	7	4
Hm	5,90	5,75	3,98	3,42	3,86	3,74	2,77	2,54	1,56	2,12
Dh	3,91	3,46	2,93	2,21	2,62	2,37	2,31	2,03	2,06	2,45

N°P: Numéros Parcelle; Hm: Hauteur moyenne; Dh: Diamètre moyen du houppier.

3.4.4. La production de bois

Nouvellet et Sawadogo (1995) ont établi des tarifs de cubage pour les principales espèces productrices de bois de feu dans la forêt classée de Laba. Cette forêt, située dans le secteur phytogéographique soudanien méridional, possède les mêmes caractéristiques que la forêt classée de Nazinon, du point de vue peuplement végétatif avec un important peuplement de *Detarium microcarpum*. Selon eux, le tarif de cubage de cette espèce, calculé à partir d'un échantillon de 1.490 arbres, a donné le résultat suivant, valable pour les arbres dont la circonférence à 1,30 m est supérieure ou égale à 10 cm.

$$Y = - 5,423 + 0,561 X$$

avec Y = poids en kg

$$X = \text{surface terrière en cm}^2$$

En utilisant cette équation de regression, nous obtenons pour chaque parcelle les productions moyennes de bois d'un pied de *Detarium microcarpum* telles indiquées dans le tableau 18. Les conversions dans les différentes unités de mesure ont été faites sur le terrain par les mêmes auteurs.

Ces conversions ont donné les résultats suivants.

$$1 \text{ st} = 333 \text{ kg} = 0,398 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ m}^3 = 2,51 \text{ st} = 836 \text{ kg}$$

st = stère (correspond au volume d'encombrement d'un m³ de bois).

Les données ayant servi pour le calcul des productions de bois par souche, au niveau de chaque parcelle, figurent dans l'annexe 11.

Tableau 18: Production moyenne de bois d'un pied de *Detarium microcarpum*

N°Parcelle	Poids (kg)	Volume (m ³)
19 (T1)	85,01471	0,10194
15 (T2)	66,49681	0,07954
1 (1989)	45,44076	0,05435
3 (1990)	27,79304	0,03325
12 (1991)	34,19116	0,04090
18 (1992)	42,26378	0,05055
6 (1993)	11,11276	0,01329
2 (1994)	9,51067	0,01138

Les souches de *Detarium microcarpum* des parcelles 4 et 7, exploitées respectivement en 1996 et 1995 ne comportent que de nombreux rejets de faibles diamètres (inférieur à 10 cm). C'est pourquoi ces souches n'ont pas été prises en compte dans le calcul de la production de bois. Le volume estimé à partir de l'équation de regression montre de façon générale que la production est fonction de l'âge des rejets (les plus vieux ayant un volume plus important). Aussi nous avons pu

constater que d'autres conditions du site telles que la fertilité du sol, le degré d'exploitation, etc... jouent un rôle important dans le volume de bois produit. C'est probablement le cas de la parcelle 18, qui malgré la jeunesse de ses rejets, donne une production moyenne supérieure à celles des parcelles 3 et 12 antérieurement exploitées. Cette parcelle 18 située à la limite Nord-Ouest de l'Unité Bleue, reçoit rarement la visite du bétail, par conséquent les effets de broutage et de piétinement sont amoindris.

A partir des productions ainsi calculées, on peut estimer la productivité moyenne annuelle par souche. Pour ces estimations nous avons considéré les parcelles situées sur les mêmes types de sols et pas très distantes l'une de l'autre. Les années d'exploitation de ces parcelles doivent être consécutives (comparaison entre les parcelles 1 et 3 d'une part et entre les parcelles 6 et 2 d'autre part). Nous obtenons une productivité moyenne annuelle par souche qui varie de 0,02110 à 0,00191 m³.

3.4.5. Conclusion sur la production de bois de *Detarium microcarpum*

On observe une diminution naturelle du nombre de rejets en fonction de l'âge, car les arbres ont besoin d'espace vital. Le nombre de rejets est maximum l'année qui suit le recépage; il diminue ensuite du fait de la concurrence. Les rejets ont une croissance en hauteur et en diamètre qui s'effectue avec plus de vigueur au démarrage, mais une longévité réduite. Les quantités de bois produites sont intéressantes, en témoignent les volumes moyens de bois par pied au niveau des parcelles témoins (tableau 18). En utilisant la productivité moyenne annuelle des rejets ainsi calculée, on pourrait prévoir que les quantités de bois à récolter à la prochaine coupe (après 20 ans), n'atteindront pas celles de la première coupe. La production intense des rejets entraîne à moyen ou long terme un épuisement progressif du potentiel de régénération (perte de vigueur, difficulté à rejeter, puis mort des souches). Ce phénomène pourrait entraîner chez *Detarium microcarpum* un affranchissement des rejets et des drageons, et produire des pieds indépendants des pieds mères.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE ET PROPOSITIONS

La forêt classée de Nazinon, d'une superficie de 23.000 ha, est située dans le secteur soudanien septentrional du domaine phytogéographique soudanien. Elle est essentiellement constituée de jachères en pleine reconstitution. Elle est le lieu privilégié pour les différents prélèvements des populations (bois, produits pour la pharmacopée, etc...). L'effectif du cheptel qui sillonne chaque jour la forêt, surtout pendant la saison pluvieuse est important. Ceci nous avons pu l'observer directement tout au long de la phase terrain de notre stage.

Les activités d'aménagement et de gestion des ressources végétales de la forêt, entreprises depuis 1988 ont permis aux différents intervenants d'obtenir un certain nombre d'acquis dont les principaux sont:

- une meilleure protection de la végétation et de la faune grâce à l'organisation des populations et l'utilisation des feux précoces;
- une amélioration des conditions de vie des populations des villages riverains à travers les revenus substantiels que génère la coupe du bois;
- une augmentation de la disponibilité du bois pour les ménages de la ville de Ouagadougou;
- une installation progressive des graminées pérennes augmentant la quantité et la qualité de la biomasse herbacée des pâturages.

L'aménagement appliqué dans la forêt classée de Nazinon, privilégie dans la pratique la coupe du bois et toutes les actions à entreprendre doivent en tenir compte surtout celles concernant l'élevage.

La diversité floristique tant au niveau des herbacées que des ligneux est la principale caractéristique de la végétation. La strate herbacée est dominée par des graminées pérennes (*Andropogon gayanus* et *Andropogon ascinodis*), du point de vue de la contribution spécifique. Tenant compte de cette biomasse, l'Unité Bleue peut supporter 1.571 U.B.T. pendant les 5 mois de la saison pluvieuse. Cette capacité de charge est sous estimée pour deux raisons: d'une part les abords des cours d'eau à grande production de biomasse sont exclus de l'étude et d'autre part la fraction de biomasse consommable des ligneux n'est pas considérée. La coupe de bois et la pratique des feux précoces, garantissent une production importante de biomasse herbacée avec l'ouverture de la végétation. Dans la zone, le recouvrement des herbacées pérennes devient important dans les jachères de 10-15 ans (par exemple

du fourrage pourrait alors se poursuivre d'une part en faisant pâturer directement les animaux sur les parcelles tout en respectant la capacité de charge et d'autre part en fauchant l'herbe dans les parcelles exploitées.

La strate ligneuse de la forêt est constituée de près de 38% de semenciers (classe 3) et de 42% de jeunes individus (classe 1). Ce qui nous permet de dire qu'il existe à présent un certain équilibre du peuplement ligneux. *Detarium microcarpum* et *Butyrospermum paradoxum* constituent près de 54% du peuplement ligneux, soit respectivement 42 et 12%. Parmi ces deux essences, seule la structure de *Detarium microcarpum* permet de dire qu'il peut subir la coupe sans trop de risques de perturber son équilibre. Les semis de cette espèce représente 35% de l'ensemble des semis des ligneux. L'exploitation de *Butyrospermum paradoxum* doit être menée prudemment car il présente des difficultés de survie des semis au regard des pourcentages qui passent de 54% dans la classe 1 (semis) à seulement 4% dans la classe 2.

Les drageons de *Detarium microcarpum* se remarquent dans toutes les parcelles sans que nous ne puissions établir une quelconque logique. Quand aux rejets de souches, leur nombre diminue avec l'âge tandis que leur hauteur totale et leur diamètre à 1,30 m augmentent. Après le passage de la première coupe, le pourcentage de *Detarium microcarpum* se maintient car les rejets de souches se portent bien et nous n'avons pas observé de mortalité de souche. Même si le vieillissement des souches subvenait après quelques rotations, le nombre important de semis permet de dire sans trop se tromper que la relève des sujets âgés sera assurée.

Les parcelles exploitées doivent pendant les deux premières années être protégées contre les animaux (c'est-à-dire les soustraire du broutage et du piétinement). Mais dans le même temps elles doivent être surtout protégées des feux même précoces afin d'éviter les mortalités des premiers rejets comme ce fût le cas de la parcelle 7.

Une étude complémentaire sur la biomasse racinaire de *Detarium microcarpum*, son évolution par rapport à la coupe et ses interactions avec les herbacées est nécessaire pour appréhender les concurrences vis-à-vis de l'eau et des sels minéraux.

Les espèces les plus représentées dans l'effectif total, sont à étudier pour une meilleure maîtrise de leur dynamique individuelle et collective dans le peuplement.

Enfin il serait souhaitable que ces différentes études couvrent toutes les unités d'aménagement de la forêt dans le but d'une gestion rationnelle et durable des ressources végétales. Cette gestion devant aboutir à la satisfaction des besoins des populations principalement en produits ligneux (bois de chauffe et de service) et non ligneux (produits de pharmacopée et du fourrage pour les animaux).

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

Achard, F., 1993 - Evolution récente de la végétation dans six stations au Burkina Faso, Thèse de Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, 283p.

Aubreville, A., 1949 - Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. Soc. Ed. Géo. Marit. et Col., Paris, 351p.

Audru, J., 1977 - Les ligneux et subligneux des parcours naturels soudano-guinéennes en Côte-d'Ivoire, Leur importance et les principes d'aménagement et de restauration des pâturages, Note de synthèse n°8, I.E.M.V.T. Paris, 42p.

Bassolet, B., Boly, M., Wetta, C., 1991 - Diagnostic du phénomène migratoire dans la province de la Sissili, Doc. C.E.D.R.E.S., Ouagadougou, 119p.

Bationo, B.A., 1996 - Etude de la régénération séminale des ligneux dans les jachères de Sobaka, Mémoire de D.E.A., I.R.B.E.T./O.R.T.O.M./FAST, 62p.

Berhaut, J., 1975 - Flore illustrée du Sénégal, Dicotylédones, Tome IV Ficoidées à légumineuses, 625p.

Boudet, G., 1962 - Etude botanique et agrostologique de la haute vallée du Niger (République du Mali), Revue. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 15 (1): pp. 75-105.

Boudet, G., 1984 - Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères, I.E.M.V.T., Ministère de la coopération, Paris, 4^e édition révisée, 266p.

Boudet, G., 1978 - Etude de l'évolution d'un système d'exploitation sahélien au Mali, A.C.C. Lutte contre l'aridité en milieu tropical, D.G.R.S.T. - I.E.M.V.T., 116p.

Breman, H., Ridder, N., de, 1991 - Manuel sur les pâturages des pays sahéliens, Centre de Recherches Agrobiologiques (CABO-DLO), 485p.

Cesar, J., 1971 - Etude quantitative de la strate herbacée de la savane de Lamto (Moyenne Côte-d'Ivoire), Thèse de 3^e cycle, Botanique tropicale, faculté des Sciences, Paris, 95p.

Centre Technique Forestier Tropical, 1989 - Mémento du forestier, Collections Techniques Rurales en Afrique, Ministère de la coopération, Paris, 3^e édition, 1266p.

C.R.T.O., 1988 - Etude de l'occupation des sols, 1 carte.

Dera, A., 1990 - L'élevage de bétail dans les forêts naturelles, Cas de la forêt classée du Nazinon, M.E.T./P.N.U.D./F.A.O., 35p.

Devineau, J.L., 1986 - Rapport final, Impact écologique de la recolonisation des zones libérées de l'onchocercose dans les vallées burkinabè (Nazinon, Nakanbé, Mouhoun, Bougouriba), O.R.S.T.O.M.- O.M.S./O.C.P., Projet de lutte contre l'onchocercose, Ouagadougou, 2 vol., 109p. + 42 cartes.

Diarra, A., et Selmi, M.T., 1994 - Plan d'aménagement et de gestion de la forêt classée du Nazinon, Projet BKF/89/011, M.E.T./P.N.U.D./F.A.O., 140p.

Duvigneaud, P., 1974 - La synthèse écologique, Doin, Paris, 296p.

Floret, C., 1991 - Recherches sur les jachères en Afrique de l'Ouest, Document provisoire, C.E.P.E.- C.N.R.S., Montpellier, 31p.

Fournier, A., 1987 - Cycle saisonnier de la phytomasse et de la production herbacée dans les savanes soudaniennes de Nazinga (Burkina Faso), Comparaison avec d'autres savanes Ouest-africaines, Bull. Ecol., 18 (4): pp. 409-430.

Fournier, A., 1991 - Phénologie, croissance et productions végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest, Thèse de Doctorat d'Etat, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), 312p.

Godron, M., 1968 - Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale, Oecol. Plant. III, pp. 185-212.

Granier, P., Cabanis, Y., 1976 - Les feux courants et l'élevage en savane soudanienne, Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 29 (3), pp. 267-275.

Grouzis, M., 1980 - Nature et productivité des pâturages du parc de restauration de Loumbila, Burkina Faso, O.R.S.T.O.M./ Ouagadougou, 11p. + tableaux.

Grouzis, M., 1983 - Notions d'agrostologie, Ouagadougou, 39p.

Grouzis, M., 1988 - Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso), Thèse de Doctorat d'Etat, Sciences Naturelles, Université de Paris-Sud, 336p.

Guinko, S., 1984 - Végétation de la Haute-Volta, Thèse de Doctorat es Sciences, Université de Bordeaux III, tome 1, 394p.

Hadley, E.B., Buccos, R.P., 1967 - Plant community composition and net primary production within a native eastern North Dakota prairie. *Amer. Midland natur.* 77, pp. 116-127.

Hiernaux, P., 1983 - Les végétations et les ressources fourragères dans les systèmes pastoraux, In: *Pastoral Systems Research in subsaharian Africa*, I.L.C.A., Addis-Abeba, pp. 113-131.

Hutchinson, J., Dalziel, J.M., - 1954, 1958, 1963, 1968, 1972 - Flora of West tropical Africa, Crown agents for oversea governments and administrations, Milbank, London, 2^e éd., 3 vol., 828p., 544p., 574p.

I.N.S.D., 1988 - Recensement général de la population du Burkina Faso en 1985, Direction de la statistique et de la démographie, Ouagadougou, 630p.

I.R.B.E.T. et Projet PNUD/BKF/93/003, 1996 - Suivi écologique des zones en aménagement, Régénération et seuil de reconstitution des populations de ligneux des zones en aménagement, Elaboration de méthodes de quantification du bois sur pieds, Rapport n°001, MESSRS/MEE, Burkina Faso, 90p.

Jaeger, P., Adam, J.G., 1976 - Suppression de la floraison, consécutive à la suppression des feux dans les savanes et prairies de la Guinée (Afrique Occidentale), *C.R. Aca. Sc. Paris, D*, 272 (7), pp. 637-639.

Johnson, E., 1982- Annual life cycles of woody vegetation at Nazinga, Upper Volta, Annual rapport n°1, Plant Biology Study, Nazinga Project, Republic of Upper Volta, 89p.

Kiema, S., 1992 - Utilisation pastorale des jachères dans la région de Bondoukuy (zone soudanienne, Burkina Faso), Mémoire de D.E.S.S., "gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales", Université Paris XII Val de Marne, UFR des sciences, 89p + annexes.

Lebrun, J.P., 1981 - Les bases floristiques des grandes divisions chorologiques de l'Afrique sèche, I.E.M.V.T., Et. bot. n°7, 483p.

Lomnicki, A., Bandola, E., Jankowska, K., 1968 - Modification of Wiegert-Evans method of estimation of the net primary production, *Ecology*, 49, 1, pp. 147-149.

Lozet, J., Mathieu, C., 1990 - Dictionnaire de science du sol, Technique et documentation Lavoisier, Paris, 384p.

Miege, J., Bodard, M., Carrere, P., 1966 - Evolution floristique des végétations de jachère en fonction des méthodes culturales à Darou (Sénégal), *Trav. Fac. Sci., Uni. Dakar*, 58p.

Monnier, Y., 1979 - Contribution à l'étude des rapports entre l'Homme et les formations végétales tropicales; L'exemple de l'Ouest-africain, du golfe de Guinée au fleuve Niger; Thèse de Doctorat d'Etat (Lettres et Sciences humaines), Paris IV, Jussieu, 548p.

Nouvellet, Y., et Sawadogo, L., 1995 - Recherches sur l'aménagement des formations naturelles dans la région du Centre-Ouest du Burkina Faso, I.R.B.E.T./C.I.R.A.D.-Forêt Ouagadougou, 88p.

P.N.U.D./F.A.O., 1983 - Développement des ressources forestières et renforcement du service forestier (Haute-Volta), Inventaire forestier national, Rome, 187p.

Poissonet, J., Poissonet, P., 1969 - Essai de comparaison de méthodes d'analyses phytosociologiques et agronomiques des formations herbacées denses permanentes, C.E.P.E., Montpellier, doc. n°50, 120p.

Poissonet, J., Cesar, J., 1972 - Structure spécifique de la strate herbacée dans la savane à palmier ronier de Lamto (Côte d'Ivoire), *Ann. Univ. Abidjan, série E*, 5, 1, pp. 577-601.

Roos, M., Vink, H., 1996 - Jachères, Pâturages et Eleveurs sur et autour du terroir de Sobaka; Forêt Classée du Nazinon Ouest, Burkina Faso, Projet recherche sur l'amélioration et la gestion de la jachère en Afrique de l'Ouest, 103p.

Schnell, R., 1976 - Flore et végétation de l'Afrique tropicale, Tome 1, Gauthier-Villard, Paris, 468p.

Singh, J.S., Lauenroth, W.K., Steinhorst, R.K., 1975 - Review and assessment of various techniques for estimating net aerial primary production in grasslands from harvest data, *Botanical Review*, 41, 2, pp. 181-232.

Some, N.A., 1995 - Etude des stades d'évolution de la végétation des jachères du terroir de Sobaka, 1 carte.

Terrible, M., 1991 - Quelques arbres à multiplier dans les régions à longue saison sèche (savanes et sahel), C.E.S.A.O. collection, Cahiers ruraux n°8, 67p.

Tianhoun, C., 1994 - Intégration de l'élevage dans la zone d'aménagement forestier de Nébiélianayou, Mémoire I.D.R., Université de Ouagadougou, 65p. + annexes non paginés.

Tiquet, J., 1985 - Les arbres de la brousse au Burkina Faso, C.E.S.A.O. collection, "Appui au monde rural" Serie Technique n°2, 95p.

Togola, M., 1982 - Contribution à l'étude de la végétation sahélo-soudanienne et des potentialités pastorales de la région de Kaarta (Mali), Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay; Thèse 3^e cycle, 86p. + annexes.

Toutain, B., Lhoste, P., 1978 - Essai d'estimation du coefficient d'utilisation de la biomasse herbacée par le bétail dans un périmètre sahélien, *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 31 (1): pp. 95-101.

Toutain, B., 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 I: Les pâturages naturels et leur mise en valeur, I.E.M.V.T.- Ministère de la Coopération, Paris, 134p. + annexes.

Toutain, B., 1979 - Etude agrostologique du premier ranch collectif de Samorogouan (Haute-Volta), I.E.M.V.T., Ministère de la Coopération, 121p.

Toutain, B., 1974 - Implantation d'un ranch d'embouche en Haute-Volta, Région de Léo, I.E.M.V.T., Maisons-Alfort, Etude agrostologique n°40, 195p. + cartes.

Trochain, J.L., 1940 - Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal, Mém. I.F.A.N., 2, 433p.

Wiegert, R.G., Evan, F.C., 1964 - Primary production and the disappearance of dead vegetation on an old field in southeastern Michigan, Ecology, 45, 1, pp. 49-63.

Zombre, N.P., Djimadoum, M., De Blic, P., Somé, N.A., 1994 - Etude pédologique du terroir de Sobaka, 1 carte.

Zoungrana, I., 1993 - Les jachères nord-soudaniennes au Burkina Faso, Analyse de la reconstitution de la végétation herbacée, In: Actes de l'atelier international de Montpellier, La jachère en Afrique de l'Ouest, 2-5 Décembre 1991, pp. 351-327.

ANNEXES

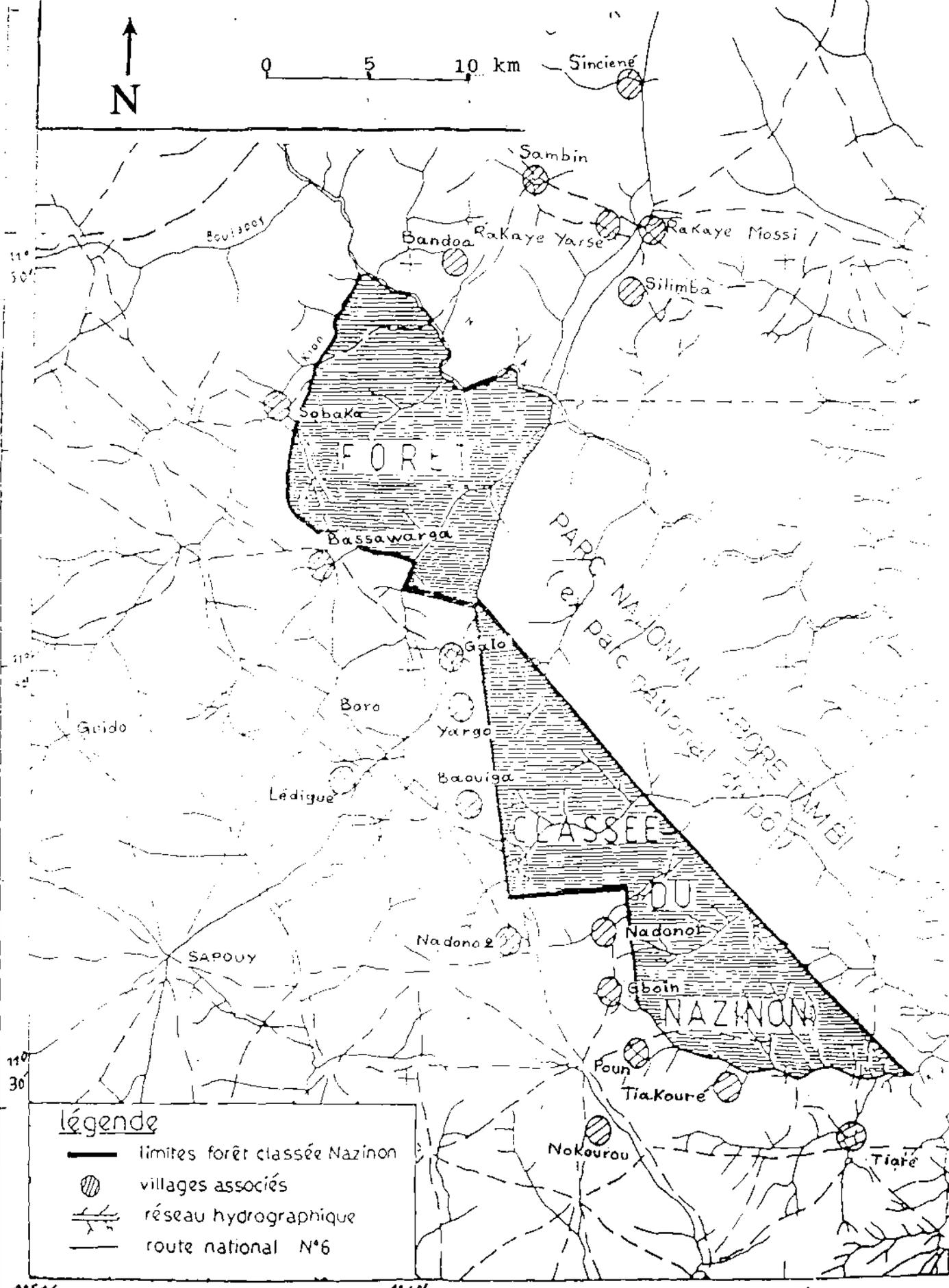
ANNEXES

- Annexe 1 : Carte de présentation générale de la forêt classée de Nazinon.
- Annexe 2 : Carte pédologique du terroir de Sobaka.
- Annexe 3 : Carte sur les territoires phytogéographiques du Burkina Faso d'après **Guinko (1984)**.
- Annexe 4 : Groupements végétaux des savanes de la région de Léo d'après **Toutain (1974)**.
- Annexe 5 : Carte de parcelles de la forêt classée de Nazinon.
- Annexe 6 : Carte d'occupation des sols.
- Annexe 7 : Planches de *Detarium microcarpum*
- Annexe 8 : Carte des stades d'évolution de la végétation des jachères du terroir de Sobaka.
- Annexe 9 : Détermination du nombre d'observations à réaliser (I.C. = 5% à 95% de précision).
- Annexe 10 : Contribution spécifique (C.S.) des espèces observées selon les parcelles.
- Annexe 11 : Données ayant servi pour le calcul des productions de bois par souche, au niveau de chaque parcelle.
- annexe 12 : Liste des espèces citées dans le texte.
- Annexe 13 : Noms des espèces rencontrées en "Fulfuldé" et en "Mooré".

**ANNEXE 1: PRESENTATION GENERALE DE LA FORET
CLASSE DE NAZINON**
Source: Projet PNUD/FAO/BKF/89/011 (1989)

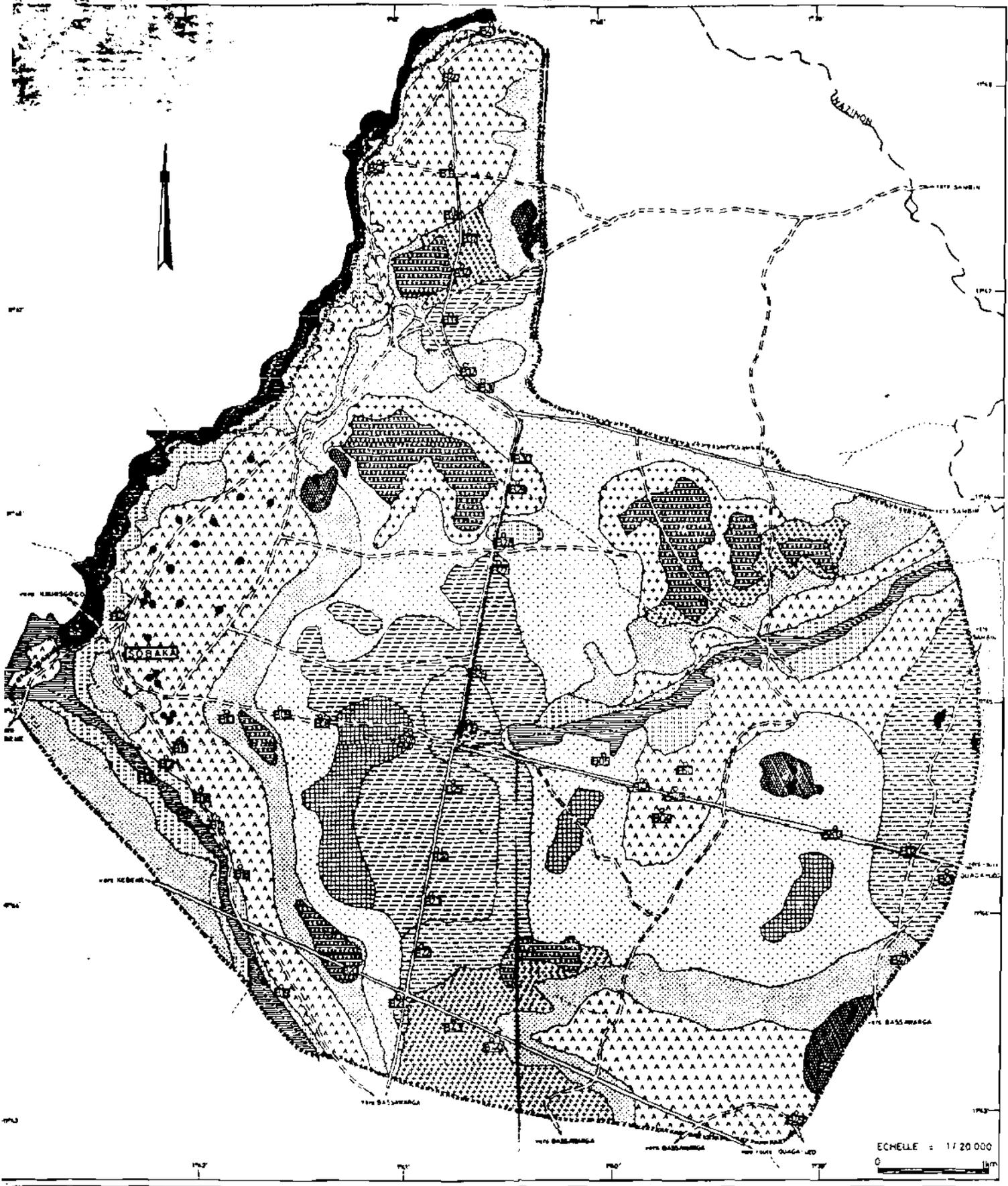


0 5 10 km



légende

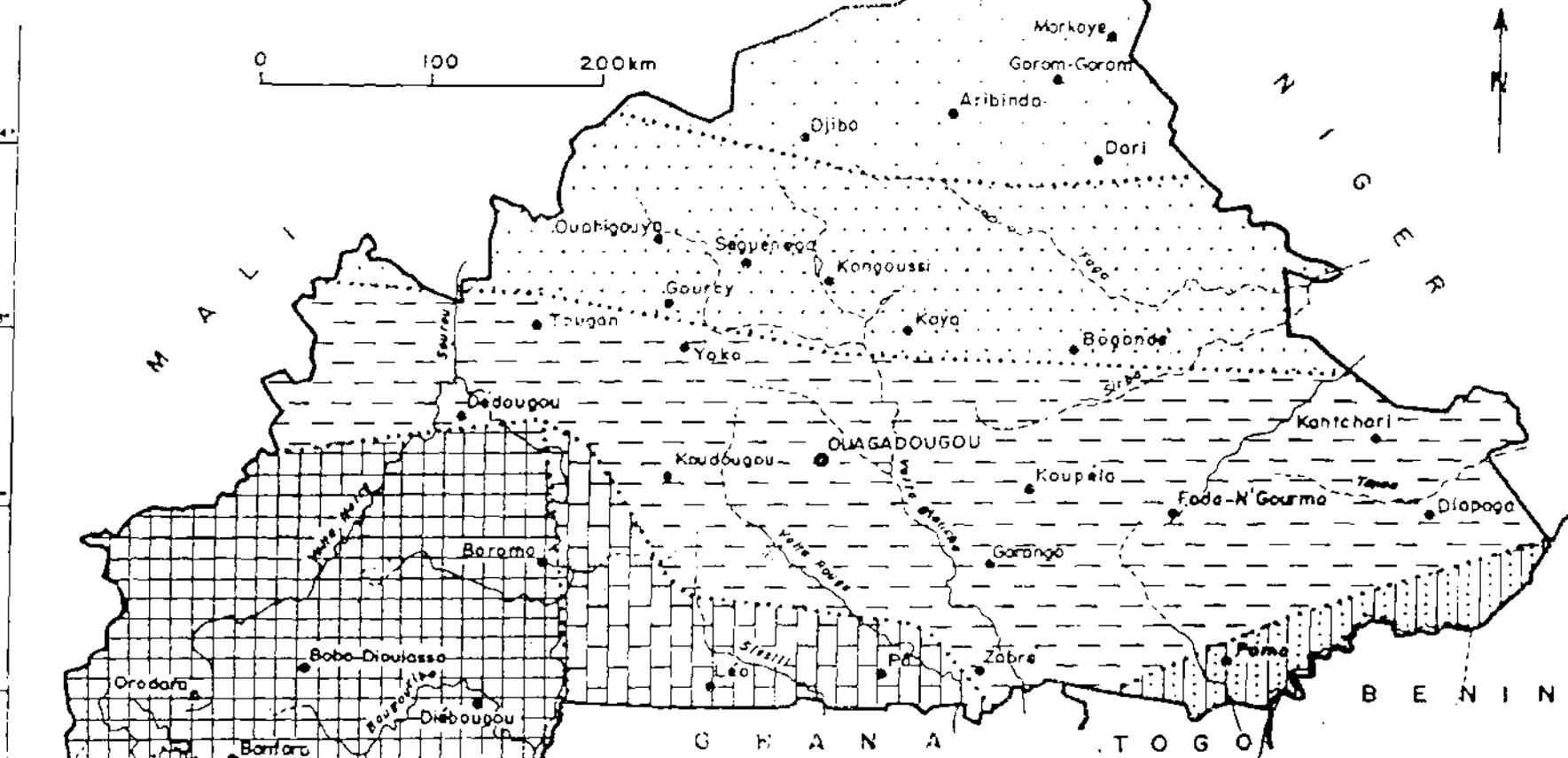
- limites forêt classée Nazinon
- villages associés
- réseau hydrographique
- route national N°6



ECHELLE = 1/20 000
0 1km

LEGENDE		
SOLS MINERAIUX BRUTS	Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds sur cuirasse	habitations
Béhazols sur cuirasse	Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions	pistes principales
Béhazols sur granite	Sols ferrugineux tropicaux lessivés hyperarides	pistes secondaires
SOLS A SESQUIOXYDES DE Fe ET DE Mn	SOLS PEU ÉVOLUÉS	limites du terroir
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés superficiels sur cuirasse	Sols peu évolués d'apport alluvial hydromorphes	cours d'eau principal
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds sur cuirasse	Sols peu évolués d'érosion régosolique	cours d'eau secondaire
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds sur cuirasse	SOLS HYDROMORPHES	Récoltation
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds sur cuirasse	Sols hydromorphes à pseudogley d'ensemble	Prosper N. ZOMBRE
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés moyennement profonds sur cuirasse	fosses pédologiques	Madiboye DIMADOUH
Sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés profonds sur cuirasse		Philippe de BLIC
		Antoine N. SOME
		Dessinateur
		Suidou Inoué SAYAGO

ANNEXE 3: TERRITOIRES PHYTOGEOGRAPHIQUES DU BURKINA FASO d'après Guinko (1984)



DOMAINE SAHELIEN

-  Secteur sahélien
-  Secteur subsahélien

DOMAINE SOUDANIEN

-  Secteur soudanien septentrional

Secteur soudanien méridional

-  District Ouest Volta Noire
-  District Est Volta Noire
-  District de la Pendjori
-  District de la Compté

Annexe 4: Groupements végétaux des savanes de la région de Léo (11° 04 ' à 11° 45 ' N, 1° 35 ' à 2° 13 ' W) d'après TOUTAIN (1974)

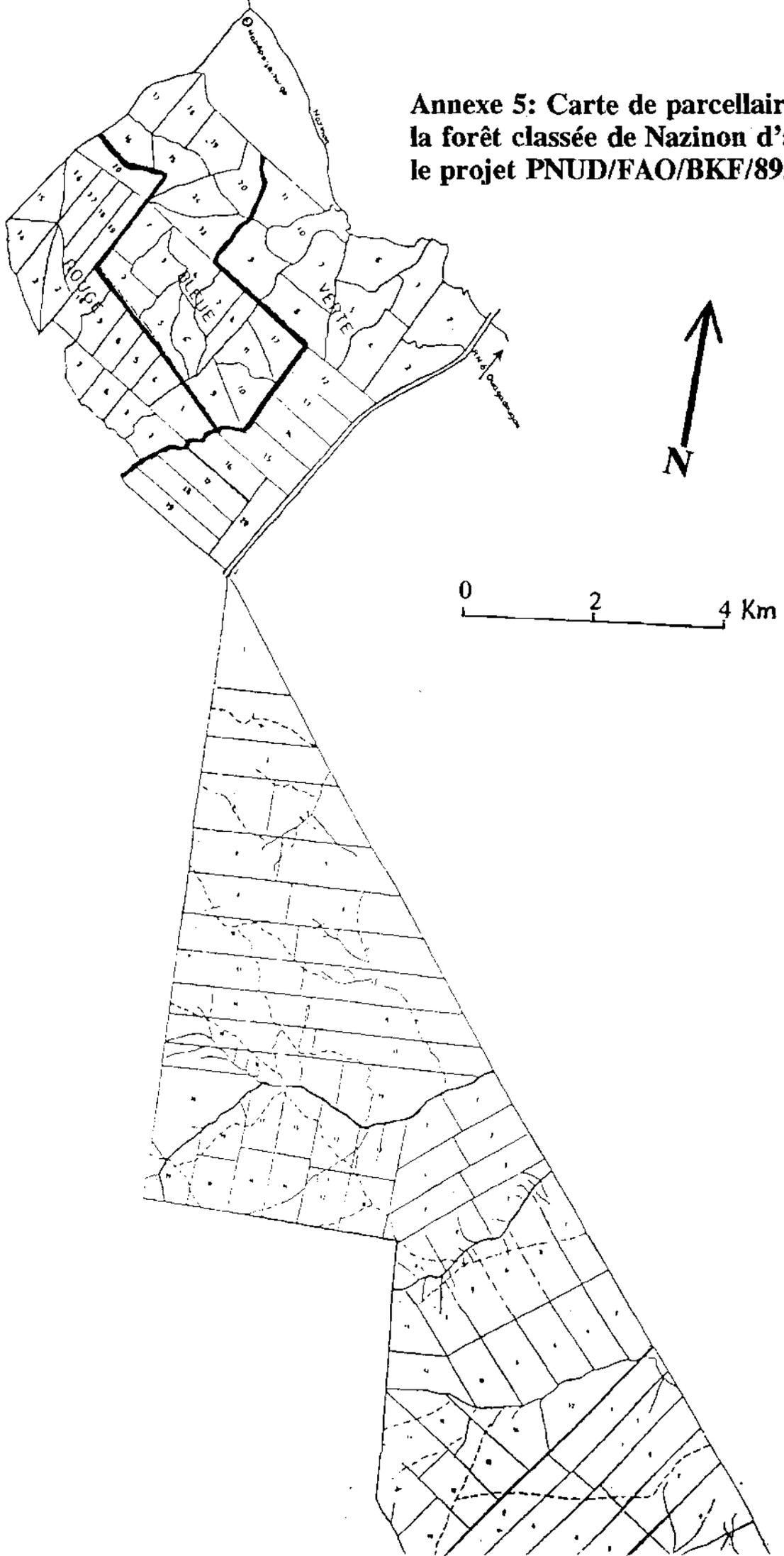
FORMATIONS SUR SOLS EXONDÉS à *Andropogon ascinodis* et *Vitellaria paradoxa* sur sol ferrugineux tropical à hydromorphie de profondeur

- 1 Type à *Loudetia togoensis* et *Burkea africana* sur cuirasse latéritique
- 2 Types à *Schizachyrium sanguineum* et *Burkea africana*
 - A - avec *Andropogon pseudapricus* et *Detarium microcarpum* : savanes arbustives (jusqu'à 80 % de recouvrement ligneux), cuirasses subaffleurantes, lisières de cuirasse ou dômes gravillonnaires, lithosols
 - B - avec *Andropogon ascinodis* et *Detarium microcarpum*, savanes arbustives ou arborées (30 % de recouvrement ligneux), épandages gravillonnaires, sol ferrugineux tropical peu épais
 - C - avec *Monocymbium cerasiiforme* et *Daniellia oliveri*, savanes arbustives ou boisées (30 % à 60 % de recouvrement ligneux), cuirasses démantelées fossiles, sol ferrugineux tropical
 - D - avec *Monocymbium cerasiiforme* et *Azelia africana*, savanes arborées (30 % de recouvrement ligneux), plateaux à cuirasse subaffleurante, sol ferrugineux tropical moyen ou mince
 - E - avec *Ctenium newtonii* et *Vitellaria paradoxa*, savanes arborées claires (recouvrement ligneux souvent inférieur à 20 %), jachères anciennes
- 3 Types à *Hyparrhenia smithiana*
 - A - avec *Hyparrhenia smithiana* et *Daniellia oliveri*, savanes arborées (25 à 40 % de recouvrement ligneux), versants colluvionnés des vallées et cours d'eau, pentes légères des formations ripicoles, sols ferrugineux tropicaux
 - B - avec *Hyparrhenia smithiana* et *Lanea acida*, savanes arborées (parfois plus de 40 % de recouvrement ligneux), terrasses colluviales, zones érodées, sol sableux
 - C - avec *Sporobolus pyramidalis* et *Parkia biglobosa*, savanes arborées (20 à 60 % de recouvrement ligneux), bas de pente, sol moyennement profond hydromorphe à pseudogley
 - D - avec *Andropogon gayanus* et *Parkia biglobosa*, savanes boisées ou arborées (souvent jachères) inondables, bas de pente dans les vallées évasées, sol ferrugineux tropical à hydromorphie en profondeur

FORMATIONS INONDABLES

- 4 Type à *Andropogon gayanus* var. *gayanus* et *Khaya senegalensis*, végétation généralement herbacée sur terrasses des lits majeurs de rivières encaissées
- 5 Type à *Hyparrhenia rufa* à inondation temporaire moyenne dans les petits thalwegs et sur les bords de larges bas-fonds, sol hydromorphe minéral à gley ou pseudogley
- 6 Type des prairies aquatiques à *Oryza longistaminata*, dans les zones inondées en eau peu profonde : fond de lit majeur de rivières, pourtour des marcs, cuvettes

Annexe 5: Carte de parcelles de la forêt classée de Nazinon d'après le projet PNUD/FAO/BKF/89/011.



- savane arborée
- savane boisée
- savane arborée peudense
- forêt ripicole
- formation ripicole peudense
- sol nu
- marécage
- prairie humide
- plantation forestière
- parcelle expérimentale
- culture sèche
- jachère
- cours d'eau
- == route principale
- = route secondaire
- piste forestière
- piste
- o concession



HAÏMON CENTRE

Annexe 7: Planches de *Detarium microcarpum*

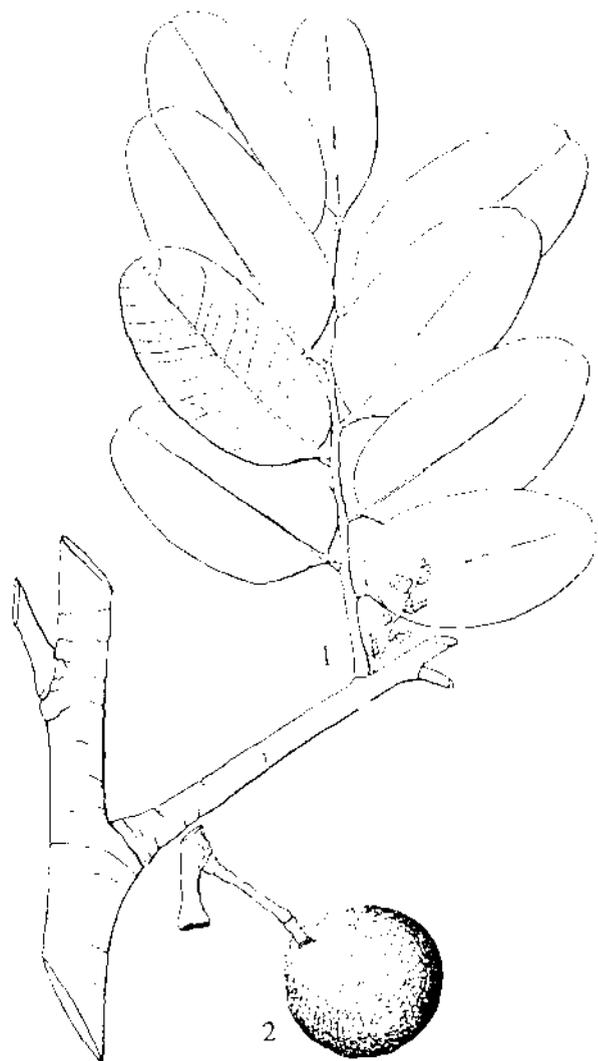


Planche 1: *Detarium microcarpum* d'après AUBREVILLE (1950)
1. Feuille et jeune inflorescence
2. Fruit

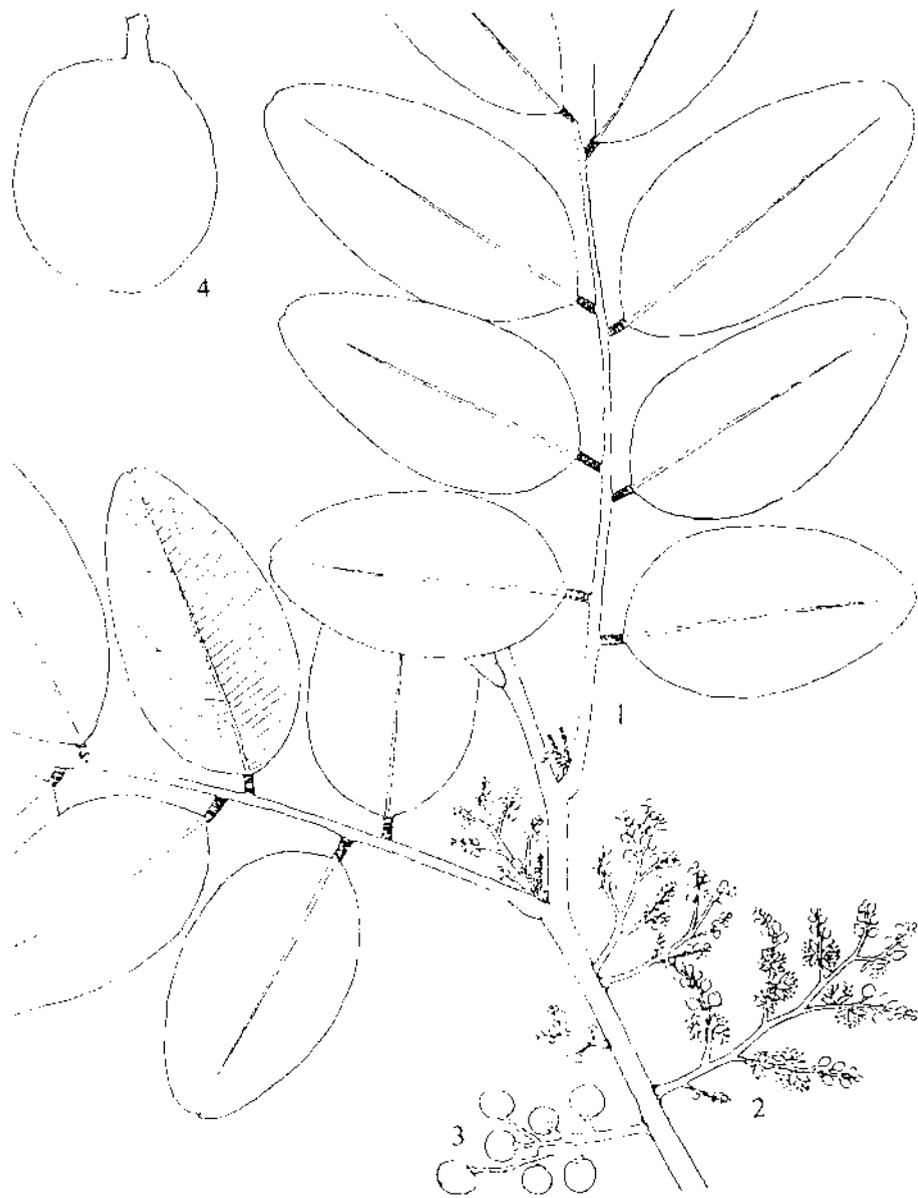
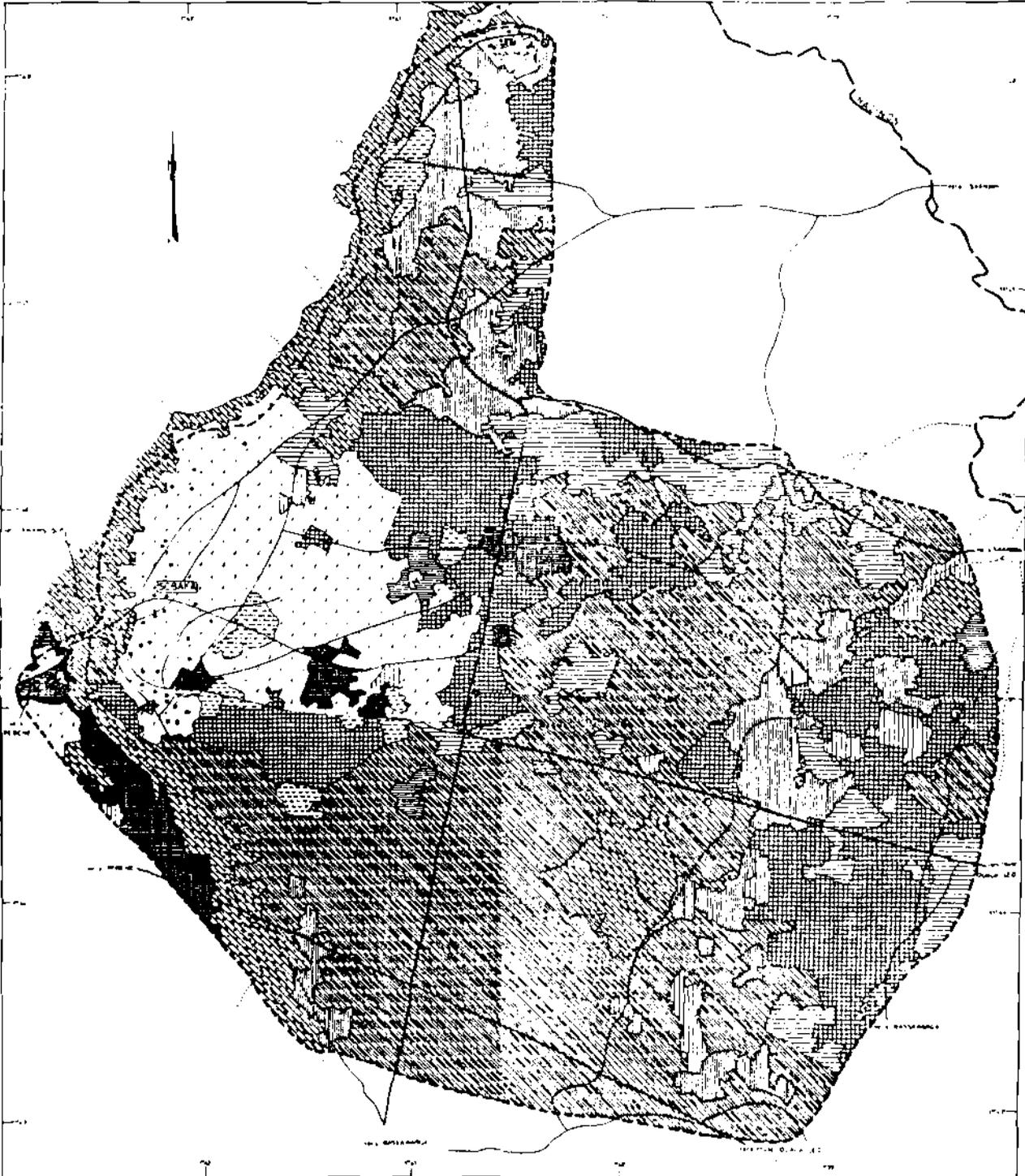


Planche 2: *Detarium microcarpum* d'après BERHAÛT (1975)
1. Feuille
2. Inflorescence
3. Jeunes fruits
4. Fruit mûr

CARTE DES STADES D'EVOLUTION DE LA VEGETATION DES JACHERES DU TERROIR DE SOBANA
(FORET CLASSEE DU NAZINDO)



LEGENE

- F1a1 Forêts à herbacées annuelles stade1 (Bororia, Stachyris, Andropogon pseudopaniculatus) (Ma) - 1-5 ans
- F1a2 Forêts à herbacées annuelles avec impaction de Andropogon gayanus, stade2 (Ma) (Ag) - 6-10 ans
- F1a3 Forêts à herbacées pérennes, stade1 (Ag) (Ma) (L) (Si) - 11-15 ans
- F1a4 Forêts à herbacées pérennes, stade2 (Ag) (Ma) (L) (Si) - 16-20 ans
- F1a5 Forêts à ligneux et sous-ligneux (L) (M) (S) (Ag) (Ma) (L) (Si) (Ag) (Ma) (L) (Si) - 21-25 ans
- F1a6 Forêts à herbacées pérennes, stade3 (Ag) (Ma) (L) (Si) - 26-30 ans
- F1a7 Forêts à ligneux, stade1 (L) (M) (S) (Ag) (Ma) (L) (Si)
- F1a8 Forêts à herbacées pérennes, stade4 (Ag) (Ma) (L) (Si) (Ag) (Ma) (L) (Si) - 30 ans
- F1a9 Forêts à ligneux, stade2 (L) (M) (S)
- F1a10 Forêts à ligneux monospécifique (L) (M) (S)

- Zones cultivées ou champs
- Affleurements de granite
- Zones nues
- Pistes principales
- Pistes secondaires
- Cours d'eau primaires
- Cours d'eau secondaires
- Mopralins
- Caméras
- Limites du terroir de SOBANA

ECHELLE 1/20.000

Ag : Agave, Symplocos
 Ad : Andropogon descurviatus
 Ma : Mimosas, Anacardium
 L : Ligneux
 M : Mimosas ligneux
 S : Ligneux monospécifique

--- recouvrement de plus de 75% de la surface
 - - - recouvrement de 50% à 75% de la surface
 . . . recouvrement de 25% à 50% de la surface

Conception et Réalisation
 ANTONI N. SOMÉ

Dessinateur
 SARDOU L. SAKANDO

ANNEXE 9: Détermination du nombre d'observations à réaliser (IC = 5% avec une précision de 95%)

N°Relevé	Eff. cumul.(n)	T. ind.(N)	IC	Fréq. relat.(%)
PARCELLE 1				
1	88	130	0,082	67,7±8,2
2	188	233	0,052	80,7±5,2
3	270	384	0,047	70,3±4,7
4	359	516	0,041	69,6±4,1
PARCELLE 18				
1	84	117	0,083	71,8±8,3
2	88	222	0,066	39,6±6,6
3	101	367	0,047	27,5±4,7
4	168	522	0,041	32,2±4,1
PARCELLE 3				
1	43	137	0,079	31,4±7,9
2	135	256	0,062	52,7±6,2
3	193	388	0,051	49,7±5,1
4	288	506	0,044	56,9±4,4
5	356	628	0,040	56,7±4,0
PARCELLE 12				
1	77	118	0,088	65,3±8,8
2	157	278	0,060	56,5±6,0
3	233	421	0,048	55,3±4,8
4	308	549	0,042	56,1±4,2
PARCELLE 6				
1	38	134	0,078	28,4±7,8
2	91	244	0,062	37,3±6,2
3	140	392	0,048	35,7±4,8
4	141	510	0,040	27,6±4,0

SUITE ANNEXE 9

PARCELLE 7

1	90	144	0,081	62,5±8,1
2	181	274	0,057	66,1±5,7
3	280	417	0,046	67,1±4,6
4	285	516	0,044	55,2±4,4
5	380	626	0,039	60,7±3,9

PARCELLE 4

1	51	149	0,078	34,2±7,8
2	102	269	0,059	37,9±5,9
3	130	369	0,050	35,5±5,0
4	146	478	0,042	30,5±4,2

PARCELLE 19

1	89	140	0,081	63,6±8,1
2	173	254	0,058	67,6±5,8
3	262	363	0,047	72,2±4,7
4	343	478	0,041	71,3±4,1

PARCELLE 15

1	91	138	0,080	65,9±8,0
2	163	289	0,058	56,4±5,8
3	247	421	0,048	58,7±4,8
4	262	584	0,041	44,9±4,1

n = Effectif cumulé de l'espèce dominante.

N = Total des individus dénombrés.

IC = Intervalle de Confiance ($\pm 2\sqrt{n(N-n)/N^3}$).

Fréq. relat. = Fréquence relative (%).

ANNEXE 10 : Contribution spécifique (C.S.) des espèces observées selon les parcelles.

Espèces	N° et années d'exploitation des parcelles									Moyenne
	1989 1	1990 3	1991 12	1992 18	1993 6	1995 7	1996 4	11 19	12 15	
<i>Andropogon ascinodis</i>	58,76	59,88	20,84	40,45	34,55	47,2	54,41	64,04	64,01	49,3
<i>Andropogon gayanus</i>	3,48	20,35	47,09	31,27	28,84	32,41	32,65		1,3	21,9
<i>Andropogon pseudapricus</i>	2,51		1,2	2,45		0,19	0,18	0,74	5,49	1,3
<i>Aristida kerstingii</i>	5,08		0,31					0,29	0,58	0,6
<i>Brachiaria distichophylla</i>	0,14	0,07		1,53			0,16		0,14	0,2
<i>Bulbostylis coleotricha</i>					0,35	0,57	0,09		0,1	0,1
<i>Cochlospermum planchonii</i>	10,95	5,77	7,45	4,32	4,33	2,47	9,85	9,75	2,24	6,3
<i>Cochlospermum tinctorium</i>	2,85	0,47		2,54	1,15	0,09	0,24	1,28	0,85	1
<i>Digitaria horizontalis</i>	0,28	0,08	0,31	0,36			0,28	0,27	1,07	0,2
<i>Elionurus elegans</i>							0,55			0,1
<i>Euclasta condylotricha</i>		2,09			2,06	1,31				0,6
<i>Grewia cissoides</i>	0,85	1,33	1,78	0,62	1,48	0,39	1,61	1,49	2,93	1,3
<i>Hackelochloa granularis</i>	0,09	0,43	0,06	0,14	0,18		0,09	0,23	0,25	0,1
<i>Hyparrhenia subplumosa</i>		0,08	2,04	0,14	0,51					0,3
<i>Indigofera sp.</i>		0,75	0,52	0,86	1,03	1,51	0,77	1,15	0,87	0,8
<i>Lantana rhodesiensis</i>	0,14	0,95	0,84	0,71	0,59	0,25	1,02	0,77		0,5
<i>Lepidagathis anobrya</i>		0,25	0,93	0,8	0,35	0,14	0,17	0,16	0,06	0,3
<i>Lippia chevalieri</i>	0,14	1,25			0,17	0,34				0,2
<i>Microchloa indica</i>	13,02	5,16	7,07	6,96	15,84	11,54	3	15,73	15,87	10,4
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	0,14		0,32	0,26			0,24		1,29	0,2
<i>Rottboellia exaltata</i>				0,26	0,09		0,7		0,09	0,1
<i>Setaria pallide-fusca</i>									0,58	0,1
<i>Sporobolus festivus</i>		0,19	2,17	1,61	0,24	0,15		0,08	1,06	0,6
<i>Triumfetta lepidota</i>	1,58	0,9	7,08	4,74	8,16	1,45	2,97	4,03	1,22	3,5

ANNEXE 11 : Données ayant servi pour le calcul des productions de bois par souche, au niveau de chaque parcelle.

Les productions moyennes par pied de *Detarium microcarpum* sont estimées à partir de l'équation de regression:

$$Y = -5,423 + 0,561X$$

avec Y = poids en kg

X = surface terrière en cm²

d'autre part on sait que $X = C^2/4\pi$

avec C = circonférence à 1,30 m, en cm.

		N°1	N°2	N°3	N°4	N°5
P.19	Nr	1	1	1	1	1
	C(cm)	54	48	36	42	43
P.15	Nr	1	1	1	1	1
	C(cm)	54	37	39	32	35
P.1	Nr	2	3	5	4	1
	C(cm)	23	18	23	25	12
P.3	Nr	3	4	2	2	1
	C(cm)	17	22	11	17	18
P.12	Nr	3	4	2	5	3
	C(cm)	25	13	20	19	18
P.18	Nr	4	4	3	2	5
	C(cm)	15	20	20	23	11
P.6	Nr	-	-	2	4	5
	C(cm)	-	-	15	13	13
P.2	Nr	-	1	4	-	-
	C(cm)	-	13	11	-	-

P.19 : Parcelle 19; Nr : Nombre de rejets; N°1 : N° de souche.

ANNEXE 12 : Liste des espèces citées dans le texte.

Espèces	Familles
1. <i>Acacia gourmaensis</i> A. chev.	Mimosaceae
2. <i>Acacia macrostachya</i> Reich. ex Benth.	Mimosaceae
3. <i>Acacia senegal</i> (Linn.) Willd.	Mimosaceae
4. <i>Adansonia digitata</i> Linn.	Bombacaceae
5. <i>Azelia africana</i> Sm.	Caesalpiniaceae
6. <i>Andropogon ascinodis</i> C.B.Cl.	Gramineae
7. <i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Gramineae
8. <i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	Gramineae
9. <i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae
10. <i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill. & Pers.	Combretaceae
11. <i>Aristida kerstingii</i> Pilger	Gramineae
12. <i>Balanites aegyptiaca</i> (Linn.) Del.	Zygophyllaceae
13. <i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet	Bombacaceae
14. <i>Brachiaria distichophylla</i> (Trn.) Stapf	Gramineae
15. <i>Bulbostylis coleotricha</i> (A. Rich.) C.B.Cl.	Cyperaceae
16. <i>Burkea africana</i> Hook.	Caesalpiniaceae
17. <i>Butyrospermum paradoxum</i> subsp. <i>parkii</i> (G. Don) Hepper	Sapotaceae
18. <i>Cassia sieberiana</i> DC.	Caesalpiniaceae
19. <i>Cochlospermum planchonii</i> Hook. f.	Cochlospermaceae
20. <i>Cochlospermum tinctorium</i> A. Rich.	Cochlospermaceae
21. <i>Combretum glutinosum</i> Perr. ex DC.	Combretaceae
22. <i>Combretum molle</i> R. Br. ex G. Don	Combretaceae
23. <i>Crateva religiosa</i> Forst. f.	Capparidaceae
24. <i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G. Don) Benth.	Rubiaceae
25. <i>Cyperus iria</i> Linn.	Cyperaceae
26. <i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Caesalpiniaceae
27. <i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Caesalpiniaceae
28. <i>Dichrostachys glomerata</i> (Forsk.) Chiov.	Mimosaceae
29. <i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Gramineae
30. <i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	Ebenaceae
31. <i>Elionurus elegans</i> Kunth	Gramineae
32. <i>Endata africana</i> Guill. & Perr.	Mimosaceae
33. <i>Euclasta condylotricha</i> (Hochst. ex Stend.) Stapf	Gramineae
34. <i>Gardenia erubescens</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae
35. <i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn.	Rubiaceae
36. <i>Grewia bicolor</i> Juss.	Tiliaceae
37. <i>Grewia cissoides</i> Hutch. & Dalz.	Tiliaceae
38. <i>Hackelochloa granularis</i> (Linn.) O. Ktze.	Gramineae
39. <i>Hyparrhenia subplumosa</i> Stapf	Gramineae

SUITE ANNEXE 12

40. <i>Indigofera</i> sp.	Papilionaceae
41. <i>Isoberlinia doka</i> Graib & Stapf	Caesalpiniaceae
42. <i>Khaya senegalensis</i> A. Juss.	Meliaceae
43. <i>Lannea acida</i> A. Rich.	Anacardiaceae
44. <i>Lantana rhodesiensis</i> Moldenke	Verbenaceae
45. <i>Lepidagathis anobrya</i> Nees	Acanthaceae
46. <i>Lippia chevalieri</i> Moldenke	Verbenaceae
47. <i>Loudetia togoensis</i> (Pilger) C.E. Hubbard	Gramineae
48. <i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	Celastraceae
49. <i>Microchloa indica</i> (Linn. f.) P. Beauv.	Gramineae
50. <i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze.	Rubiaceae
51. <i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth.	Mimosaceae
52. <i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	Gramineae
53. <i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	Caesalpiniaceae
54. <i>Piliostigma thonningii</i> (Schum.) Milne-Rd.	Caesalpiniaceae
55. <i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Mimosaceae
56. <i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	Combretaceae
57. <i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Papilionaceae
58. <i>Rottboellia exaltata</i> Linn. f.	Gramineae
59. <i>Setaria pallide-fusca</i> (Schumach.) Stapf & C.E. Hubbard	Gramineae
60. <i>Sporobolus festivus</i> Hochst. ex A. Rich.	Gramineae
61. <i>Sterculia setigera</i> Del.	Sterculiaceae
62. <i>Stereospermum kunthianum</i> L. Cham.	Bignoniaceae
63. <i>Strychnos spinosa</i> Lam.	Loganiaceae
64. <i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae
65. <i>Triumfetta lepidota</i> K. Schum.	Tiliaceae
66. <i>Ximenia americana</i> Linn.	Olacaceae

La nomenclature des noms d'auteurs a été établie d'après (Hutchinson et Dalziel, 1954, 1958, 1963, 1968, 1972) dans "Flora of West Tropical Africa".

ANNEXE 13 : Noms des espèces rencontrées en "fulfuldé" et en "mooré".

I - Les ligneux

Noms scientifiques	Noms en "fulfuldé"	Noms en "mooré"
1. <i>Acacia gourmaensis</i>	Gompanyalehi	Gonsablega
2. <i>Acacia macrostachya</i>	Tschildi	Zamenega
3. <i>Acacia senegal</i>	Patougan	Gonmiga
4. <i>Adansonia digitata</i>	Booki	Toega
5. <i>Azelia africana</i>	Kalkalga	Kâkalga
6. <i>Annona senegalensis</i>	Barkutahi	Barkudga
7. <i>Anogeissus leiocarpus</i>	Kojooli	Siiga
8. <i>Balanites aegyptiaca</i>	Tanni	Kyeglega
9. <i>Bombax costatum</i>	Mbogaahi	Voaka
10. <i>Burkea africana</i>	Tcheigahi	-----
11. <i>Butyrospermum paradoxum</i> <i>subsp. parkii</i>	Karehi	Taanga
12. <i>Cassia sieberiana</i>	Guionta enhihi	Koumbrissaka
13. <i>Combretum glutinosum</i>	Dooki	Dandega
14. <i>Combretum molle</i>	-----	Pondpooré
15. <i>Crateva religiosa</i>	-----	-----
16. <i>Crossopteryx febrifuga</i>	Kotikinihi	-----
17. <i>Daniellia oliveri</i>	Ori	Aônga
18. <i>Detarium microcarpum</i>	Konkehi	Kagdga
19. <i>Dichrostachys glomerata</i>	Bouyilli	Soursoutga
20. <i>Diospyros mespiliformis</i>	Ganaje	Gaaka
21. <i>Entada africana</i>	Doungouhi	Sinnogo
22. <i>Gardenia erubescens</i>	Dignali	Garzoungo
23. <i>Gardenia ternifolia</i>	Dignali	Sougoudaraganga
24. <i>Grewia bicolor</i>	Kelli	Yoalga
25. <i>Isoberlinia doka</i>	Pettogui	Kalsaka
26. <i>Khaya senegalensis</i>	Kahi	Kuka
27. <i>Lannea acida</i>	Falfahi	Sanbtulga
28. <i>Maytenus senegalensis</i>	Yengoteh	Tokvougri
29. <i>Mitragyna inermis</i>	Kooli	Yiliga
30. <i>Parkia biglobosa</i>	Nerehi	Roanga
31. <i>Piliostigma reticulatum</i>	Barkelehi	Baguendaaga
32. <i>Piliostigma thonningii</i>	Barkelehi	Baguenyanga
33. <i>Prosopis africana</i>	Rimajogaahi	Gnouri
34. <i>Pteleopsis suberosa</i>	Guirsi	Guirga
35. <i>Pterocarpus erinaceus</i>	Banouhi	Nêka

SUITE ANNEXE 13

36. <i>Sterculia setigera</i>	Boboli	Poumpoumouka
37. <i>Stereospermum kunthianum</i>	lèguènè	Gniga
38. <i>Strychnos spinosa</i>	Woromataahi	Poilanga
39. <i>Terminalia avicennioides</i>	Boodi	Kontomdé
40. <i>Ximenia americana</i>	Tiabourli	Leenga

II - Les sous-ligneux

Noms scientifiques	Noms en "fulfuldé"	Noms en "mooré"
1. <i>Cochlospermum planchonii</i>	Guiarumbèrègui	Sôasga
2. <i>Cochlospermum tinctorium</i>	Guiarumbèrègui	Sôasga
3. <i>Grewia cissoides</i>	Kiboli	Solomkondo
4. <i>Indigofera sp.</i>	Pisbannom	Yènèga
5. <i>Lantana rhodesiensis</i>	Kiboli	Liouli-sibi
6. <i>Lepidagathis anobrya</i>	Roungroungou	-----
7. <i>Lippia chevalieri</i>	Guiambanguiohi	Wisso
8. <i>Triumfetta lepidota</i>	Kisgoba	Kougla

III - Les herbacées

Noms scientifiques	Noms en "fulfuldé"	Noms en "mooré"
1. <i>Andropogon ascinodis</i>	Gnantaarè	Monkanma
2. <i>Andropogon gayanus</i>	Siènoh	Monpoko
3. <i>Andropogon pseudapricus</i>	Gnantparguè	Gnantparga
4. <i>Aristida kerstingii</i>	Laaki-wando	Wedzouré
5. <i>Brachiaria distichophylla</i>	Faadokoh	Koal-raogo
6. <i>Bulbostylis coleotricha</i>	Houdoh-yayèrè	-----
7. <i>Cyperus iria</i>	Houdoh-guiaolè	Kodenkii
8. <i>Digitaria horizontalis</i>	Brouguè	-----
9. <i>Elionurus elegans</i>	Selbo-bâlè	Monsâlogo
10. <i>Euclasta condylotricha</i>	Naroukè	-----
11. <i>Hackelochloa granularis</i>	Gnènègaho	Toolwaoga
12. <i>Hyparrhania Subplumosa</i>	Sienoh	Gon-yamba
13. <i>Loudetia togoensis</i>	Selbo	Soutou
14. <i>Microchloa indica</i>	Houdoh-koladè	Soambtoèga
15. <i>Pennisetum pedicellatum</i>	Bogodolloh	Kimbogo
16. <i>Rottboellia exaltata</i>	Gninloh	Kalgomyâongo
17. <i>Setaria pallide-fusca</i>	Boutalè	Bazouré
18. <i>Sporobolus festivus</i>	Bourdi-guiaolè	Liouli-saga

N.B.: Les noms vernaculaires sont du terroir villageois de Sobaka.