

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE
DE BOBO DIOULASSO (U.P.B)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT
RURAL (I.D.R)

PROGRAMME SAHEL
BURKINABE (PSB)

PROJET DE GESTION DES
RESSOURCES NATURELLES
DANS LE SENO ET LE
YAGHA (PGRN-SY)

*OK
Num*

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION : EAUX ET FORETS

Thème :

STRUCTURE, COMPOSITION ET DISTRIBUTION DE QUELQUES
PEUPELEMENTS LIGNEUX DANS LES PROVINCES DU SENO ET DU
YAGHA : PROPOSITION D'APPLICATIONS A LEUR GESTION.

Prien

SOMMAIRE

PAGES

REMERCIEMENTS

Liste des Tableaux
Liste des Figures et Cartes
Sigles et Abréviations

INTRODUCTION GENERALE..... 1

I- PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 4

I-1- MILIEU PHYSIQUE 4

I-1-1- Situation de la zone d'étude 4

I-1-2- Relief 4

I-1-3- Sol 7

I-1-4- Climat 9

I-1-5- Végétation 12

I-1-6- Hydrographie 14

I-1-7- Ressources minières 14

I-2- MILIEU HUMAIN 15

I-2-1- Population 15

I-2-2- Activités socio-économiques 15

I-3- PROJET DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES DANS LE SÉNO

ET LE YAGHA 17

I-3-1- Origine 17

I-3-2- Objectifs et Résultats attendus du Projet 17

I-3-4- Stratégie de mise en œuvre du projet 18

II- METHODOLOGIE 20

II-1- IDENTIFICATION DES PEUPEMENTS 20

II-2- CHOIX DES PEUPEMENTS 20

II-3- MÉTHODE D'INVENTAIRE 21

II-3-1- Unités d'échantillonnage 21

II-3-2- Forme de la placette 22

II-3-3- Taille des placettes 22

II-4- PHASES D'ÉTUDE 22

II-4-1- Phase de sorties tests 22

II-4-2- Phase de travaux de terrain 24

| | |
|--|-----------|
| II-5- ENQUÊTES DE TERRAIN | 27 |
| II-6- MATÉRIELS | 28 |
| III- RESULTATS ET DISCUSSIONS | 29 |
| III-1- RÉSULTATS | 29 |
| <i>III-1-1- Identification des peuplements</i> | 29 |
| <i>III-1-2- Structure des peuplements</i> | 37 |
| <i>III-1-3- Potentialités ligneuses des peuplements</i> | 46 |
| <i>III-1-4- Régénération</i> | 56 |
| <i>III-1-5- Mortalité</i> | 58 |
| <i>III-1-6- Actions anthropiques</i> | 59 |
| <i>III-1-7- Résultats de l'enquête</i> | 60 |
| III-2- DISCUSSIONS | 62 |
| <i>III-2-1- Structure des peuplements</i> | 62 |
| <i>III-2-2- Potentialités ligneuses des peuplements</i> | 64 |
| <i>III-2-3- Régénération</i> | 65 |
| <i>III-2-4- Mortalité</i> | 67 |
| <i>III-2-5- Conclusion partielle</i> | 67 |
| IV- PROPOSITION D'ELEMENTS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION...68 | |
| IV-1- ELÉMENTS D'AMÉNAGEMENT DES PEUPEMENTS..... | 68 |
| <i>IV-1-1- Unités d'aménagement</i> | 69 |
| <i>IV-1-2- Parcellaire</i> | 69 |
| <i>IV-1-3- Sylviculture</i> | 69 |
| <i>IV-1-4- Exploitation des essences</i> | 71 |
| <i>IV-1-5- Révolution</i> | 71 |
| <i>IV-1-6- Rotation</i> | 72 |
| IV-2- ELÉMENTS DE GESTION..... | 72 |
| <i>IV-2-1- Exploitation du bois</i> | 72 |
| <i>IV-2-2- Interventions sylvicoles</i> | 74 |
| CONCLUSION GENERALE..... | 75 |
| BIBLIOGRAPHIE | 77 |
| ANNEXES | |

REMERCIEMENTS

Le présent mémoire est le fruit de la volonté de plusieurs acteurs dont nous ne saurions taire les actions. Il s'agit principalement de :

- **Mr. Issifou GANOU**, Directeur National du Projet de Gestion des Ressources Naturelles dans le Séno et le Yagha (PGRN-SY), qui n'a ménagé aucun effort pour mettre à notre disposition les moyens matériels et humains nécessaires à la réalisation du stage ;
- **Mr. Jean Baptiste ILBOUDO**, Directeur de mémoire, pour nos sollicitations malgré ses multiples occupations ;
- **Mr. Vincent ZERBO**, Maître de stage, pour l'encadrement avec beaucoup de sollicitude et de compréhension dans l'accomplissement du stage ;
- **Mr. Antoine SOME**, Enseignant à l'Institut du Développement Rural (I.D.R), pour nous avoir consacré son temps, à chaque fois que nous avons besoin de lui, pour la réalisation de ce document ;
- **Mr. Souleymane GANABA**, Attaché de Recherche à l'Institut Environnemental de Recherche Agricole (IN.E.R.A) de Dori, pour sa contribution dans ce présent travail ;
- **Mr. Adama DOULKOM**, Directeur Régional de l'Environnement, des Eaux et Forêts du Sahel (DREEF) et à tout le personnel de la Direction, pour leur franche collaboration.
- **Mr. Péhoindé OUEDRAOGO**, du bureau SIG à la Direction Régionale de l'Economie et de la Planification (DREP) du Sahel, pour la réalisation des cartes.

Nous exprimons aussi nos reconnaissances au corps professoral de l'I.D.R pour la formation reçue.

Nos remerciements vont également à tout le personnel du PGRN-SY. Plus particulièrement :

- aux Equipes Mobiles Pluridisciplinaires (EMP) du Séno et du Yagha ; **Mathieu BADOLO, Bawour BAMA, Gustave BONKOUYOU, Moussa TRAORE.**
- à la cellule Suivi – Evaluation ; **Boubacar SERE.**

Notre reconnaissance va à l'endroit du guide de terrain, **Ousmane BAH** et des populations riveraines des peuplements, pour leur disponibilité.

Aux parents et amis, pour leur soutien moral et matériel.

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| <u>Tableau 1</u> : Types de sols rencontrés dans le Sahel Burkinabè (Bunasol, 1990)..... | 8 |
| <u>Tableau 2</u> : Effectifs du cheptel dans le Séno et Yagha (ENEC, (1997) MRA) | 16 |
| <u>Tableau 3</u> : Localisation des peuplements..... | 29 |
| <u>Tableau 4</u> : Superficie des peuplements | 36 |
| <u>Tableau 5</u> : Caractéristiques des peuplements..... | 36 |
| <u>Tableau 6</u> : Distribution des individus dans les deux classes formées..... | 37 |
| <u>Tableau 7</u> : Liste des Familles et espèces recensée dans les peuplements étudiés..... | 38 |
| <u>Tableau 8</u> : Fréquence relative (%) des espèces dans chaque peuplement | 41 |
| <u>Tableau 9</u> : Fréquence en % des espèces par classe de diamètre (cm) et par Peuplement | 44 |
| <u>Tableau 10</u> : Diamètre moyen par peuplement | 46 |
| <u>Tableau 11</u> : surfaces terrières de l'échantillon et moyenne à l'hectare | 47 |
| <u>Tableau 12</u> : Surfaces terrières comparées des domaines phytogéographiques sahélien et soudanien..... | 47 |
| <u>Tableau 13</u> : Surface terrière de l'individu moyen..... | 48 |
| <u>Tableau 14</u> : Contribution en % des espèces à la surface terrière | 49 |
| <u>Tableau 15</u> : Densité des peuplements et des espèces (nombre de pied / ha) | 55 |
| <u>Tableau 16</u> : Appréciation de la régénération dans les peuplements | 56 |
| <u>Tableau 17</u> : Appréciation de la régénération | 57 |
| <u>Tableau 18</u> : Nombre d'individus morts sur pied..... | 59 |
| <u>Tableau 19</u> : Espèces exploitables, Quantités à prélever et à conserver dans la parcelle de 5 ha | 73 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| FIG 1 : Pluviométrie annuelle de la station de dori..... | 11 |
| FIG 2 : Température mensuelle de la station de dori | 11 |
| FIG 3 : Spectre floristique | 39 |
| FIG 4 : Répartition des brins du peuplement 1 | 40 |
| FIG 5 : Répartition des brins du peuplement 2 | 40 |
| FIG 6 : Répartition des brins du peuplement 3 | 40 |
| FIG 7 : Répartition des brins du peuplement 4..... | 40 |
| FIG 8 : Répartition des brins du peuplement 5..... | 41 |
| FIG 9 : Répartition des brins du peuplement 6 | 41 |
| FIG 10 : Surface terrière, nombre d'individus et diamètre moyen : peuplement 1 | 50 |
| FIG 11 : Surface terrière, nombre d'individus et diamètre moyen : peuplement 2 | 51 |
| FIG 12 : Surface terrière, nombre d'individus et diamètre moyen : peuplement 3 | 51 |
| FIG 13 : Surface terrière, nombre d'individus et diamètre moyen : peuplement 4 | 52 |
| FIG 14 : Surface terrière, nombre d'individus et diamètre moyen : peuplement 5 | 52 |
| FIG 15 : Surface terrière, nombre d'individus et diamètre moyen : peuplement 6 | 53 |
| FIG 16 : Distribution des effectifs en classe de surface terrière des différents peuplements..... | 54 |

Liste des cartes

| | |
|---|----|
| Carte 1 : Localisation du Sahel Burkinabè..... | 5 |
| Carte 2: Localisation de la zone d'étude et peuplements | 6 |
| Carte 3: Peuplement 1 | 30 |
| Carte 4: Peuplement 2 | 31 |
| Carte 5: Peuplement 3 | 32 |
| Carte 6: Peuplement 4 | 33 |
| Carte 7: Peuplement 5 | 34 |
| Carte 8: Peuplement 6 | 35 |

SIGLES et ABREVIATIONS

- BUNASOL : Bureau National des Sols
- CTFT : Centre Technique Forestier Tropical
- DREEF : Direction Régionale de l'Environnement et des Eaux et Forêts
- DREP : Direction Régionale de l'Economie et de la Planification
- ENEC : Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel
- FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
- INSD : Institut National de la Statistique et de la Démographie
- MEE : Ministère de l'Environnement et de l'Eau
- MET : Ministère de l'Environnement et du Tourisme
- MRA : Ministère des Ressources Animales
- ONFF : Office National des Forêts Françaises
- OPGF : Organisation Paysanne de Gestion Forestière
- Pi : Peuplement i (i = 1 à 6)
- PSB : Programme Sahel Burkinabè
- Tx : Taux
- UAP : Unité Agro-Pastorale

INTRODUCTION GENERALE

Depuis trois décennies, le Sahel est confronté à de nombreuses difficultés parmi lesquelles la dégradation du couvert végétal (SOW, 1990 ; GANABA et GUINKO, 1995). Cette dégradation a eu entre autres pour conséquences la raréfaction du combustible ligneux et la dégradation des sols ; ce qui suscitent de nos jours beaucoup d'inquiétudes.

La raréfaction du combustible ligneux résulte de la régression des formations forestières. Cette régression au Burkina Faso, est principalement due aux défrichements pour l'extension des terres de culture, dans un contexte d'agriculture itinérante et de pression démographique. A ces facteurs, s'ajoutent le surpâturage, l'émondage des arbres et arbustes pour l'alimentation des animaux et la péjoration climatique.

De 1980 à 1993, les superficies des formations forestières du Burkina sont passées de 15,42 millions d'hectares en 1980 à 14,16 millions d'hectares en 1993 soit une régression de 1,26 millions d'hectares ; ce qui représenterait 105.000 hectares par an (MEE, 1996).

Sur la base de ces données, les formations forestières du pays seraient estimées à environ 13,635 millions d'hectares en 1998.

Malgré la diminution des formations forestières, il faut satisfaire aux besoins des populations en bois ; celui-ci constituant la principale source d'énergie.

L'augmentation de la population s'accompagne d'un accroissement correspondant des besoins en bois. Cette demande en bois de chauffe et de service est estimée à environ 1m^3 / habitant /an (ROOSE, 1986).

Cependant, la production naturelle de bois des zones sèches est faible. Elle est estimée selon ROOSE, (1986) entre 0,1 à 0,5 m^3 / ha / an. Pour CHERON, (1994) le rythme actuel de consommation de bois au Sahel dépasse de 30% celui de la repousse des ligneux.

Au Sahel Burkinabè, la disponibilité en bois morts dans les formations naturelles est remarquable ; celle-ci est due à une forte mortalité des différentes espèces. De ce fait, le bois vert devient de plus en plus rare.

Le bois vert est soumis à une exploitation anarchique, parce que les arbres de la " brousse " appartiennent à personne selon la conception commune ; seul le bois coupé fait l'objet de propriété.

Dans une zone sahélienne soumise à des conditions climatiques rudes, les plantations artificielles non entretenues, finissent par disparaître ; il est donc impérieux de préserver ce qui reste des peuplements ligneux naturels.

Aussi, l'organisation de l'exploitation du bois s'impose afin d'assurer d'une part, un approvisionnement des centres semi-urbains et, d'autre part restaurer les formations en péril.

L'organisation de l'exploitation du bois, et partant la gestion des formations ligneuses impliquent un programme, qui accorde une place de choix aux populations riveraines de ces forêts. Il importe aussi avant tout aménagement de disposer de connaissances suffisantes sur les formations forestières concernées.

Le présent travail vise l'étude de la structure, de la composition et de la distribution des peuplements ligneux dans les provinces du Séno et du Yagha. Ces peuplements sont exploités pour les besoins en produits ligneux des populations des centres semi-urbains suivants : Dori ; Sampelga ; Sebba et Mansila.

Cette étude vise les objectifs spécifiques suivants :

- l'identification des peuplements pouvant faire l'objet d'une exploitation actuelle et future ;
- l'estimation du potentiel ligneux disponible sur pied ;
- la proposition d'éléments d'aménagement et de gestion afin de satisfaire aux besoins des populations par une exploitation rationnelle.

Le présent document est composé de quatre parties :

- la première partie est consacrée à la présentation de la zone d'étude et du cadre de l'étude ;
- la seconde partie traite de la méthodologie et du matériel de l'étude ;
- la troisième partie est consacrée aux résultats et à la discussion des résultats;
- la quatrième partie constitue les propositions d'éléments d'aménagement et de gestion.

I- PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I-1- Milieu physique

I-1-1- Situation de la zone d'étude

Le Sahel Burkinabè regroupe les provinces de l'Oudalan, du Séno, du Soum et du Yagha (carte 1). Cette dernière est un démembrement de l'ancienne province du Séno. Il se situe entre les 13^e et 15^e degrés de latitude Nord.

L'étude se déroule dans les provinces du Séno et du Yagha (carte 2). Ces provinces couvrent une superficie de 13.470 km² (OUEDRAOGO, 1993).

Elles sont limitées :

- Au Nord par la province de l'Oudalan ;
- Au Nord-Ouest par la province du Soum ;
- Au Sud par les provinces du Namentenga de la Gnagna et du Gourma
- A l'Est par la République du Niger.

I-1-2- Relief

Le relief est constitué d'une vaste pénéplaine de buttes et affleurements cuirassés et de dunes sableuses.

Au Nord, le relief prend la forme d'un cordon de dunes de sable orienté Est-Ouest ; au Sud, il se caractérise par la présence de nombreuses dépressions et de bas-fonds.

Ces cordons dunaires ou Ergs, se distinguent en Ergs anciens (274 m à 290 m de haut) et en Ergs récents (300 m à 350 m de haut) résultant de la remobilisation des premiers.

Enfin, le relief est entrecoupé par des mares et marigots pour la plupart intermittents surtout dans la province du Yagha.

Carte n° 1 LOCALISATION DES PROVINCES DU SAHEL

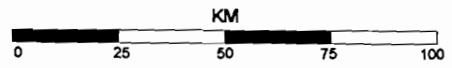
AU BURKINA FASO

BURKINA FASO



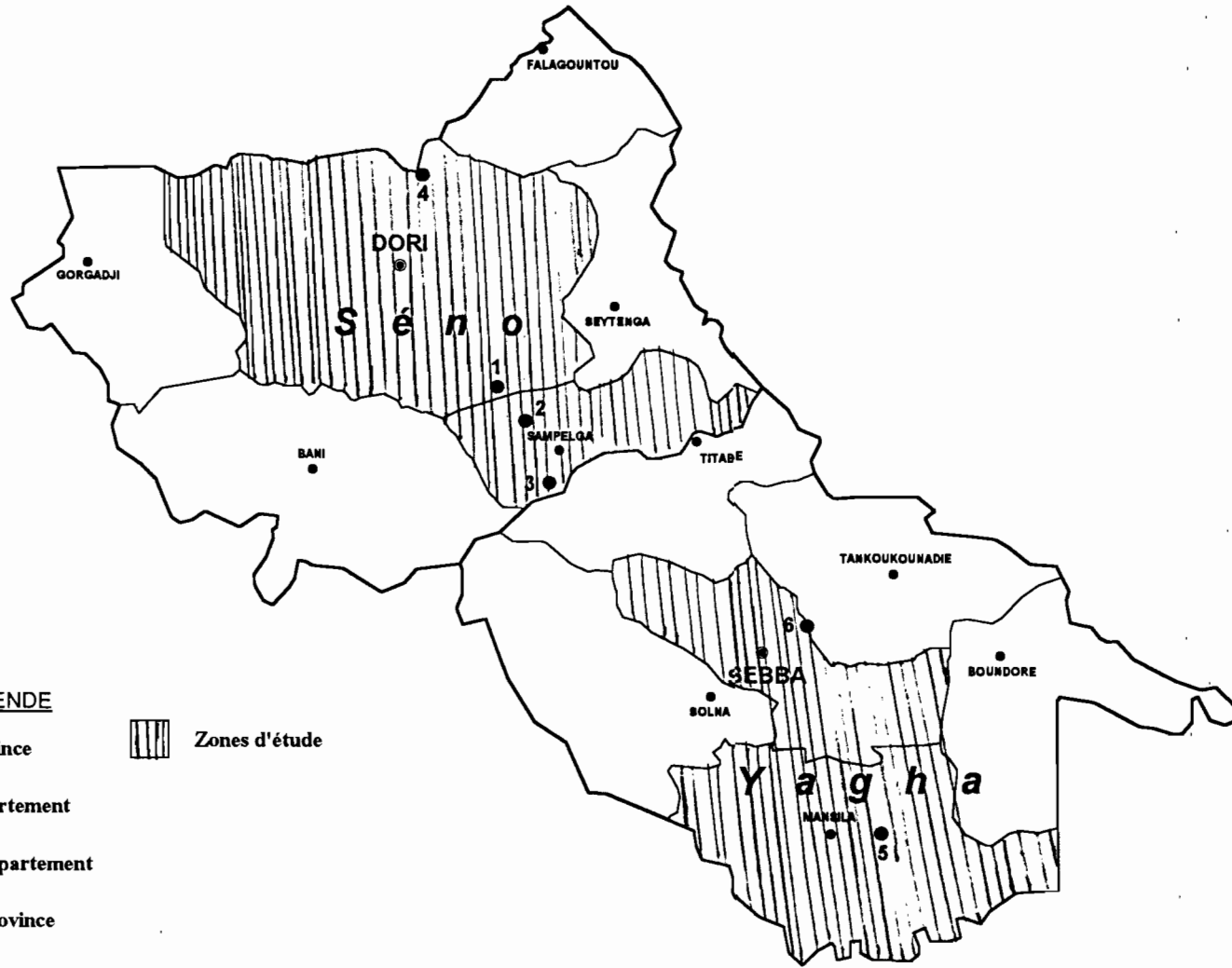
LEGENDE

- Limites de provinces
- Limites de départements
- Chef lieu de provinces
- Chef lieu de départements








Programme Sahel Burklnabè-DANIDA

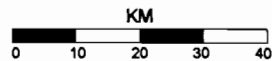
Carte n° 2 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DES PEUPEMENTS



LEGENDE

-  Limite de province
-  Limite de département
-  Chef lieu de département
-  Chef lieu de province
-  Localisation des peuplements

 Zones d'étude



I-1-3- Sol

Les sols sahéliens sont profonds, sableux ou argilo-sableux en surface, argileux en profondeur.

Selon une étude pédologique réalisée par le BUNASOL, (1990), différents types de sols sont rencontrés au Sahel. Ces types de sols sont présentés au tableau 1.

Au regard de la nature des sols et des systèmes de production en vigueur, deux risques majeurs menacent l'écosystème sahélien : l'érosion éolienne et l'érosion hydrique (OUEDRAOGO, 1991).

L'érosion hydrique, le compactage des sols et le surpâturage sont à l'origine de la pauvreté des sols.

Ils sont dans leur majorité de mauvais supports physiques pour la végétation en raison de leur compacité et de leur imperméabilité.

La prédominance des sols sableux prédispose les sols des dites provinces aux cultures céréalières (mil, sorgho) et à celles de rentes (arachides, niébé et sésame) (OUEDRAOGO, 1991).

Tableau 1 : Types de sols rencontrés dans le Sahel Burkinabè (BUNASOL, 1990)

| Types de sols | | Lieu où ils se rencontrent |
|--|---|---|
| Lithosols | | - Collines rocheuses - Buttes cuirassées - Roches dures |
| Regosols | | - Collines rocheuses - Buttes cuirassées - Schistes sédentaires |
| Sols à complexes d'altérations kaoliniques : | - Sols ferrugineux peu lessivés | Très répandus dans le Sahel Burkinabè |
| | - Sols ferrugineux lessivés à tâches et concrétions | Glacis inférieurs et parties basses du moyen glacis |
| | - Sols peu évolués d'érosion à faciès ferrugineux | Zones fortement érodées |
| | - Sols bruns rouge subarides modaux | Ergs anciens |
| Sols à complexes d'altération montmorillonitiques : | - Sols bruns subarides | Pente inférieure |
| | - Sols bruns euthrophes | dans la partie sud du Sahel |
| | - Vertisols | Plaines alluviales |
| | - Solonetz | - Glacis à pente imperceptible - Mares |
| Sols hydromorphes | | - Plaines alluviales - Cours d'eau |

I-1-4- Climat

Le climat de la zone d'étude est de type sahélien. Le climat sahélien est semi-aride à deux saisons : une saison sèche longue d'environ 9 mois et une saison pluvieuse qui excède rarement 3 mois (GUINKO, 1984).

I-1-4-1- Pluviométrie

La pluviométrie moyenne annuelle se situe entre 300 et 600 mm selon les zones. La figure 1 donne la pluviométrie de Dori pour les 10 dernières années. La période pluvieuse redonne vie au Sahel par la germination des diaspores des espèces et le développement des plantes herbacées et ligneuses. Le sol se couvre d'un tapis herbacé verdoyant tandis que les arbres croissent.

Cette période pluvieuse peut être subdivisée en 3 phases selon GROUZIS, (1992) :

- une première phase A d'établissement du couvert herbacé au cours de laquelle une pluie de 12 à 16 mm est nécessaire pour faire apparaître des levées de semences ; elle correspond au mois de mai ;
- une seconde phase B de végétation active ou de croissance continue pendant laquelle les plantes croissent, fleurissent et fructifient qui va de juin en décembre ;
- une troisième phase C d'épuisement de la réserve hydrique au cours de laquelle les plantes se dessèchent et disséminent leurs diaspores ; elles s'étalent de janvier en juin.

Après analyse de la pluviosité annuelle des différents postes climatiques de référence, GANABA *et al.*, (1996), distinguent pour la zone Sahel, trois principales sous subdivisions climatiques.

- 1 - Zone sahélienne septentrionale de pluviosité $P < 450$ mm comprenant les localités de Markoye, Gorom-Gorom et Oursi ;
- 2 - Zone sahélienne intermédiaire de $450 < P < 550$ mm concernant la province du Séno ;
- 3 - Zone sahélienne méridionale de $P > 550$ mm pour la province du Yagha.

I-1-4-2- Humidité

Le Sahel est caractérisé par une extrême sécheresse de l'air depuis les mois de novembre en avril.

On observe une remontée des tensions de vapeur d'eau en fin de saison sèche qui augmente pendant la saison des pluies jusqu'à des valeurs de 80 à 90% le matin avec l'apparition de rosées. Elles descendent à 50% en milieu de journée. En saison sèche, l'humidité relative peut descendre en dessous de 5% dans la journée et dépasse rarement 30% le matin (GANABA *et al*, 1996).

I-1-4-3- Vents

Il y souffle deux types de vent :

- le premier de direction nord-est à l'est ; il correspond à l'harmattan et souffle du mois de janvier en mars ;
- la deuxième au sud-ouest et à l'ouest est celle du flux d'air humide de la mousson et souffle de mai en octobre.

Les mois les plus venteux se situent en début de saison pluvieuse au cours des tornades sèches ou accompagnées de pluie. Ces vents déracinent de nombreux ligneux et occasionnent une mortalité des ovins et caprins (GANABA *et al*, 1996).

Les vents d'octobre et de novembre sont par contre plus faibles.

I-1-4-4- Température

La mesure des températures maximale et minimale journalières à 6h, 12h et 18h TU, permet de différencier :

- une saison fraîche à forte amplitude diurne de novembre en février ;
- une saison chaude de mars en juin ;
- une saison des pluies fraîche à amplitude diurne atténuée de juillet en septembre ;
- une intersaison centrée sur octobre marquée par une augmentation de la température.

La figure 2 présente les températures mensuelles de la station de Dori.

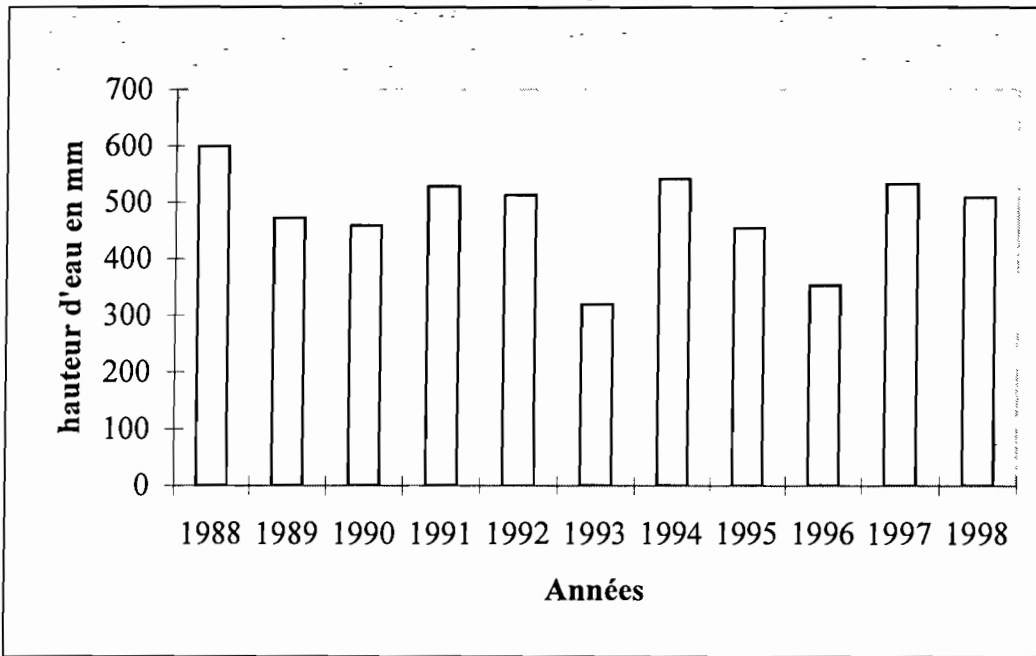


Fig 1 : Pluviométrie annuelle de la station de dori

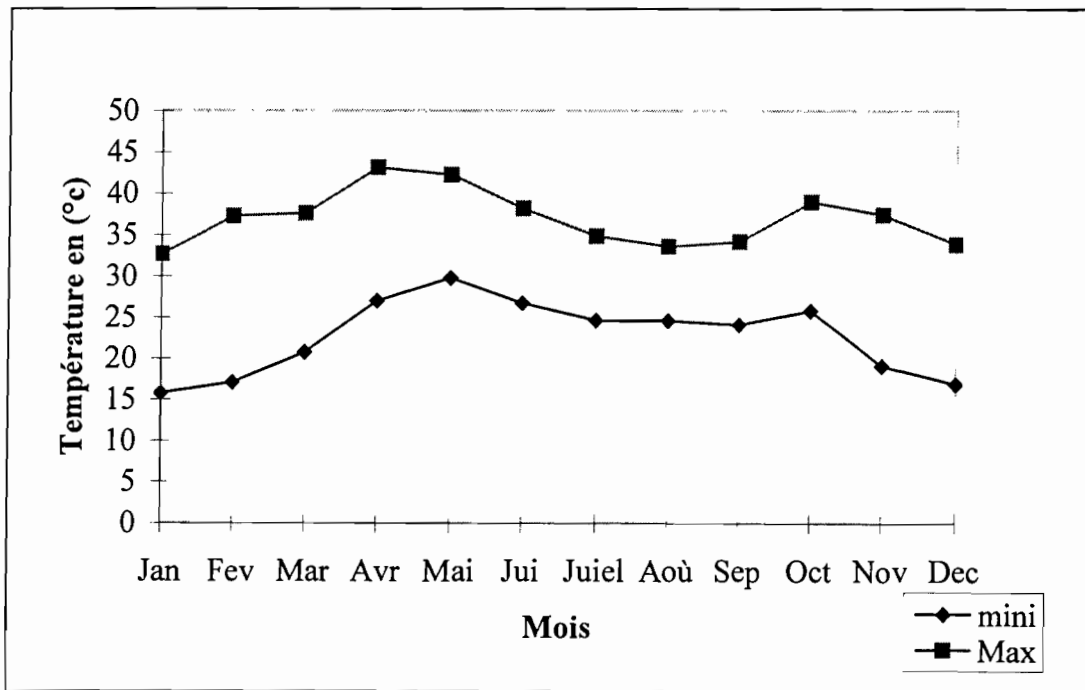


Fig 2 : Température mensuelle de la station de Dori (1998)

I-1-5- Végétation

1-1-5-1- Description

La végétation du domaine phyto-géographique sahélien est constituée par des steppes à épineux dominées par les *Mimosaceae*. Le domaine comprend un secteur nord sahélien ou sahélien strict et un secteur sud sahélien ou sub-sahélien (GUINKO, 1984 ; FONTES et GUINKO, 1995). Ces secteurs occupent environ 79.433 km² soit 29,32 % du territoire national.

Les principales formations forestières rencontrées dans la région sont les suivantes.

- Les formations végétales liées aux dunes et ensablements

La végétation des formations dunaires et sableuses est constituée d'herbacées dominées par les graminées annuelles associées à une strate arbustive basse et claire à *Combretum glutinosum*. Le pâturage est de bonne qualité et utilisable en toute saison même si en saison sèche les herbes desséchées de *Cenchrus biflorus*, *Aristida mutabilis* et *Schoenefeldia gracilis* surtout constituent des réserves fourragères appétissantes et énergétiques mais pauvres en éléments azotés.

- Les formations végétales liées aux glacis

C'est une végétation arbustive à *Acacia ssp* et *Balanites aegyptiaca* à répartition discontinue et irrégulière. Les pâturages sont maigres avec un tapis herbacé à *Schoenefeldia gracilis* aussi discontinu et des plages de sol nu. Elles constituent principalement les pâturages de pleine saison des pluies.

- Les formations végétales liées aux affleurements rocheux et aux buttes cuirassées

Certaines collines sont coiffées par une cuirasse ferrugineuse épaisse dont les pentes et le sommet sont couverts d'une formation arbustive basse ; la strate herbacée est dominée par un tapis discontinu de *Schoenefeldia gracilis*.

Les ligneux fréquemment rencontrés dans les formations sont les *Mimosaceae* (*Acacia senegal*, *Acacia raddiana*), les *Combretaceae* (*Combretum micranthum*,

Combretum nigricans) et les *Fabaceae* (*Pterocarpus lucens*). Le fourrage aérien est exploité en fin de saison des pluies.

- les formations végétales liées aux bas-fonds et axes de drainages

La végétation des zones inondables est généralement une prairie avec ou sans ligneux selon les stations (OUEDRAOGO, 1994). La prairie est composée de graminées annuelles et pérennes. L'intérêt pastoral de ces formations est élevé dans la mesure où elles fournissent les seuls fourrages herbacés verts en saison sèche. Elles constituent en outre les zones d'abreuvement du bétail par eau superficielle ou par exhaure.

1-1-5-2- Etat physiologique des formations naturelles

Les formations végétales sahéliennes présentent des traces de dégradations anciennes et récentes. Elles constituent le résultat de péjorations climatiques fréquentes, de surpâturage permanent, de coupes anarchiques des ligneux et d'une exploitation excessive du sol.

Une mortalité sélective est observée en région sahélienne depuis la grande sécheresse de 1972. Les causes de cette mortalité ont été étudiées à partir des systèmes racinaires de deux espèces : *Acacia raddiana* en pleine expansion et *Pterocarpus lucens* en forte mortalité (GANABA et GUINKO, 1995).

Cette étude incrimine les facteurs suivants :

- une baisse du niveau des nappes phréatiques de l'ordre de 5 à 10 m en dix ans ;
- une attaque des racines de *Pterocarpus lucens* par les termites qui sont à la recherche de sources d'eau et de matières carbonées en saison sèche.

La baisse de la pluviosité a entraîné l'exploitation des bas-fonds et des axes de drainage qui constituent les zones de retranchement des espèces ayant disparues des glaciais, des dunes, des reliefs rocheux et buttes cuirassées.

Ce sont : *Dalbergia melanoxylon*, *Grewia tenax*, *Grewia villosa*, *Acacia ataxacantha*, *Feretia apodanthera*.

I-1-6- Hydrographie

Le réseau hydrographique de la zone d'étude comporte de nombreux cours d'eau.

- Dans le Séno : le Gourouol, dont les affluents drainent de nombreux villages des zones de Dori et Gorom-Gorom. Les plus importants sont le Goudoubo et le Féléol.
- Dans le Yagha : le Yali coulant à Sebba, prend sa source au Nord dans la province du Séno. Il rejoint le Faga à Takatami. Au sud, la Sirba fait frontière avec le pays Gourmantché. Ces cours d'eau possèdent de nombreux affluents qui constituent des zones privilégiées de culture de sorgho dans la région.

En outre, la zone dispose de nombreux barrages, de retenues d'eau ou boulis et des mares. Mais les disponibilités en eau de surface sont saisonnières. L'exploitation des ressources en eau concerne surtout les surfaces irrigables en aval des barrages, les surfaces aménageables aux abords des retenues d'eau (périmètres maraîchers).

En plus de ces eaux de surface, le Sahel dispose d'une importante réserve d'eau souterraine.

I-1-7- Ressources minières

Le sous-sol des provinces du Séno et du Yagha est constitué d'un sol granitique de quatre lambeaux de roches birrimiennes (OUEDRAOGO, 1993). Ce sont les zones de Falagountou, Yakouta, Gangaol et Sebba.

Ce type de roche, favorable à la concentration des roches minérales ne fait pas jusque là l'objet de prospection minérale profonde.

Les gîtes minéraux mis à jour, sont ceux de Diouga, Bahildiaga et Sebba et sont tous aurifères. Il a également été découvert du cuivre à Bouné et Sebba. Sur tous ces sites, l'exploitation se fait de façon artisanale. Ce mode d'exploitation a une influence négative sur la végétation environnante.

1-2- Milieu humain

1-2-1- Population

La population du Sahel, selon le recensement de 1996 est de 710.540 habitants (DREP/DORI). Sa superficie est de 36.195 km² soit une densité de 19,63 habitants/km².

Le Séno a une superficie de 7164 km² et une population de 202.819 habitants soit une densité de 28,3 habitants / km² tandis que le Yagha couvre une superficie de 6300 km² avec une population d'environ 117.285 habitants soit 18,62 habitants / km².

Sur le plan ethnique, la composition de la population de la zone d'étude est la suivante :

- Province du SENO : Peul (Liptako, Djelgobé, Rimaïbé), Bella, Sonraï, Mossi ;
- Province du Yagha : Peul (Liptako, Djelgobé, Rimaïbé), Gourmantché, Mossi, Haoussa et Bissa.

1-2-2- Activités socio-économiques

Les principales activités socio-économiques sont l'agriculture, l'élevage et l'artisanat.

1-2-2-1- Agriculture

L'agriculture est la seconde activité économique au Sahel après l'élevage. Elle reste soumise à une pluviosité insuffisante.

La principale céréale cultivée dans la région est le petit mil (*Pennisetum glaucum*) sur les sols sableux.

Le sorgho (*Sorghum vulgare*) est occasionnellement cultivé dans les bas-fonds sahétiens. Il est davantage cultivé dans la région du Yagha, région mieux arrosée du Sahel.

Les techniques modernes de production (charrues) sont encore insuffisamment utilisées par les producteurs. Les engrais chimiques sont aussi peu utilisés, la fumure organique par contre est très généralisée et consiste à épandre dans les champs, les fèces des animaux, soit directement par les paysans, soit à travers la tabulation des animaux.

Afin de pallier le déficit céréalier, les périmètres maraîchers se sont multipliés. Ce qui entraîne souvent l'élimination des espèces ligneuses dans la mesure où ces périmètres se développent aux abords des cours d'eau.

I-2-2-2- Elevage

Le Sahel se caractérise par une diversité dans la composition du bétail : bovins, ovins, caprins, asins, dromadaires, chevaux.

Le tableau 2 donne les effectifs du cheptel dans les provinces de l'étude.

Tableau 2 : Effectifs du cheptel dans le Séno et Yagha (ENEC, (1997) MRA)

| Province/Espèces | Bovins | Ovins | Caprins |
|------------------|---------|---------|---------|
| Séno/Yagha | 336.300 | 354.700 | 905.600 |

Selon ZERBO, (1994), les principaux pâturages du Sahel sont les suivants :

- les pâturages herbacés et aériens sur sables éoliens ;
- pâturages sur glaciaires faibles ;
- les pâturages de bas-fonds etc.

Les sécheresses qui se sont succédées au Sahel, ont réduit le pâturage à quelques zones privilégiées. Ces zones subissent la pression des animaux lors des parcours. De plus, les éleveurs émondent les branches des arbres pour assurer la survie des animaux pendant la longue saison sèche. Les jeunes pousses sont également broutées mettant en péril la régénération naturelle. L'ensemble de ces actions contribue à la dégradation des ressources végétales.

I-2-2-3- Artisanat

Le recours aux matières premières tirées des ressources végétales ou animales (des peaux d'animaux d'élevage) permet la réalisation des activités quotidiennes des populations. Mais l'activité à but commercial relève plutôt de groupes ethniques spécialisés ou castes :

- le forgeron fabrique les sabres, les lances, les couteaux, les ilers etc ;
- le cordonnier fabrique à partir des peaux tannées de nombreux articles comme les sacs, les chaussures, les coussins ;
- le menuisier taille le bois des arbres abattus pour produire des mortiers, des pilons des meubles, des bois de lits etc ;
- le tisserand tisse les fibres textiles sous forme de grandes couvertures épaisses et multicolores avec des motifs caractéristiques de la région.

L'activité la plus importante demeure le tissage.

I-3- Projet de Gestion des ressources naturelles dans le Séno et le Yagha

I-3-1- Origine

Le Projet tire ses justifications du constat suivant : le Sahel Burkinabè connaît depuis plusieurs décennies une crise sociale et écologique persistante, aggravée par des sécheresses périodiques. Les conséquences sont :

- la dégradation continue des ressources naturelles (sol, eau, végétation) ;
- la non-satisfaction des besoins des populations en produits alimentaires et forestiers.

Le Projet, qui fait partie intégrante du PSB regroupant plusieurs autres Projets du Sahel ayant pour dénominateur commun, la lutte contre la désertification et pour le développement du Sahel Burkinabè, est le fruit de la coopération Danemark - Burkina Faso.

Il a démarré ses activités en août 1997 et couvre, pour une période de cinq (5) ans, les provinces du Séno et du Yagha.

I-3-2- Objectifs et Résultats attendus du Projet

D'une manière générale, l'intervention du projet vise à augmenter le niveau de vie des populations touchées par ses activités.

Les objectifs immédiats du Projet sont de :

- permettre une gestion et une exploitation durables des ressources naturelles par l'amélioration de la capacité d'organisation interne, des relations avec l'extérieur et des connaissances des populations intéressées par les ressources naturelles dans les UAP ;

- améliorer les attitudes, les connaissances et l'éventail des produits offerts par divers prestataires de services et fournisseurs de biens, de façon à rendre leur offre utile et rentable pour les populations cibles dans le contexte de la gestion des ressources naturelles ;

- développer des systèmes de production agro-sylvo-pastorale nettement et durablement plus productifs, tout en étant moins sensibles aux aléas climatiques (en terme de rendement net monétaire et en nature par unité de travail) répandus sur la majorité des exploitations des populations touchées directement par le Projet et appréciées par ces dernières.

Les résultats attendus sont :

- l'aménagement des bas-fonds
- l'aménagement des zones pastorales
- le développement de l'agroforesterie
- les travaux de défense et restauration des sols
- la création d'infrastructures socio-économiques
- l'amélioration de l'alimentation du bétail,, de la santé animale et de la commercialisation du bétail.

I-3-4- Stratégie de mise en œuvre du projet

La stratégie du PGRN/SY est fondée sur l'approche dite "Gestion des Terroirs" qui responsabilise les populations pour la gestion des ressources de leur terroir.

Dans cette stratégie, le Projet se propose comme moyen de :

- privilégier le dialogue ;
- négocier et planifier en concertation avec les populations rurales.

Toutes ces actions doivent à long terme renforcer leurs capacités et améliorer leur organisation dans la gestion des ressources naturelles.

Pour rendre ces impacts plus perceptibles tant du point de vue de la conscientisation des populations que du point de vue de la qualité des réalisations, le Projet a, dans cette phase concentré ses efforts dans 117 villages et compte à terme couvrir 196 villages dans les provinces du Séno et du Yagha.

L'approche des populations ne se fait pas par villages isolés mais plutôt par groupes de villages formant une unité Agropastorale (UAP). Cela se justifie par le contexte du Sahel qui jumelle les activités d'agriculture à celle de l'élevage.

II- METHODOLOGIE

Les principales étapes suivies afin de proposer des éléments d'aménagement et de gestion s'articulent autour des points suivants :

- l'identification des peuplements ;
- l'estimation des potentialités ligneuses.

II-1- Identification des peuplements

Avant la prospection, un certain nombre d'informations ayant pour but de renseigner sur l'existence des peuplements ligneux fournissant du bois aux populations, ont été recherchées auprès des agents forestiers du service de l'environnement du Sahel et des exploitants de bois.

A partir des informations obtenues, des sorties de reconnaissances dans les peuplements ont été effectuées. Ces sorties avaient pour but de prendre connaissance des zones afin de retenir les sites devant faire l'objet de l'étude.

II-2- Choix des peuplements

Tous les peuplements visités lors de nos sorties n'ont pas été retenus pour l'étude. Les peuplements qui ont fait l'objet d'étude, devaient préalablement satisfaire notamment aux critères de superficie. Cette superficie a été fixée à 50 hectares minimums.

Cela se justifie par le fait qu'au Sahel, les formations végétales sont ouvertes et clairsemées. Par ailleurs, 50 hectares de formations ligneuses peuvent être aménagés et gérés par les populations riveraines, de sorte que les paramètres sylvicoles et de parcellaires peuvent être opérés et contrôlés.

L'objectif est de fournir du bois aux centres semi-urbains par une exploitation actuelle, qui assurerait également un approvisionnement futur de ces centres.

La délimitation des périmètres et la détermination des superficies par planimétrie ont permis d'identifier les formations ayant au moins 50 hectares.

II-3- Méthode d'inventaire

La connaissance des formations forestières a nécessité un inventaire forestier. La méthode d'inventaire systématique a été adoptée pour étudier les peuplements. Selon le CTFT, (1989), l'échantillonnage systématique est généralement utilisé dans les formations ligneuses ouvertes et également pour des raisons d'organisation pratique sur le terrain.

Le sondage systématique est une méthode qui utilise l'échantillonnage systématique, (FAO, 1980).

Les raisons qui nous ont guidés au choix de l'inventaire systématique sont les suivantes :

- la distribution régulière des points de sondage sur l'ensemble de la population permettant de donner une meilleure estimation de la moyenne des différents paramètres de la population ;

- l'échantillonnage est plus rapide et moins coûteux par rapport à l'échantillonnage aléatoire, dans la mesure où les unités d'échantillonnage sont choisies mécaniquement dès que la première placette est mise en place ;

- les déplacements entre les points de sondage sont plus aisés et prennent moins de temps. Cela est lié au fait qu'ils se font toujours selon les mêmes azimuts sur les mêmes distances.

L'inconvénient majeur lié à cette méthode est le biais introduit systématiquement dans la moyenne, (SOUGOURI, 1993 ; HAL, 1994). Cela se présente lorsque, dans la population la périodicité de la variation dans la répartition des individus coïncide avec les intervalles entre unités d'échantillonnage.

II-3-1- Unités d'échantillonnage

L'unité d'échantillonnage est une unité d'évaluation ou de mesure d'un échantillon, (METRO, 1975).

Selon KABORE, (1994), deux unités ne doivent pas se chevaucher. Dans notre étude, l'unité d'échantillonnage est représentée par une surface appelée placette ou plateau.

II-3-2- Forme de la placette

Les unités d'échantillonnage peuvent prendre plusieurs formes géométriques : formes isotropes (carré, circulaire) ou anisotropes allongées (rectangulaire, losangique, elliptique), (PODA, 1990).

De ces formes de placettes existantes, la forme circulaire a été adoptée compte tenu de la facilité de matérialisation sur le terrain (CTFT, 1989).

Dans cette forme circulaire, seul le centre de la placette est matérialisé. La forme circulaire permet de réduire le nombre d'arbres limites car le cercle (par rapport au carré et au rectangle) possède le périmètre le plus petit pour une surface donnée.

Le défaut majeur de cette forme est la difficulté de marquer les limites du plateau si celui-ci est grand ou si la végétation arbustive est dense, (GANABA, 1990).

II-3-3- Taille des placettes

Les dimensions des placettes réalisées lors des inventaires au Burkina Faso varient entre 0,1 ha et 0,25 ha. Mais le séminaire sur l'Aménagement des forêts naturelles tenu à Koudougou, (MET, 1988), préconise la taille optimum de 0,125 ha (1250 m²) en référence aux comparaisons faites sur les plateaux de tailles différentes (0,25 ha, 0,125 ha, 0,10 ha) dans la forêt classée de Bissiga.

La taille optimum de 0,125 ha de l'unité de sondage est reconnue par GUISSÉ, (1988) comme celle fournissant le meilleur résultat après comparaison de différentes tailles. De ce fait notre étude a porté sur des placettes ayant une superficie de 0,125 ha (1250 m²) soit un rayon de 19,95 m.

II-4- Phases d'étude

II-4-1- Phase de sorties tests

Cette phase a consisté en des visites préliminaires sur le terrain. Elle nous a permis d'ajuster la méthode d'étude élaborée au bureau. C'est une phase qui a porté sur un essai d'inventaire sur différents peuplements. Ces essais ont porté sur quatre peuplements. Au cours de ce premier inventaire nous avons utilisé plusieurs taux de sondage. A l'issue de cette première étude, le taux de sondage a été fixé à 2%. Ce taux nous permet d'avoir un nombre appréciable de placettes en tenant compte des moyens disponibles.

L'erreur à craindre calculée après relevé sur le terrain a été de 8% au seuil de 95% en procédant par stratification des tailles des arbres. La méthode de calcul proposée par la FAO, (1981) figure en annexe 1. Cette stratification a été réalisée sur la base de la classification de YANGAMBI, (1956) qui distingue :

- pour une hauteur supérieure ou égale à 7 m, l'individu est considéré comme un arbre ;

- pour une hauteur inférieure à 7 m, il est désigné arbuste.

A partir de ce taux, la surface de la maille a été calculée dans le but de connaître la distance séparant les unités d'échantillonnage. Pour un peuplement ayant une superficie de 50 ha (50.000 m²), le taux de sondage est donné par la formule suivante.

$$T_x = \frac{s}{S} = \frac{n \times 1250}{500000} = 0,02$$

T_x = Taux de sondage

s = superficie sondée

S = superficie de la population

1250 = surface de l'unité d'échantillonnage

n = nombre d'unités d'échantillonnage

De la formule nous tirons alors comme suit :

$$n = \frac{0,02 \times 500.000}{1250} = 8$$

Pour un peuplement de 50 ha, on doit placer 8 unités d'échantillonnage pour respecter le taux de sondage fixé à 2%. Les unités d'échantillonnage sont installées aux nœuds des mailles.

La surface de la maille est donc :

$$S_m = \frac{S}{n} = \frac{500.000}{8} = 62.500 \text{ m}^2$$

S_m = surface de la maille

Nous adoptons une maille carrée parce qu'elle nous permet de parcourir la même distance dans les deux sens. Cela est moins difficile et permet d'éviter des erreurs. A partir de cette maille, nous calculons le côté qui déterminera la distance entre les unités de sondage par la formule suivante :

$$C = \sqrt{S_m} = (62500)^{1/2} = 250 \text{ m}$$

C = côté de la maille

Donc, la distance entre les placettes est de 250 m.

II-4-2- Phase de travaux de terrain

Cette phase consiste en la collecte des données nécessaires à l'obtention des résultats escomptés. Pour la collecte des données, une fiche de relevé (annexe 2) est établie dans laquelle figurent :

- la localisation des peuplements ;
- les observations quantitatives ;
- les observations qualitatives ;

II-4-2-1- Mise en place des placettes

La première placette est disposée de manière aléatoire, les autres sont disposées en fonction de celle-ci. L'installation de la première placette a été faite à partir des nombres au hasard de la calculatrice scientifique (Random numbers). Ces nombres sont compris entre 0,000 et 0,999.

Il faut choisir chaque fois un nombre au hasard dont on fait le produit avec des facteurs déterminés au préalable pour obtenir un azimut et une distance (ZERBO, 1994).

Pour l'azimut : nous utilisons une boussole graduée en degré, son univers de possibilité va de 0° à 359°. Le facteur f_1 est obtenu en faisant :

$$\frac{359}{0,999} = f1$$

Pour la distance : nous estimons la plus grande distance à parcourir dans le peuplement après avoir fait un tour de celui-ci. La distance X estimée est utilisée pour la détermination du facteur f2 :

$$\frac{X}{0,999} = f2$$

La valeur tirée au hasard est ensuite multipliée tour à tour par f1 et f2 pour obtenir respectivement l'azimut dans laquelle il faut marcher et la distance à parcourir. Le tirage est repris à chaque fois que le point tiré tombe hors du peuplement. Le point d'arrivée de la distance à parcourir constitue le centre de la première placette.

Le centre de la placette ayant été déterminé, nous traçons à partir de ce point, à l'aide d'un ruban métrique, un cercle ayant un rayon de 19,95 m. Les mesures sont effectuées sur tous les individus se trouvant à l'intérieur de la placette.

Pour les problèmes d'arbres limites, ils ont été considérés comme appartenant à la placette si le centre supposé du fût est à l'intérieur de la limite de la placette (FAO, 1980). La placette ayant été installée, nous commençons les mesures et les différentes observations.

II-4-2-2- Localisation des peuplements

Les peuplements retenus pour l'inventaire sont localisés à l'aide d'un GPS (Global Positioning System). Le GPS fournit les coordonnées géographiques (Longitude et Latitude) de sa position. Les points retenus pour localiser les peuplements sont distribués tout autour de celui-ci.

Nous prenons les coordonnées de la limite du peuplement à chaque point où cette limite forme un angle sensiblement différent de 180°, c'est à dire à chaque point où la ligne de prise forme une cassure.

La prise des coordonnées géographiques de points situés tout autour du peuplement permet d'une part, de localiser les peuplements sur fond de carte et d'autre part, de connaître la superficie des différents peuplements.

II-4-2-3- Observations quantitatives

Elles sont les différentes observations et mesures effectuées sur les pieds ayant au moins le diamètre de recensabilité. Le diamètre de recensabilité est fixé à 7,5 cm.

Nous avons adopté ce diamètre de recensabilité parce que nous voulons estimer le potentiel ligneux disponible sur pied pouvant fournir du bois de service aux populations. Nous considérons qu'à partir de 7,5 cm, l'individu a beaucoup de chance d'être coupé.

Le potentiel ligneux désigne le stock ligneux total, potentiellement exploitable, regroupant bois de service, bois d'œuvre et bois de chauffe (FONTES et GUINKO, 1995). Ce stock peut être exprimé par le volume de bois sur pied à l'hectare, par le nombre de pieds à l'hectare ou encore par la surface terrière ramenée à l'hectare. Pour l'étude, les potentialités ligneuses sont estimées par la surface terrière à l'hectare et le nombre de pieds à l'hectare.

La surface terrière d'un peuplement correspond à la somme des sections des arbres mesurés à 1,30 m de hauteur ramenée à l'hectare. Elle constitue une valeur utilisable pour suivre l'évolution et la structure du peuplement dans son ensemble. Selon NOUVELLET, (1992), le ralentissement de sa croissance traduit une "saturation" de la capacité de production et induit une intervention sylvicole.

Pour chaque espèce et par individu, les mesures portent sur :

1. le diamètre sur écorce à 1,30 m (ou diamètre de référence) ; il permet de calculer la surface terrière à l'hectare et entre dans la détermination de la structure de la végétation ; la mesure du diamètre est faite avec un compas forestier qui permet la lecture du diamètre correspondant ;
2. la hauteur totale ; sa mesure est faite à l'aide du dendromètre Suunto ; la mesure de la hauteur contribue à déterminer le type de végétation du site d'observation ; la différenciation en strates est basée sur la classification de YANGAMBI, (1956) ;
3. le dénombrement des jeunes individus ; ce dénombrement consiste à apprécier le nombre d'individus de diamètre inférieur à 7,5 cm et d'une manière générale la régénération ;

Pour mieux apprécier la régénération des peuplements et des espèces, nous avons adopté la classification suivante :

- si le taux de régénération est compris entre 50 et 100 %, la régénération naturelle est dite abondante ;

- la régénération est dite moyenne, si le taux de régénération est de 25 à 50 % ;
- elle est dite faible; si le taux de régénération est de 10 à 25 % ;
- la régénération est nulle, si le taux de régénération est compris entre 0 et 10 %.

4. le nombre d'individus morts sur pieds ; il s'agit d'énumérer le nombre d'arbres morts sur pied dans le site d'observation.

Chaque individu mesuré est désigné par son nom scientifique (botanique) ou par son nom local (en fulfuldé). Des prélèvements d'échantillons d'espèces ont été nécessaires, puis l'utilisation de la flore de MAYDELL, (1992) a permis de déterminer les noms scientifiques correspondants.

II-4-2-4- Observations qualitatives

Il s'agit en fait de simples observations et non des mesures effectuées dans les peuplements.

Ces observations sont les suivantes :

- la texture du sol : il s'agit d'indiquer le type de sol sur lequel le peuplement considéré se trouve. Le type de sol est déterminé par simple observation de l'horizon superficiel ;

- l'utilisation du sol : il s'agit d'identifier l'utilisation actuelle du sol (jachère, champ ou zone de pâturage) ;

- la topographie du site du peuplement : nous précisons si le peuplement est sur un terrain plat, un glacis, une colline ou dans un bas-fond. Cette caractéristique nous permet de savoir dans quel milieu topographique se rencontre généralement chaque peuplement ;

- le type de végétation : il s'agit de déterminer le type physiologique de végétation présent sur le site d'observation ;

II-5- Enquêtes de terrain

A l'issue de la localisation des peuplements devant faire l'objet d'aménagement et de l'inventaire forestier, des enquêtes ont été réalisées auprès des populations riveraines.

Ces enquêtes ont pour but essentiel de recueillir des populations, leur degré de motivation pour l'aménagement de ces peuplements qui devraient être gérés par elles-mêmes. Pour obtenir ces informations un guide d'entretien a été élaboré, dans lequel nous avons dû :

- demander les profits tirés des ligneux et les conditions d'exploitations ;
- recueillir des populations, les formes de gestion qui existent, leur appréciation de la dynamique actuelle, les solutions qu'elles pourraient envisager et enfin celles qu'elles désirent mettre en place ;
- expliquer aux populations les raisons qui militent en faveur d'un aménagement des formations ligneuses existantes ;
- demander les formes d'appuis qu'elles souhaiteraient obtenir auprès des services forestiers et des partenaires au développement.

II-6- Matériels

Le matériel utilisé pour l'inventaire comprend :

- un compas forestier pour les mesures de diamètre à 1,30m ;
- un dendromètre Suunto pour les mesures de hauteur ;
- une mire placée au pied de l'arbre et donnant la distance de mesure de hauteur ;
- un ruban de 50 m pour matérialiser le rayon de la placette ;
- une boussole Suunto pour déterminer l'azimut dans laquelle, il faut marcher ;
- un GPS pour la prise des coordonnées géographiques ;
- une planchette topochaix pour représenter les plans des peuplements sur une carte
- un topofil pour mesurer les distances séparant les unités d'échantillonnage et les pourtours des peuplements ;
- un planimètre digital pour les mesures de superficie des peuplements
- un jalon pour matérialiser le centre de la placette ;
- une Yamaha V80 pour les déplacements ;
- des formulaires de relevé ;
- un crayon, une gomme pour les prises de notes de terrain et de la craie pour matérialiser les arbres mesurés.

III- RESULTATS et DISCUSSIONS

III-1- Résultats

III-1-1- Identification des peuplements

III-1-1-1- Localisation des peuplements

Les peuplements ont été localisés à l'aide de GPS. Les coordonnées géographiques ont été prises au centre de chaque peuplement. La position des peuplements dans le Séno et le Yagha est représentée sur la carte 2. La distance de chaque peuplement du centre semi-urbain ainsi que les coordonnées géographiques figurent dans le tableau 3.

Tableau 3 : Localisation des peuplements

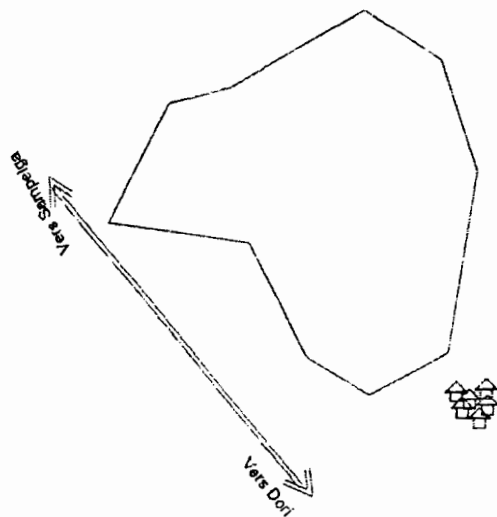
| Peuplement N° | Centre semi-urbain | Distance du centre (km) | Coordonnées Géographiques | |
|---------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|---------------|
| | | | Longitude | Latitude |
| 1 | Dori | 28 | 000°07'15.2 "E | 13°50'56.6" N |
| 2 | Dori | 32 | 000°09'53.6" E | 13°47'53.4" N |
| 3 | Sampelga | 7 | 000°00'12.2" E | 14°10'24.3" N |
| 4 | Dori | 18 | 000°12'10.3" E | 13°42'18.9" N |
| 5 | Mansila | 12 | 000°43'20.4" E | 13°10'08.6" N |
| 6 | Sebba | 10 | 000°36'17.2" E | 13°29'04.5" N |

Le centre de Dori possède trois peuplements tandis que les autres centres disposent chacun d'un peuplement à aménager. Les deux tiers des peuplements attribués à la ville de Dori tiennent compte de la taille de sa population donc des besoins en bois de la dite ville.

III-1-1-2- Carte et Superficie des peuplements

Le GPS utilisé a une précision de 50 m. Compte tenu de sa précision estimée grande, les mesures des pourtours des peuplements ont été effectuées grâce à un topofil. La carte de chaque peuplement a été réalisée à l'aide d'une planchette topochoaix à l'échelle 1 / 10.000è. Les peuplements identifiés sont représentés par les cartes 3 à 8.

CARTE N° 3: PEUPLEMENT N° 1



Echelle: 1/10.000 è

Légende



Route principale

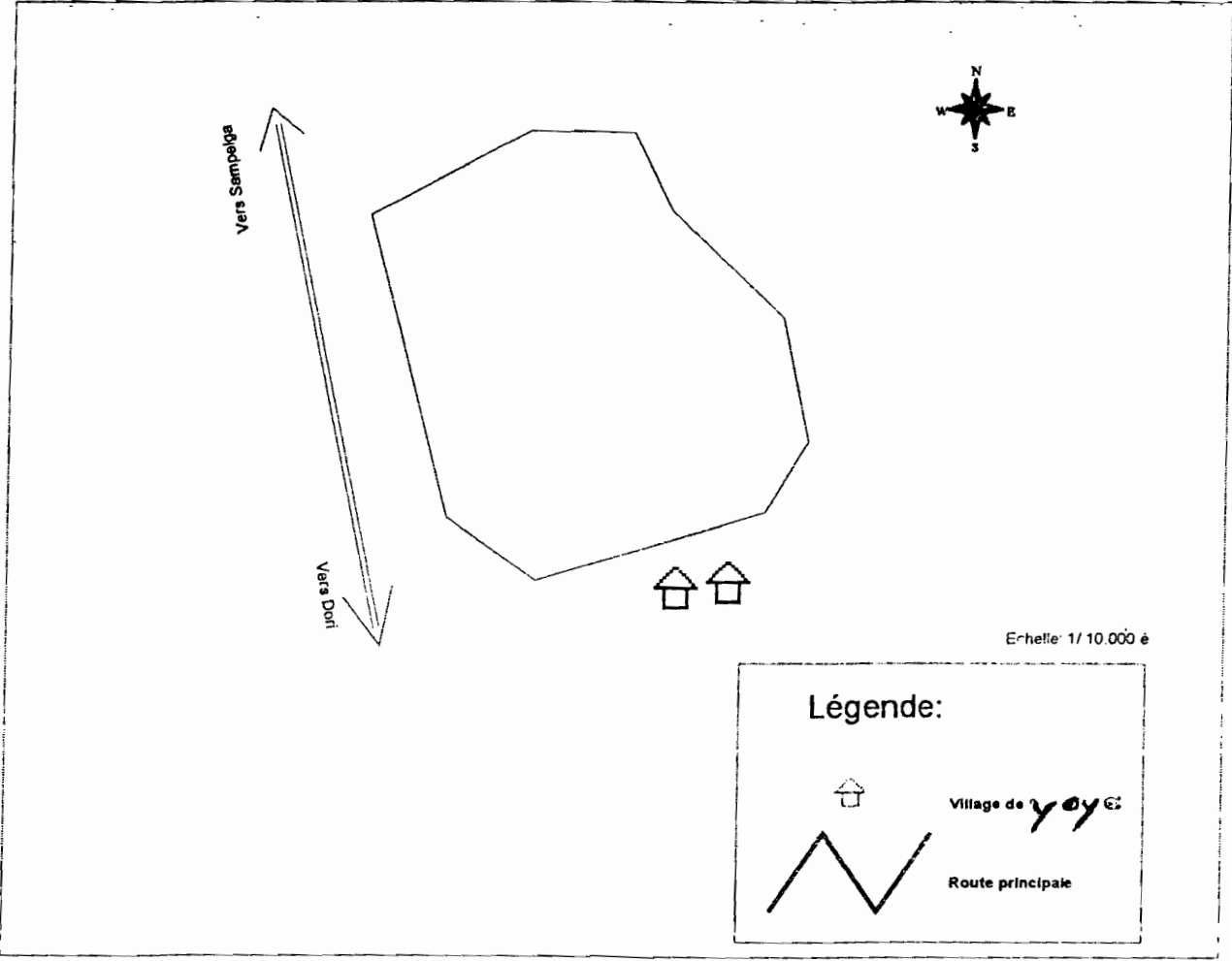


Village de Somboulou





Limite du peuplement

CARTE N° 4: PEUPLEMENT N° 2

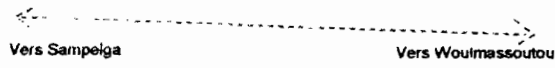
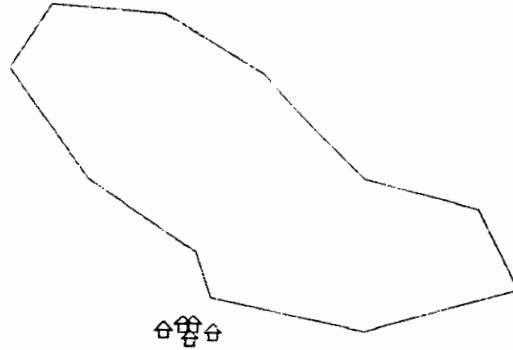


Légende:

 Village de **Yoy**




 Route principale

CARTE N°5: PEUPLEMENT N° 3

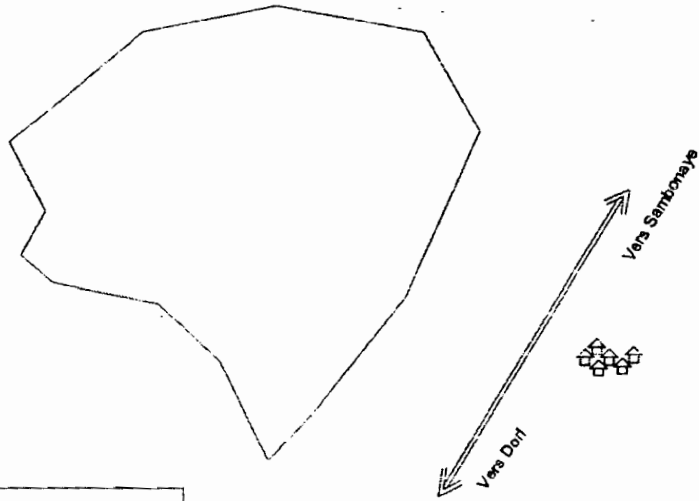


Echelle: 1/10.000 e




Légende:

-  Route secondaire
-  Village de Woumassoutou
-  Limite du peuplement

CARTE N° 6: PEUPLEMENT N° 4

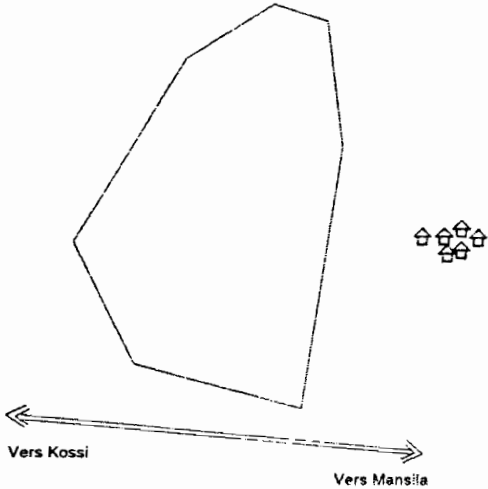


Légende




-  Route principale
-  Village de Sambonaye
-  Limite du peuplement

Echelle: 1/10.000 é

CARTE N° 7: PEUPLEMENT N° 5

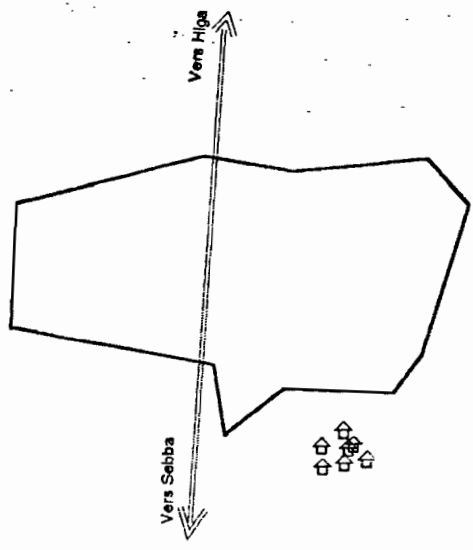


Légende.




-  **Route secondaire**
-  **Village de Kossi**
-  **Limite du peuplement**

Echelle 1/10 000 e

CARTE N° 8: PEUPELEMENT N° 6



Légende:

-  Route principale
-  Village de Elga
-  Limite du peuplement

Echelle: 1/10.000 é

Les superficies des peuplements ont été obtenues par planimétrie du pourtour des cartes. Le tableau 4 donne les superficies de chaque peuplement.

Tableau 4 : Superficie des peuplements

| Peuplement N° | Superficie en ha |
|---------------|------------------|
| 1 | 68,10 |
| 2 | 82,5 |
| 3 | 63,9 |
| 4 | 90,7 |
| 5 | 59,30 |
| 6 | 71,30 |

Les superficies obtenues dépassent la superficie minimale des peuplements fixée à 50 ha.

III-1-1-3- Caractéristiques de chaque peuplement

Les peuplements recensés subissent tous, les actions des hommes et des animaux mais à des degrés divers. Ils sont peu différents par la géomorphologie et la texture de leur sol. Le tableau 5 présente les caractéristiques de chaque peuplement.

Tableau 5 : Caractéristiques des peuplements

| Peuplement N° | Géomorphologie dominante | Texture dominante | Coupes | Pâturage |
|---------------|--------------------------|-------------------|----------------|--------------|
| 1 | Terrain plat | Sableux | Exploité | Pâturé |
| 2 | Terrain plat | Sableux | Exploité | Pâturé |
| 3 | Bas-fond | Argilo-sableux | Exploité | Pâturé |
| 4 | glacis | Sableux | Exploité | Pâturé |
| 5 | Terrain plat | Sablo-argileux | Moins exploité | Pâturé |
| 6 | glacis | Argileux | Exploité | Moins pâturé |

III-1-2- Structure des peuplements

III-1-2-1- Distribution des effectifs

La liste floristique des ligneux (tableau 7) comprend 39 espèces appartenant à 17 familles dont les plus représentées sont les suivantes :

- les *Mimosaceae* avec 23%
- les *Combretaceae* 18%
- les *Capparidaceae* 10%

Ces espèces ont été recensées dans 6 peuplements au sein desquels 71 placettes ont été disposées.

III-1-2-2- Distribution des individus en classe de hauteur et par peuplement

Le tableau 6 présente la subdivision des ligneux en strates des différents peuplements.

Tableau 6 : Distribution des individus dans les deux classes formées

| Hauteur | < 7 m | | ≥ 7 m | |
|---------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| | Nombre d'individus | En % | Nombre d'individus | En % |
| 1 | 60 | 88,24 | 8 | 11,76 |
| 2 | 80 | 90,91 | 8 | 9,09 |
| 3 | 34 | 62,96 | 20 | 37,04 |
| 4 | 80 | 85,11 | 14 | 14,89 |
| 5 | 63 | 68,48 | 29 | 31,52 |
| 6 | 28 | 32,94 | 57 | 67,06 |

Les peuplements 1 à 5 ont leur nombre d'individus qui ne dépassent pas les 7 m. Seul le nombre d'individus du peuplement 6 excède les 7 m.

Tableau 7 : Liste des Familles et espèces recensées dans les peuplements étudiés

| FAMILLES | ESPECES | ABR |
|------------------------|---|---|
| ANACARDIACEAE | <i>Lannea microcarpa</i> Engl. et K. Krause. <i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst. | Lmi Sbi |
| ASCLEPIADACEAE | <i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne. | Lha |
| BALANITACEAE | <i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del. | Bae |
| BIGNONIACEAE | <i>Stereospermum kunthianum</i> Cham. | Sku |
| BOMBACACEAE | <i>Adansonia digitata</i> Linn. | Adi |
| BURSERACEAE | <i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl. | Caf |
| CAESALPINIACEAE | <i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst. <i>Tamarindus indica</i> Linn. | Pre Tin |
| CAPPARIDACEAE | <i>Boscia angustifolia</i> A. Rich. <i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex Poir. <i>Capparis corymbosa</i> Lam. <i>Capparis rothii</i> Lam. | Ban Bse Cco Cro |
| COMBRETACEAE | <i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill. et Perrott. <i>Combretum aculeatum</i> Vent. <i>Combretum glutinosum</i> Perrott. ex DC. <i>Combretum micranthum</i> G. Don. <i>Combretum molle</i> R. Br. ex G. Don. <i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. et Perrott. <i>Guiera senegalensis</i> J. F. Gmel. | Ale Cac Cgl Cmi Cmo Cni Gse |
| EBENACEAE | <i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC. | Dme |
| FABACEAE | <i>Pterocarpus lucens</i> Lepr. ex Guill. et Perrott. | Plu |
| MIMOSACEAE | <i>Acacia ataxacantha</i> DC. <i>Acacia laeta</i> R. Br. ex Benth. <i>Acacia macrostachya</i> Reichenb. ex Benth. <i>Acacia nilotica</i> var <i>adansonii</i> (Guill. et Perrott.) O. Ktze. <i>Acacia nilotica</i> var <i>tomentosa</i> (benth.) A. F. Hill. <i>Acacia pennata</i> (L.) Willd. <i>Acacia raddiana</i> San. <i>Acacia senegal</i> (L.) Willd. <i>Acacia seyal</i> Del. | Aat Ala Ama Ana Ant Ape Ara Asg Ase |
| RHAMNACEAE | <i>Ziziphus mauritiana</i> Lam. | Zma |
| RUBIACEAE | <i>Feretia apodanthera</i> Del. <i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Ktze. | Fap Min |
| STERCULIACEAE | <i>Sterculia setigera</i> Del. | Sse |
| TILIACEAE | <i>Grewia mollis</i> Juss. <i>Grewia tenax</i> (Forsk.) Fiori. <i>Grewia villosa</i> Willd. | Gmo Gte Gvi |
| ULMACEAE | <i>Celtis integrifolia</i> Lam. | Cin |

NB : la dernière colonne comporte des abréviations relatives aux différentes espèces.

Dans la suite du document ces abréviations seront utilisées.

III-1-2-3- Spectre floristique

La figure 3 présente le nombre d'espèces par peuplement.

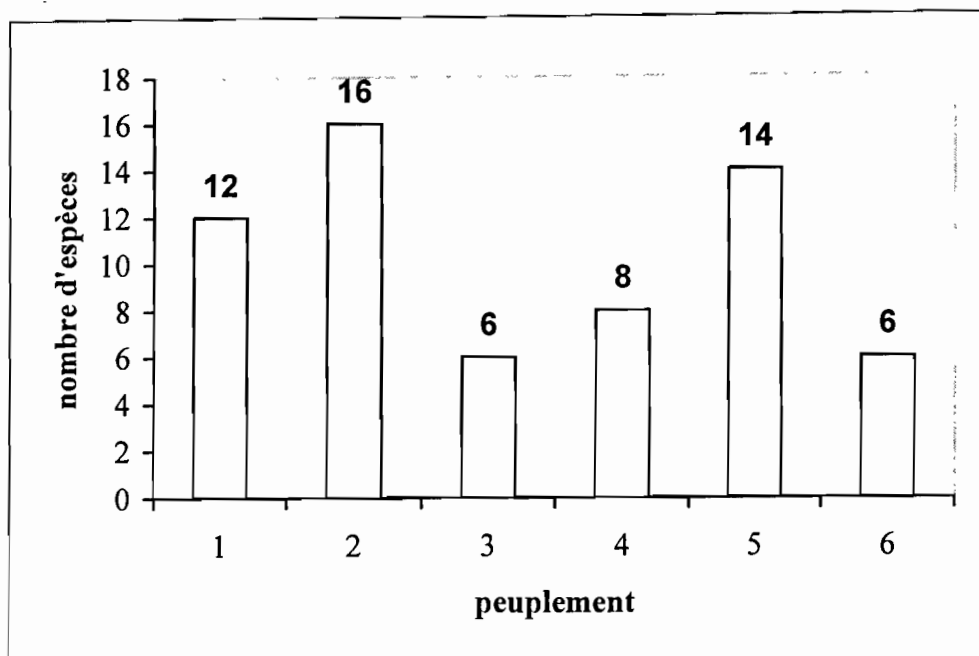


Fig 3 : Spectre floristique

Le peuplement 2 possède le plus d'espèces recensées (16 espèces), suivi du peuplement 5 (14 espèces) et du peuplement 1 (12 espèces).

III-1-2-4- Distribution des individus en classe de diamètres et par peuplement

La distribution des brins en classe de diamètres fournit une meilleure connaissance de la structure de chaque peuplement. L'amplitude de chaque classe de diamètre est de 5 cm.

Les figures 4 à 9 donnent la représentation en histogrammes de fréquence, la distribution des brins en classe de diamètres.

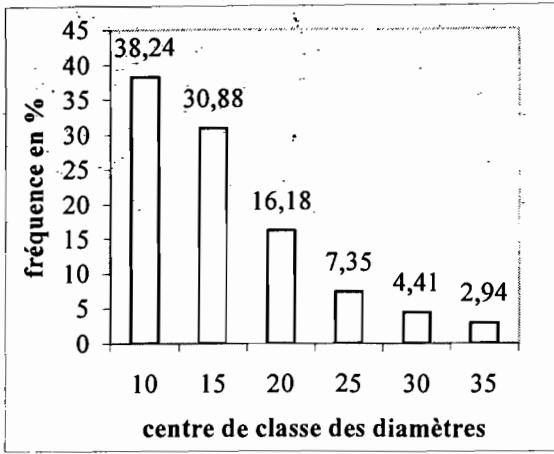


Fig 4 : Répartition des brins du peuplement 1

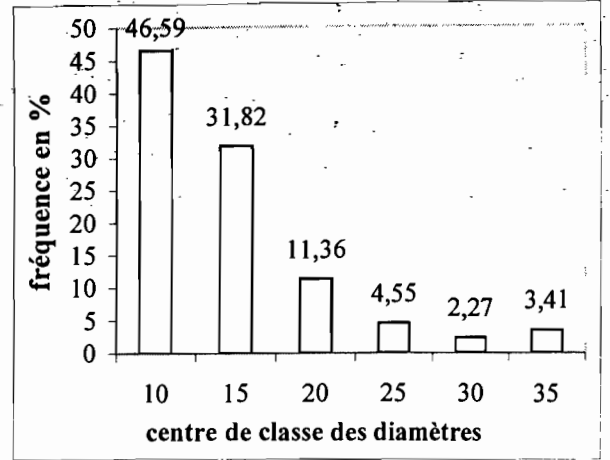


Fig 5 : Répartition des brins du peuplement 2

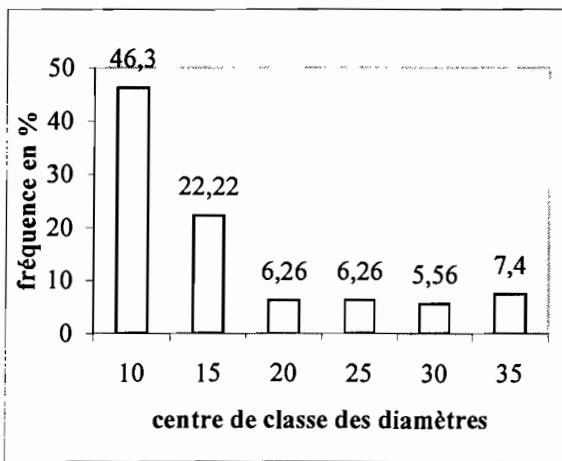


Fig 6 : Répartition des brins du peuplement 3

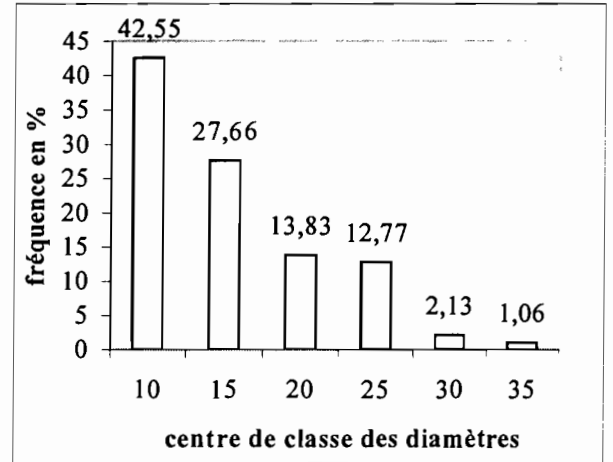


Fig 7 : Répartition des brins du peuplement 4

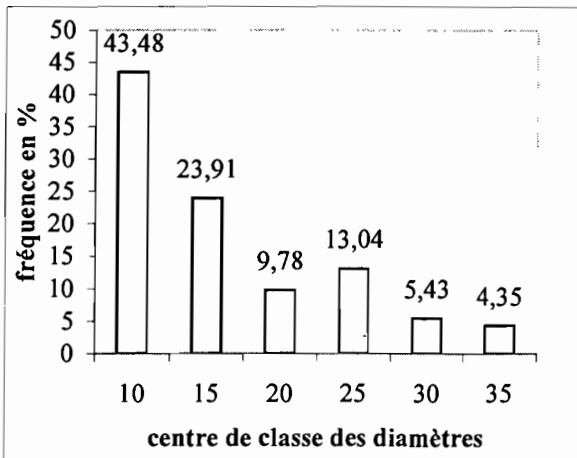


Fig 8 : Répartition des brins du peuplement 5

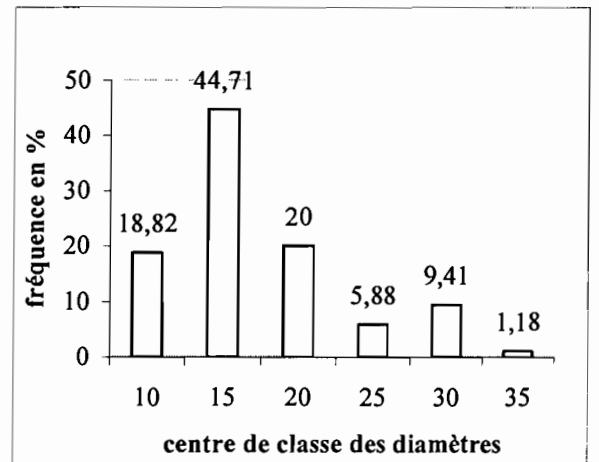


Fig 9 : Répartition des brins du peuplement 6

Les individus des peuplements 1 à 5 présentent une forme parabolique. Ceux du peuplement 6 possèdent une forme normale

III-1-2-5- Fréquence relative des espèces

Elle permettra d'identifier les espèces les plus abondantes dans chaque peuplement (tableau 8). Pour déterminer les espèces les plus abondantes, nous avons adopté la classification suivante :

- espèces très répandues 50 à 100 % de la fréquence relative ;
- espèces moyennement répandues 10 à 50 % de la fréquence relative ;
- espèces pas ou rarement rencontrées 0 à 10 % de la fréquence relative.

Tableau 8 : Fréquence relative (%) des espèces dans chaque peuplement

tableau 8a : fréquence relative (%) du peuplement 1

| Espèces | nombre | Fréquences en % |
|---------|--------|-----------------|
| Ala | 20 | 29,41 |
| Plu | 19 | 27,94 |
| Bae | 10 | 14,71 |
| Ase | 4 | 5,88 |
| Ale | 4 | 5,88 |
| Adi | 3 | 4,41 |
| Ban | 2 | 2,94 |
| Ama | 2 | 2,94 |
| Lmi | 1 | 1,47 |
| Cgl | 1 | 1,47 |
| Sbi | 1 | 1,47 |
| Ana | 1 | 1,47 |

Acacia laeta (Ala), *Pterocarpus lucens* (Plu) et *Balanites aegyptiaca* (Bae) ont les fréquences les plus élevées dans le peuplement 1.

tableau 8b : fréquence relative (%) du peuplement 2

| Espèces | nombre | Fréquences en % |
|---------|--------|-----------------|
| Ase | 29 | 32,95 |
| Caf | 12 | 13,64 |
| Ala | 11 | 12,5 |
| Cgl | 9 | 10,23 |
| Plu | 7 | 7,95 |
| Sbi | 4 | 4,55 |
| Ale | 3 | 3,41 |
| Ban | 3 | 3,41 |
| Aat | 2 | 2,27 |
| Bae | 2 | 2,27 |
| Adi | 1 | 1,14 |
| Ana | 1 | 1,14 |
| Cin | 1 | 1,14 |
| Cmi | 1 | 1,14 |
| Lmi | 1 | 1,14 |
| Gse | 1 | 1,13 |

Acacia seyal (Ase), *Commiphora africana* (Caf), *Acacia laeta* (Ala) et *Combretum glutinosum* (Cgl) sont les espèces les plus nombreuses dans le peuplement 2.

tableau 8c : fréquence relative (%) du peuplement 3

| Espèces | nombre | Fréquences en % |
|---------|--------|-----------------|
| Ase | 41 | 75,93 |
| Ale | 8 | 14,81 |
| Bae | 2 | 3,70 |
| Ana | 1 | 1,85 |
| Cac | 1 | 1,85 |
| Pre | 1 | 1,85 |

Acacia seyal (Ase) et *Anogeissus leiocarpus* (Ale) sont mieux représentées dans le peuplement 3.

tableau 8d : fréquence relative (%) du peuplement 4

| Espèces | nombre | Fréquences en % |
|---------|--------|-----------------|
| Bae | 28 | 29,79 |
| Min | 19 | 20,21 |
| Ase | 17 | 18,08 |
| Zma | 13 | 13,93 |
| Ara | 10 | 10,64 |
| Ale | 3 | 3,19 |
| Ana | 2 | 2,13 |
| Ant | 2 | 2,13 |

Balanites aegyptiaca (Bae), *Mitragyna inermis* (Min), *Acacia seyal* (Ase) et *Ziziphus mauritiana* (Zma) possèdent les fréquences les plus élevées du peuplement 4.

tableau 8e : fréquence relative (%) du peuplement 5

| Espèces | nombre | Fréquences en % |
|---------|--------|-----------------|
| Cgl | 27 | 29,35 |
| Caf | 25 | 27,17 |
| Ale | 16 | 17,39 |
| Sbi | 6 | 6,52 |
| Ase | 3 | 3,26 |
| Cac | 3 | 3,26 |
| Sse | 2 | 2,17 |
| Asg | 2 | 2,17 |
| Lmi | 2 | 2,17 |
| Gse | 2 | 2,17 |
| Cni | 1 | 1,09 |
| Adi | 1 | 1,09 |
| Ape | 1 | 1,09 |
| Tin | 1 | 1,09 |

Combretum glutinosum (Cgl), *Commiphora africana* (Caf) et *Anogeissus leiocarpus* (Ale) sont plus représentées dans le peuplement 5.

tableau 8f : fréquence relative (%) du peuplement 6

| Espèces | nombre | Fréquences en % |
|---------|--------|-----------------|
| Ase | 66 | 77,65 |
| Min | 10 | 11,76 |
| Ale | 5 | 5,88 |
| Ana | 2 | 2,35 |
| Bae | 2 | 2,35 |

Acacia seyal (Ase) et *Mitragyna inermis* (Min) sont les espèces les mieux représentées dans le peuplement 6.

III-1-2-6- Fréquence des espèces en classe de diamètres et par peuplement

La détermination de la fréquence des espèces en classe de diamètres va permettre de connaître leurs distributions au sein de chaque peuplement. Elle indiquera les classes de diamètres exploitables par espèces et celles non exploitables comme bois de service. La fréquence des espèces est indiquée au tableau 9.

Tableau 9 : Fréquence en % des espèces en classe de diamètres (cm) et par Peuplement

| Diamètre | [7,5 - 12,5[| [12,5- 17,5[| [17,5- 22,5[| [22,5- 27,5[| [27,5- 32,5[| [32,5- +[|
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| <i>espèces P1</i> | | | | | | |
| Adi | 1,47 | - | - | - | - | 2,94 |
| Ala | 10,3 | 7,35 | 7,35 | 4,41 | - | - |
| Ale | - | 4,41 | 1,47 | - | - | - |
| Ama | 2,94 | - | - | - | - | - |
| Ana | - | - | 1,47 | - | - | - |
| Ase | 2,94 | 2,94 | - | - | - | - |
| Bae | 5,88 | 4,41 | 2,94 | - | 1,47 | - |
| Ban | 1,47 | 1,47 | - | - | - | - |
| Cgl | - | 1,47 | - | - | - | - |
| Lmi | - | - | - | 1,47 | - | - |
| Plu | 11,8 | 8,82 | 2,94 | 2,94 | 1,47 | - |
| Sbi | - | - | - | - | 1,47 | - |
| <i>espèces P2</i> | | | | | | |
| Aat | 2,27 | - | - | - | - | - |
| Adi | - | - | - | - | - | 1,14 |
| Ala | 5,68 | 4,55 | 1,14 | 1,14 | - | - |
| Ale | 1,14 | 1,14 | - | - | 1,14 | 1 |
| Ana | - | - | 1,14 | - | - | - |
| Ase | 20,5 | 7,95 | 4,55 | - | - | - |
| Bae | 1,14 | - | 1,14 | - | - | - |
| Ban | 2,27 | 1,14 | - | - | - | - |
| Caf | 3,41 | 7,95 | 2,27 | - | - | - |
| Cgl | 2,27 | 4,55 | 2,27 | 1,14 | - | - |
| Cin | - | 1,14 | - | - | - | - |
| Cmi | 1,14 | - | - | - | - | - |
| Gse | 1,14 | - | - | - | - | - |
| Lmi | - | - | - | 1,14 | - | - |
| Plu | 4,55 | 3,41 | - | - | - | - |
| Sbi | - | - | - | 1,14 | 1,14 | 2,27 |

Tableau 9 (suite) : Fréquence (%) des espèces en classe de diamètres (cm) et par peuplement

| Diamètre | [7,5 - 12,5[| [12,5- 17,5[| [17,5- 22,5[| [22,5- 27,5[| [27,5- 32,5[| [32,5- +[|
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| <i>espèces P3</i> | | | | | | |
| Ale | - | - | 1,85 | 3,7 | 3,7 | 5,56 |
| Ana | - | 1,85 | - | - | - | - |
| Ase | 42,60 | 18,5 | 5,56 | 5,56 | 1,85 | 1,85 |
| Bae | 1,85 | 1,85 | - | - | - | - |
| Cac | 1,85 | - | - | - | - | - |
| Pre | - | - | 1,85 | - | - | - |
| <i>espèces P4</i> | | | | | | |
| Ale | - | - | 1,06 | - | 2,13 | - |
| Ana | 2,13 | - | - | - | - | - |
| Ant | - | - | 1,06 | 1,06 | - | - |
| Ara | 6,38 | 1,08 | 2,13 | 1,06 | - | - |
| Ase | 6,38 | 6,38 | 4,26 | 1,06 | - | - |
| Bae | 10,6 | 7,45 | 4,26 | 1,06 | - | - |
| Min | 9,57 | 7,45 | 3,19 | - | - | - |
| Zma | 6,38 | 4,26 | 2,13 | - | - | 1,06 |
| <i>espèces P5</i> | | | | | | |
| Adi | - | - | - | - | - | 1,09 |
| Ale | - | 1,09 | 5,43 | 6,52 | 3,26 | 1,09 |
| Ape | 1,09 | - | - | - | - | - |
| Ase | - | 3,26 | - | - | - | - |
| Asg | - | 1,09 | - | 1,09 | - | - |
| Cac | 3,27 | - | - | - | - | - |
| Cgl | 23,9 | 5,43 | - | - | - | - |
| Cni | - | 1,09 | - | - | - | - |
| Gse | 2,17 | - | - | - | - | - |
| Lmi | - | - | 1,09 | 1,09 | - | - |
| Sbi | - | - | - | 3,26 | 2,17 | 1,06 |
| Sse | 1,09 | - | - | - | - | 1,09 |
| Tin | - | 1,09 | - | - | - | - |
| <i>espèces P6</i> | | | | | | |
| Ale | 1,18 | 2,35 | 1,18 | - | - | 1,18 |
| Ana | - | 1,18 | - | 1,18 | - | - |
| Ase | 15,3 | 29,4 | 18,8 | 4,71 | 9,41 | - |
| Bae | - | 2,35 | - | - | - | - |
| Min | 2,35 | 9,41 | - | - | - | - |

Les espèces les plus abondantes dans les peuplements occupent les classes de diamètres [7,5 – 12,5[et [12,5 – 17,5[cm. Elles se rencontrent moins dans la classe [17,5 – 22,5[cm. *Acacia seyal* (Ase), *Acacia laeta* (Ala), *Balanites aegyptiaca* (Bae), *Combretum glutinosum* (Cgl) sont les espèces les mieux représentées dans ces classes de diamètres. Seulement *Anogeissus leiocarpus* et *Sclerocarya birrea* sont mieux

représentées dans la classe de diamètre [22,5 - 27,5[cm respectivement dans les peuplements 3 et 5.

III-1-3- Potentialités ligneuses des peuplements

III-1-3-1- Diamètre moyen des peuplements

Le diamètre moyen permet de connaître la grosseur moyenne des arbres dans les peuplements.

Le tableau 10 présente le diamètre moyen des arbres dans les peuplements.

Le diamètre moyen est obtenu par la formule ci-dessous :

$$D_m = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

D_m : diamètre moyen de l'échantillon

D_i : diamètre de l'individu " i " dans l'échantillon.

Tableau 10 : Diamètre moyen de l'échantillon des différents peuplements

| Peuplement N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Dm (cm) | 13,66 | 15,40 | 16,08 | 15,50 | 17,21 | 17,08 |

III-1-3-2- Surface terrière

III-1-3-2-1- Surface terrière du peuplement

Connaissant le diamètre à 1,30 m, la surface terrière de l'individu est donnée par la formule :

$$G_i = \Pi (D_i/2)^2$$

G_i : Surface terrière de l'individu "i "

D_i : Diamètre de l'individu "i" à 1,30 m

La surface terrière de chaque placette d'échantillonnage est la suivante :

$$G_{pi} = \Pi/4 \sum_{i=1}^n D_i^2$$

G_{pi} : Surface terrière de la placette "i "

n : Nombre d'individus mesurés dans la placette.

La surface terrière de l'ensemble de l'échantillon (tableau 11) pris dans le peuplement est donnée par la formule :

$$Ge = \prod_{i=1}^n / 4 \sum_{i=1}^k Di^2 = \sum_{i=1}^k Gpi$$

Ge : surface terrière de l'échantillon

n : nombre total d'individus mesurés dans le peuplement

k : nombre de placettes d'échantillonnage installées dans le peuplement.

A partir de la surface terrière de l'échantillon, nous obtenons la surface terrière moyenne de la placette :

$$Gm = Ge / k$$

Gm : surface terrière moyenne de la placette

La surface terrière moyenne ramenée à l'hectare (tableau 11) s'obtient par la formule ci-dessous :

$$Go = Gm / s$$

Go : surface terrière moyenne à l'hectare

s : superficie de la placette.

Tableau 11 : surfaces terrières de l'échantillon et moyenne à l'hectare

| Surface terrière peuplement N° | Ge (m ² /placette) | Go (m ² /ha) |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | 1,95 | 1,56 |
| 2 | 2,13 | 1,31 |
| 3 | 1,37 | 0,92 |
| 4 | 1,95 | 1,20 |
| 5 | 2,76 | 1,84 |
| 6 | 2,20 | 1,46 |

Le tableau 12 compare les surfaces terrières des domaines phytogéographiques sahélien et soudanien

Tableau 12 : Surfaces terrières comparées des domaines phytogéographiques sahélien et soudanien (source : FONTES et GUINKO, 1995)

| Domaines phytogéographiques | surface terrière en m ² / ha | | |
|-----------------------------|---|------------|-----------|
| | faible | moyenne | forte |
| sahélien | 0 - 0,2 | 0,2 - 1,3 | 1,3 - 3,5 |
| Soudanien | 0 - 2,75 | 2,75 - 6,5 | > 6,5 |

III-1-3-2-2- Surface terrière de l'individu moyen par peuplement

La surface terrière de l'individu moyen permet une comparaison des peuplements entre eux et de cerner la grosseur des individus présents (tableau 13).

La méthode de calcul de la surface terrière de l'individu moyen par peuplement toutes espèces confondues est :

$$G_{ie} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n G_i$$

G_{ie} : surface terrière de l'individu moyen de l'échantillon

G_i : surface terrière de l'individu " i "

n : nombre total d'individus mesurés dans le peuplement.

Tableau 13 : Surface terrière de l'individu moyen

| peuplement N° | G_{ie} | erreur | erreur en % |
|---------------|----------|--------|-------------|
| 1 | 0,0287 | 0,0046 | 15,91 |
| 2 | 0,0251 | 0,0031 | 12,37 |
| 3 | 0,0254 | 0,0032 | 12,58 |
| 4 | 0,0220 | 0,002 | 8,94 |
| 5 | 0,03 | 0,0042 | 13,96 |
| 6 | 0,0258 | 0,0023 | 8,79 |

La surface terrière de l'individu moyen est faible (soit en moyenne 0,02 m² / ha) avec une marge d'erreur qui est élevée (12 % en moyenne). La méthode de calcul de l'erreur figure en annexe 3.

III-1-3-2-3- Contribution à la surface terrière des espèces présentes dans le peuplement

La contribution à la surface terrière des espèces va déterminer les espèces les plus fortement représentées dans le peuplement (tableau 14). Cela permettra de classer les espèces par ordre de représentativité et voir celles qui sont les moins représentées.

Nous calculons d'abord la surface terrière de chaque espèce présente dans le peuplement. La surface terrière de l'espèce est obtenue en sommant la surface terrière de l'ensemble des individus de l'espèce, présents au niveau de chaque placette.

Ensuite, la surface terrière moyenne de chaque espèce par placette est calculée. Celle-ci est ramenée à l'hectare.

La contribution à la surface terrière des espèces est obtenue par l'opération ci-dessous :

$$Csi = Gsi / Go$$

Csi : contribution à la surface terrière de l'espèce "i

Gsi : surface terrière moyenne à l'hectare de l'espèce " i "

Tableau 14 : Contribution en % des espèces à la surface terrière

| peuplement N ° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>espèces</i> | | | | | | |
| Aat | | 3,00 | | | | |
| Adi | 30,40 | 22,60 | | | 18,20 | |
| Ala | 21,10 | 8,00 | | | | |
| Ale | 3,10 | 4,30 | 42,60 | 9,00 | 26,40 | 8,00 |
| Ama | 6,20 | | | | | |
| Ana | 1,80 | 0,70 | 1,47 | 0,90 | | 2,90 |
| Ant | | | | 4,30 | | |
| Ape | | | | | 0,20 | |
| Ara | | | | 8,30 | | |
| Ase | 1,50 | 18,50 | 52,00 | 16,70 | 1,80 | 80,90 |
| Asg | | | | | 2,50 | |
| Bae | 10,50 | 1,00 | 2,90 | 32,40 | | 1,70 |
| Ban | 1,20 | 0,60 | | | | |
| Cac | | | 0,80 | | 1,00 | |
| Caf | | 10,00 | | | 16,50 | |
| Cgl | 0,80 | 6,30 | | | 8,30 | |
| Cin | | 0,010 | | | | |
| Cmi | | 0,30 | | | 0,70 | |
| Gse | | 0,30 | | | 0,40 | |
| Lmi | 2,70 | 2,30 | | | 2,60 | |
| Min | | | | 15,60 | | 6,40 |
| Plu | 15,80 | 4,80 | | | | |
| Pre | | | 0,30 | | | |
| Sbi | 3,60 | 16,30 | | | 15,50 | |
| Sse | | | | | 5,10 | |
| Tin | | | | | 0,80 | |
| Zma | | | | 12,60 | | |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Les espèces suivantes contribuent à plus de 15 % à la surface terrière :

Acacia seyal (Ase), *Anogeissus leiocarpus* (Ale), *Adansonia digitata* (Adi), *Acacia laeta* (Ala), *Sclerocarya birrea* (Sbi), *Pterocarpus lucens* (Plu), *Balanites aegyptiaca* (Bae) *Commiphora africana* (Caf).

III-1-3-2-4- Distribution des espèces en fonction de la surface terrière, du nombre d'individus et du diamètre moyen

La répartition des espèces en pourcentage de surface terrière donne une idée des espèces qui dominent au niveau de la surface terrière et également au niveau du nombre d'individus. Elle permet de comparer les diamètres moyens des espèces et de considérer les dimensions qui seront exploitables par espèce. Les figures 10 à 15 représentent les espèces en fonction du pourcentage de surface terrière, du nombre d'individus et de leur diamètre moyen.

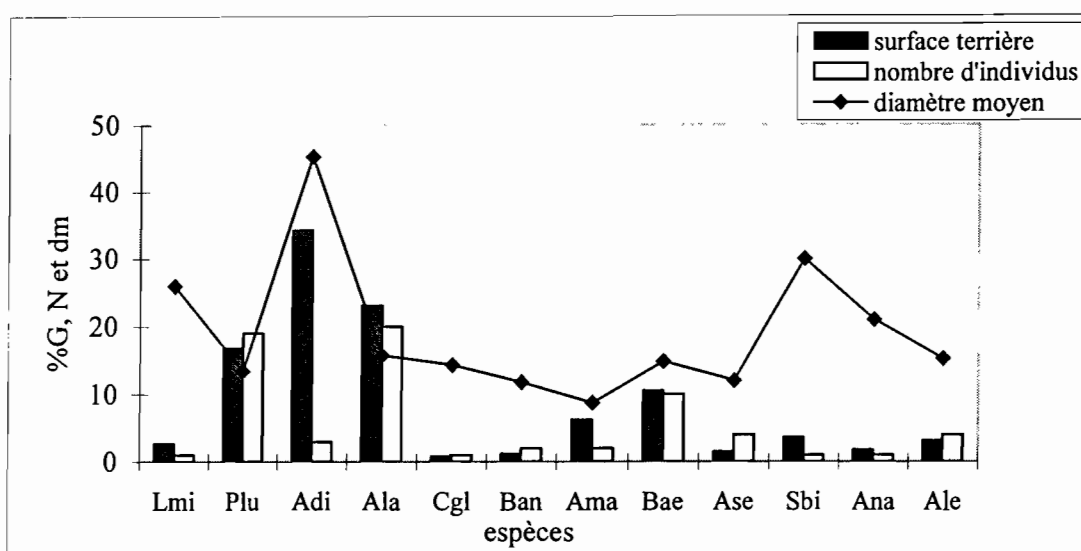


Fig 10 : Surface terrière (%G), Nombre d'individus (N) et Diamètre moyen (dm) du peuplement 1

Pterocarpus lucens (Plu), *Acacia laeta* (Ala) et *Balanites aegyptiaca* (Bae) sont les espèces les plus nombreuses dans le peuplement 1 et contribuent fortement à la surface terrière. Elles possèdent en moyenne 14 cm de diamètre.

Anogeissus leiocarpus (Ale), *Commiphora africana* (caf) et *Combretum glutinosum* (Cgl) sont les plus nombreux dans le peuplement 5 et contribuent le plus à la surface terrière. Le diamètre moyen est de 17 cm.

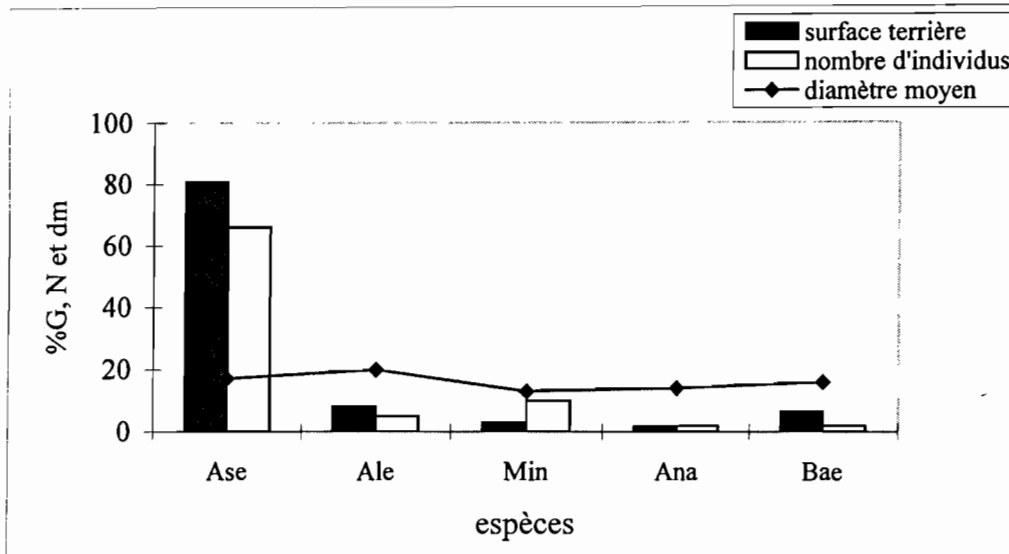


Fig 15 : Surface terrière (%G), Nombre d'individus (N) et Diamètre moyen (dm) du peuplement 6

Acacia seyal (Ase) est l'espèce la plus dominante numériquement dans le peuplement 6 et contribue le plus à la surface terrière. Le diamètre moyen est de 17 cm.

III-1-3-2-5- Distribution des effectifs en classes de surface terrière

La répartition des effectifs en classes de surface terrière permet de déterminer la classe de surface terrière dans laquelle les individus des peuplements évoluent. La figure 16 présente la distribution des effectifs des peuplements en classe de surface terrière. L'amplitude des classes est de $0,2 \text{ m}^2 / \text{ha}$

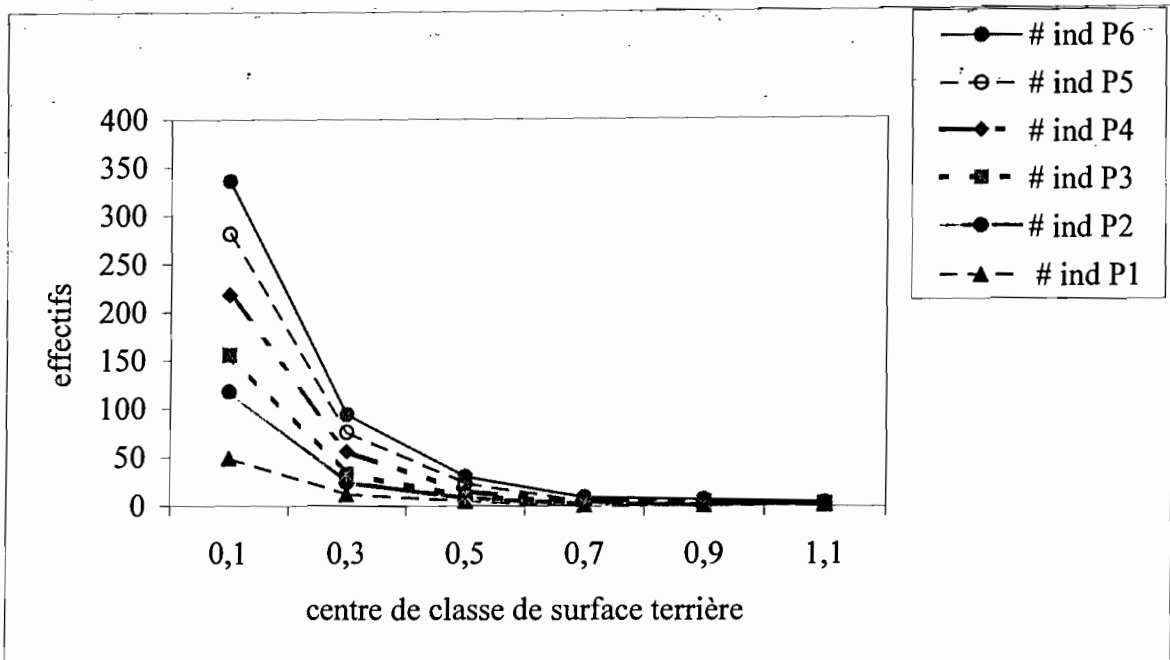


Fig 16 : Distribution des effectifs en classe de surface terrière des différents peuplements

Les individus occupent les surfaces terrières les plus faibles (0,1 à 0,5 m² / ha). Plus la surface terrière est élevée, plus les individus deviennent rares.

III-1-3-3- Densité des peuplements et des espèces

Le tableau 15 présente la densité de chaque peuplement et des espèces ramenées à l'ha. La détermination de la densité va permettre de connaître la quantité de bois à prélever dans chaque peuplement.

Tableau15 : Densité des peuplements et des espèces (nombre de pieds / ha)

| Peuplement N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Densité / ha | 54 | 54 | 36 | 58 | 61 | 57 |
| <i>espèces</i> | | | | | | |
| Aat | | 16 | | | | |
| adi | 8 | 32 | | | 8 | |
| Ala | 196 | 88 | | | | |
| Ale | 24 | 24 | 64 | 24 | 120 | 40 |
| Ama | 8 | | | | | |
| Ana | 8 | 8 | 8 | 16 | | 16 |
| Ant | | | | 16 | | |
| Ape | | | | | 8 | |
| Ara | | | | 80 | | |
| Ase | 24 | 232 | 328 | 136 | 24 | 528 |
| Asg | | | | | 16 | |
| Bae | 72 | 16 | 16 | 224 | | 16 |
| Ban | 16 | 24 | | | | |
| Cac | | | 8 | | 24 | |
| Caf | | 96 | | | 216 | |
| Cgl | 8 | 72 | | | 208 | |
| Cin | | 8 | | | 8 | |
| Cmi | | 8 | | | | |
| Gse | | 8 | | | 16 | |
| Lmi | 8 | 8 | | | 16 | |
| Min | | | | 152 | | 80 |
| Plu | 160 | 56 | | | | |
| Pre | | | 8 | | | |
| Sse | | | | | 16 | |
| Tin | | | | | 8 | |
| Zma | | | | 104 | | |

Le peuplement 5 possède la plus forte densité (61 pieds / ha) tandis que le peuplement 3 la plus faible densité (36 pieds / ha)

Acacia seyal (Ase) a une forte densité dans les peuplements 2 ; 3 ; 4 ; 6, *Acacia laeta* (Ala) et *Pterocarpus lucens* (Plu) ont une forte densité dans les peuplements 1 et 2, *Anogeissus leiocarpus* (Ala) dans les peuplements 3 et 5, *Balanites aegyptiaca* (Bae) dans les peuplements 1 et 4, *Commiphora africana* (Caf) dans les peuplements 2 et 5, *Mitragyna inermis* (Min) dans les peuplements 4 et 6 *Ziziphus mauritiana* (Zma) dans le peuplement 4.

III-1-4- Régénération

La régénération assure la relève des individus adultes présents dans un peuplement. Sa prise en compte pour apprécier la dynamique du peuplement est importante.

III-1-4-1- Appréciation de la régénération

Le tableau 16 donne l'appréciation de la régénération dans les différents peuplements.

Tableau 16 : Appréciation de la régénération dans les peuplements

| Peuplement N° | nombre adultes | nombre recrues | Taux régénération | appréciation |
|---------------|----------------|----------------|-------------------|--------------|
| 1 | 68 | 189 | 73,54% | abondante |
| 2 | 88 | 176 | 66,67% | abondante |
| 3 | 54 | 177 | 76,62% | abondante |
| 4 | 94 | 141 | 60% | abondante |
| 5 | 92 | 176 | 65,67% | abondante |
| 6 | 85 | 74 | 46,54% | moyenne |

III-1-4-2- Appréciation de la régénération par espèces mesurés

L'appréciation de la régénération des espèces dont le diamètre et la hauteur ont été mesurés par peuplement est présentée au tableau 17. Cette appréciation permettra d'estimer la dynamique des espèces qui sont exploitées.

Tableau 17 : Appréciation de la régénération

| Peuplement 1 | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| espèces | nombre adultes | nombre recrues | taux régénération | appréciation |
| Adi | 3 | - | 0 | nulle |
| Ala | 20 | 13 | 39,39% | moyenne |
| Ale | 4 | - | 0 | nulle |
| Ama | 2 | 1 | 33,33% | moyenne |
| Ana | 1 | - | 0 | nulle |
| Ase | 4 | 2 | 33,33% | moyenne |
| Bae | 10 | 4 | 28,57% | moyenne |
| Ban | 2 | 1 | 33,33% | moyenne |
| Cgl | 1 | - | 0 | nulle |
| Lmi | 1 | - | 0 | nulle |
| Plu | 18 | 3 | 14,29% | faible |
| Sbi | 1 | - | 0 | nulle |
| Peuplement 2 | | | | |
| espèces | | | | |
| Aat | 2 | - | 0 | nulle |
| Adi | 1 | - | 0 | nulle |
| Ala | 11 | 19 | 63,33% | abondante |
| Ale | 3 | 1 | 25% | moyenne |
| Ana | 1 | - | 0 | nulle |
| Ase | 29 | 7 | 26,92% | moyenne |
| Bae | 2 | - | 0 | nulle |
| Ban | 3 | 1 | 25% | moyenne |
| Caf | 12 | - | 0 | nulle |
| Cgl | 9 | - | 0 | nulle |
| Cin | 1 | - | 0 | nulle |
| Cmi | 1 | 11 | 91,67% | abondante |
| Gse | 1 | 1 | 50% | abondante |
| Lmi | 1 | - | 0 | nulle |
| Plu | 7 | - | 0 | nulle |
| Sbi | 4 | - | 0 | nulle |
| Peuplement 3 | | | | |
| espèces | | | | |
| Ale | 8 | - | 0 | nulle |
| Ana | 1 | - | 0 | nulle |
| Ase | 41 | 46 | 52,87% | abondante |
| Bae | 2 | 3 | 60% | abondante |
| Cac | 1 | 80 | 98,77% | abondante |
| Pre | 1 | 18 | 94,74% | abondante |

Tableau 17 (suite) : Appréciation de la régénération

| Peuplement 4 | | | | |
|---------------------|----------------|----------------|-------------------|--------------|
| <i>espèces</i> | nombre adultes | Nombre recrues | taux régénération | appréciation |
| Ale | 3 | - | 0 | nulle |
| Ana | 2 | - | 0 | nulle |
| Ant | 2 | - | 0 | nulle |
| Ara | 10 | 53 | 84% | abondante |
| Ase | 17 | 8 | 32% | moyenne |
| Bae | 28 | 63 | 69,23% | abondante |
| Min | 19 | 1 | 5% | nulle |
| Zma | 13 | 3 | 18,75% | faible |
| Peuplement 5 | | | | |
| <i>espèces</i> | | | | |
| Adi | 1 | - | 0 | nulle |
| Ale | 16 | - | 0 | nulle |
| Ape | 1 | 9 | 90% | abondante |
| Ase | 3 | 11 | 78,57% | abondante |
| Asg | 2 | - | 0 | nulle |
| Cac | 3 | 52 | 94,46% | abondante |
| Caf | 24 | 5 | 17,24% | faible |
| Cgl | 27 | 65 | 70,65% | abondante |
| Cni | 1 | 1 | 50% | abondante |
| Gse | 2 | 1 | 33,33% | moyenne |
| Lmi | 2 | - | 0 | nulle |
| Sbi | 6 | - | 0 | nulle |
| Sse | 2 | - | 0 | nulle |
| Tin | 1 | 1 | 0 | nulle |
| Peuplement 6 | | | | |
| <i>espèces</i> | | | | |
| Ale | 5 | 1 | 16,67% | faible |
| Ana | 2 | - | 0 | nulle |
| Ase | 66 | 24 | 24% | faible |
| Bae | 2 | 1 | 33,33% | faible |
| Min | 10 | - | 0 | nulle |

III-1-5- Mortalité

La mortalité d'un arbre désigne un assèchement total de son appareil aérien, dressé ou couché. Elle est importante dans la région sahélienne avec une présence prépondérante d'amas de bois mort.

Le tableau 18 indique le nombre total d'individus morts sur pied par peuplement et par espèces. Le pourcentage d'arbres morts par rapport aux vivants y figure.

Cette proportion permet de déterminer le degré de mortalité des individus surtout d'apprécier la dynamique des espèces.

Tableau 18 : Nombre d'individus morts sur pied

| Peuplement N° | Espèces | | | Nombre total | proportion |
|---------------|----------------|----------------|-------------------|--------------|------------|
| | Nom espèces | Nombre espèces | Espèces inconnues | | |
| 1 | Ala | 10 | 15 | 26 | 38,24% |
| | Plu | 1 | | | |
| 2 | Ala | 6 | 6 | 12 | 13,64% |
| 3 | A. nilotica sp | 1 | - | 2 | 3,70% |
| | Bae | 1 | | | |
| 4 | Bae | 3 | - | 4 | 4,26% |
| | Ape | 1 | | | |
| 5 | Sbi | 6 | - | 15 | 16,30% |
| | Lmi | 1 | | | |
| | Ape | 1 | | | |
| | Caf | 6 | | | |
| | Ale | 1 | | | |
| 6 | Ase | 9 | 7 | 18 | 21,18% |
| | Cac | 1 | | | |
| | A.nilotica sp | 1 | | | |

III-1-6- Actions anthropiques

Les actions anthropiques dominantes constatées dans les peuplements demeurent les coupes et le pâturage. Deux des six peuplements sont menacés par l'extension des champs de culture. Il s'agit des peuplements 4 et 5. Dans les champs, on assiste à la destruction des pieds surtout de *Balanites aegyptiaca* et de *Acacia seyal*.

Les coupes concernent le fourrage, le bois d'artisanat et le bois de service. Les espèces les plus exploitées par les coupes, émondage, ébranchage et étêtage sont *Acacia nilotica var adansonii*, *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Pterocarpus lucens*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia seyal*, *Anogeissus leiocarpus* et *Mitragyna inermis*.

Les peuplements subissent la pression du bétail parce que se sont les quelques peuplements à densité ligneuse forte, où le recouvrement des arbres est important. Ils sont surtout localisés à proximité des cours d'eau ou des boulis.

III-1-7- Résultats de l'enquête

III-1-7-1- Etat des peuplements

Les populations reconnaissent que plusieurs profits sont tirés des ligneux. Mais ces ligneux deviennent malheureusement de plus en plus rares. De l'ensemble des produits tirés, les plus convoités demeurent le bois, le fourrage et les fruits. Aujourd'hui, il faudra parcourir plus d'une dizaine de kilomètres pour se procurer du bois surtout le bois vert. Ces bois sont en majorité retranchés le long des cours d'eau temporaires.

Elles admettent que les arbres ont beaucoup diminués ces dernières années et les espèces exploitées les années antérieures ont disparu ou sont devenues rares.

Ce sont : *Dichrostachys cinerea*, *Pterocarpus lucens*, *Dalbergia melanoxylon*, *Grewia bicolor*. Ces espèces fournissaient du bois dur, résistant et étaient utilisées dans l'artisanat, dans la construction des charpentes de maisons ou de hangars. Celles qui se sont substituées à ces dernières et font l'objet d'exploitation de nos jours sont : *Balanites aegyptiaca*, *Mitragyna inermis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Acacia nilotica var adansonii*, *Pterocarpus lucens*.

III-1-7-2- Formes d'exploitation

Les formes d'exploitation du bois vert sont multiples :

- la coupe des branches des arbres dont le diamètre est jugé satisfaisant (au moins 10 cm) ;
- la coupe des pieds tombés ;
- la coupe par sélection des arbres multicaules.

III-1-7-3- Formes de gestion

Pour préserver les formations végétales, les exploitants laissent délibérément les jeunes pieds afin d'assurer la régénération des espèces. Seuls les pieds de diamètres moyens ou gros sont exploités (au moins 10 cm).

Actuellement, les peuplements ne font l'objet d'aucun suivi de la part des populations. Toute personne disposant d'un permis de coupe peut se rendre dans n'importe quelle formation pouvant lui procurer du bois.

Face à ce constat, les populations préfèrent être toutes responsabilisées pour le suivi des formations ligneuses mises à leur disposition. Pour elles, le chef du village ne devrait pas à lui seul être responsable de ces peuplements.

Leur participation à l'aménagement consisterait en un reboisement au sein des peuplements exploités. Elles préconisent la plantation des espèces ayant disparues ou menacées de disparition car ce sont les plus recherchées. Les populations désirent s'organiser pour la mise en terre des plants. L'organisation consisterait à responsabiliser certaines personnes du village pour la plantation de telle espèce sur tel terrain. Pour le suivi des plants mis en terre, leurs protections seraient assurées par du grillage dont elles demandent son acquisition.

III-2- Discussions

III-2-1- Structure des peuplements

III-2-1-1- Distribution des individus en classes de diamètres

La représentation graphique des brins en classes de diamètres est caractérisée dans l'ensemble par l'existence d'une allure en exponentiel négative (figure 4 à 8). Les petits diamètres ont les fréquences les plus élevées. Cette allure est due au fait que nous avons considéré le diamètre de recensabilité à 7,5 cm. Par conséquent, la forme obtenue ne tient pas compte des individus de diamètres inférieurs à 7,5 cm. Seul le peuplement 6 (figure 9), a des fréquences qui diminuent de part et d'autre de la fréquence maximale. Celle-ci présente une allure normale. La normalité de ce peuplement montre une distribution régulière des individus dans les différentes classes de diamètres.

Les classes de diamètres qui dominent les peuplements caractérisent les formations végétales sahéliennes. Le diamètre moyen des arbres se situe entre 13 cm et 17 cm. Les arbres de gros diamètres sont rares car ils sont en voie de disparition. Cette rareté traduit l'incapacité des arbres à croître normalement en épaisseur suite aux déficits hydriques cumulés.

La disparition des espèces est à mettre en corrélation selon BOLYN *et al.* (1992) avec :

- les coupes fréquentes ;
- la mortalité des arbres de gros diamètres ;
- l'augmentation de la population et l'accroissement correspondant des besoins en bois ;
- la faible résistance ou adaptation des essences à des facteurs de sécheresses répétées.

III-2-1-2- Stratification des peuplements

Les 75 % de la population ligneuse des peuplements représentés par les peuplements 1 à 5 ont une hauteur inférieure à 7 m alors que les 75 % de celle du peuplement 6 dépassent les 7 m.

La hauteur totale moyenne des peuplements fait apparaître deux types de strates selon la classification de YANGAMBI, (1956) :

- une strate arborée occupée par le peuplement 6 avec une hauteur totale moyenne supérieure à 7 m ;

- une strate arbustive avec une hauteur totale moyenne inférieure à 7 m.

La hauteur de la strate ligneuse varie en général entre 3,5 et 6 m et atteint rarement les 7 m. Cette hauteur caractérise la végétation sahéenne essentiellement arbustive.

Mais, en certains endroits, la hauteur des ligneux dépassent les 7 m comme le cas du peuplement 6. Ces types de peuplements se rencontrent généralement dans les bas-fonds, bénéficiant d'un régime hydrique favorable. FONTES et GUINKO, (1995) attestent que certains bas-fonds au Sahel supportent une végétation de type savanicole.

La hauteur des arbres peut être un indicateur de la fertilité du sol et permet de différencier la zone phytogéographique sahéenne en deux secteurs (GUINKO, 1984) :

- un secteur nord sahéen ou sahéen strict caractérisé par une végétation de type arbustive dont la hauteur des arbres atteint rarement les 7 m et occupe la province du Séno ;
- un secteur sud sahéen ou sub-sahéen caractérisé par une végétation de type arbustive à arboré avec une hauteur des arbres pouvant dépasser les 7 m et se localise dans la province du Yagha.

III-2-1-3- Composition spécifique des espèces

La végétation de la zone d'étude demeure diversifiée du point de vue de sa composition floristique (Figure 3). Plusieurs espèces se retrouvent dans presque tous les peuplements. Ces espèces développent entre elles une affinité phytogéographique caractérisée par la présence d'espèces sahéennes.

Les espèces présentes dans les peuplements sont moyennement répandues avec des fréquences de présence de 10 à 50% à moins de 10%. *Acacia seyal* demeure la seule, à être répandue abondamment avec plus de 75% de présence dans les peuplements 3 et 6. Les espèces les mieux représentées sont celles qui se retrouvent abondamment dans les classes de diamètres [7,5 - 12,5[et [12,5 - 17,5[cm. La fréquence de présence de celles-ci décroît lorsqu'on passe du diamètre de recensabilité (au moins 7,5 cm) aux diamètres les plus élevés des arbres. Les espèces les plus répandues, offrent leur physionomie dominante aux peuplements.

Elles sont ubiquistes, mieux adaptées aux conditions climatiques et édaphiques du Sahel. Mais certaines espèces répandues comme *Acacia raddiana*, *Leptadenia hastata* sont de mauvais indicateurs des conditions pédo-climatiques (GANABA et GUINKO, 1995). Seulement, les espèces répandues sont sujettes à l'exploitation. Les classes de diamètres inférieurs à 20 cm regroupant le maximum d'individus sont les plus touchées par l'exploitation. Les espèces rarement rencontrées sont les plus

exigeantes à la présence d'eau et leur potentiel numérique tend à diminuer au fil des années. De plus, elles ne sont pas épargnées de l'exploitation de leurs bois. Ce sont *Sclerocarya birrea*, *Acacia nilotica* var *adansonii*, *Anogeissus leiocarpus*.

III-2-1-4- Densité des peuplements et des espèces

La densité des peuplements demeure faible soit en moyenne 53 pieds / ha. La faible densité observée serait due aux conditions climatiques et édaphiques précaires ainsi qu'à la pression exercée par les hommes et les animaux sur les formations forestières. Cette précarité des conditions cause la mortalité de nombreuses espèces ainsi que la faible régénération observée.

Cependant quelques espèces présentent une forte densité et impriment leur physionomie aux peuplements. Cette forte densité révèle une certaine adaptation de l'espèce aux conditions du milieu. L'adaptation des formations végétales au milieu sahélien se traduit par : la réduction de la taille des individus (< 7 m) ; la prédominance des formes épineuses (le genre *Acacia*) ; la faible densité (53 pieds / ha), la contraction de la végétation dans les biotopes les plus favorables (bas-fonds, long des cours d'eau).

III-2-2- Potentialités ligneuses des peuplements

III-2-2-1- Surface terrière des peuplements

La surface terrière des peuplements est en moyenne de 1,30 m² / ha. Ce qui paraît une potentialité ligneuse faible dans le domaine soudanien. Pourtant au Sahel, (tableau 12) cette valeur représente une potentialité moyenne (FONTES et GUINKO, 1995).

Les peuplements inventoriés ont sensiblement la même quantité de matière disponible sur pied. Cela n'implique pas que nous puissions prélever au sein de chaque peuplement la même quantité de bois pour les besoins des populations.

Les besoins des populations ne s'expriment pas seulement en terme de quantité, mais aussi de qualité, qui dépend essentiellement des espèces présentes. Par ailleurs, la contribution à la surface terrière des espèces étant variable d'un peuplement à l'autre, le même traitement ne peut s'appliquer indifféremment à tous les peuplements.

Certaines espèces, en effet contribuent énormément à la surface terrière sans pour autant fournir un bois apprécié par les populations. C'est le cas de *Adansonia digitata* et *Commiphora africana*, considérées par les populations comme fournissant du bois léger (GANABA, 1998).

Sclerocarya birrea contribue de manière importante à la surface terrière grâce à la grosseur de son diamètre alors qu'elle se rencontre rarement dans les différents peuplements.

La contribution des espèces à la surface terrière est tout de même faible. Cela s'explique par le fait que la quantité de matière de l'individu moyen est faible soit environ 2 %. Par conséquent les espèces contribuant le plus à la surface terrière sont celles qui sont en nombre important dans les peuplements.

III-2-2-2- Surface terrière et nombre d'individus

Les figures 10 à 15 montrent que les espèces qui sont en nombre élevés dominant au niveau de la surface terrière à l'exception de *Adansonia digitata* et de *Sclerocarya birrea*. Ces deux espèces possèdent une surface terrière importante alors qu'elles se rencontrent rarement. Cela s'explique par le fait que les espèces disposent d'un diamètre très élevé alors que la surface terrière est fonction du diamètre.

Le diamètre de la plupart des individus qui sont abondantes ne dépassent pas 17 cm. Ce qui correspond au diamètre moyen de l'ensemble des peuplements.

Les espèces dominantes au niveau de la surface terrière et au niveau du nombre d'individus, sont celles qui feront l'objet d'exploitation. Elles possèdent les dimensions exploitables, soit moins de 20 cm de diamètres pour l'ensemble des peuplements

La distribution des effectifs en classes de surface terrière montre que les individus numériquement importants occupent les classes [0 - 0,2[, [0,2 - 0,4[et [0,4 - 0,6[. Ces classes paraissent moyennes ou faibles mais rassemblent les espèces les plus abondantes dans les peuplements. Elles correspondent aux classes de diamètres [7,5 - 12,5[, [12,5 - 17,5[et [17,5 - 22,5[. Aux yeux des populations, elles constituent une quantité de matière ligneuse importante et font l'objet d'exploitation incontrôlée.

III-2-3- Régénération

La régénération des espèces se réalise par semis naturels ou par rejets. Cette régénération est abondante dans l'ensemble des peuplements avec un nombre de recrues deux fois plus importantes que le nombre de pieds adultes. Par contre, la régénération des espèces mesurées est nulle ou faible. Seules quelques-unes présentent une régénération satisfaisante telles que *Acacia seyal*, *Acacia laeta*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana*, *Combretum glutinosum*, *Combretum aculeatum*, *Combretum micranthum*, *Piliostigma reticulatum*.

La bonne régénération de ces espèces s'explique par le fait qu'elles réagissent aux coupes en développant des rejets ou qu'elles sont dans un biotope favorable pour leur expansion.

Les espèces mesurées manquent dans la plupart des cas de régénération. Alors que ce sont les espèces qui sont exploitées par les populations.

Plusieurs facteurs limitent la régénération des espèces selon BOUSSIM, *et al* (1995).

- Les semences : le caractère indéhiscent des fruits de certaines espèces (comme *Piliostigma reticulatum*, *Combretum nigricans*, *Anogeissus leiocarpus*) ne favorisent pas un contact des graines avec le sol. Ce qui retarde l'action des micro-organismes dans le processus de la destruction des téguments des graines et allonge alors le temps de réhydratation. De ce fait la possibilité de régénération des semences est réduite.

- Les conditions édaphiques et hydriques : les espèces au Sahel se retrouvent sur des sols leur offrant peu de possibilités de régénération. Le sol dispose d'une infiltration presque nulle. Le cumul des déficits hydriques serait à l'origine de la faible régénération. Le ruissellement des eaux, qui est important au Sahel, contrarie la régénération en emportant les graines.

- Les hommes : les besoins des hommes entraînent souvent un problème de disponibilité des semences de certaines espèces. C'est le cas des espèces exploitées pour le bois, les fruits et le fourrage.

- Les animaux : tous les peuplements sont pâturés. La présence quasi constante des animaux ne favorise pas la régénération. Cela parce que les rejets sont à ras du sol et sont par conséquent cassés ou coupés.

L'abondance de la régénération serait due à l'apparition d'espèces typiquement sahéliennes adaptées aux conditions pédo-climatiques dont leurs utilités sont moins importantes pour les populations. Ces espèces colonisent les peuplements et sont souvent en formation monospécifique. C'est le cas de *Leptadenia hastata*, *Acacia seyal*, *Combretum glutinosum*. Elles fournissent du bois de mauvaise qualité mais leur présence favorise la création d'un micro-climat indispensable à la reprise de la végétation car se développant sur des sols ingrats.

Les espèces qui sont en pleine expansion sont : *Leptadenia hastata*, *Combretum molle*, *Combretum aculeatum*, *Grewia tenax*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*.

III-2-4- Mortalité

La mortalité est importante (20 %) dans les peuplements 1, 2, 5 et 6 mais reste faible (5 %) dans les peuplements 3 et 4. Elle affecte principalement les espèces suivantes : *Acacia laeta* (15%), *Acacia seyal* (10%) *Sclerocarya birrea* (7%), *Commiphora africana* (7%).

Les causes de mortalité sont : le déficit hydrique, les coupes répétées et le vieillissement des pieds.

III-2-5- Conclusion partielle

L'étude a permis d'identifier six peuplements dans la zone d'intervention du projet. Ces peuplements ont des caractéristiques semblables du point de vue de la dimension des arbres et de la quantité de matière disponible sur pied. Les espèces de moins de 20 cm de diamètres dominent les peuplements et celles de dimensions supérieures à 20 cm sont rares.

L'ensemble des peuplements constitue des zones de prélèvement du bois vert. Selon les enquêtes, les ligneux préférés par les populations ont disparu ou sont en voie de disparition. Actuellement, certaines espèces se sont substituées aux préférences d'antan et font l'objet de convoitise dans l'exploitation du bois de service.

Anogeissus leiocarpus, *Mitragyna inermis*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia nilotica var adansonii* sont les espèces recherchées pour la qualité de leur bois.

Face à la surexploitation, aux conditions édaphiques et hydriques difficiles, au surpâturage, l'inquiétude s'installe quant à l'évolution des formations ligneuses, d'autant plus que la régénération naturelle des espèces prélevées est faible alors que s'installent progressivement des espèces moins recherchées par les exploitants.

Par ailleurs, si la surface terrière des peuplements est satisfaisante ($1,30 \text{ m}^2 / \text{ha}$), celle des espèces exploitées est faible ($0,5 \text{ m}^2 / \text{ha}$).

C'est dans ce contexte, qu'il faut proposer des solutions tendant à satisfaire aux besoins des populations en bois de service tout en préservant et en restaurant les peuplements.

IV- PROPOSITION D'ELEMENTS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION

Les résultats de l'enquête réalisée auprès des populations, permettent d'effectuer une répartition des espèces en deux catégories d'utilisations :

■ essences utilisées comme bois de service :

- Anogeissus leiocarpus ;
- *Acacia seyal* ;
- Acacia nilotica var adansonii ;
- Balanites aegyptiaca ;
- Mitragyna inermis ;
- *Sclerocarya birrea* ;
- Pterocarpus lucens.

Les espèces soulignées sont celles préférées par les populations

■ autres utilisations des ligneux : cet ensemble regroupe les essences susceptibles de fournir du bois de feu, du fourrage aérien, celles à usages multiples et celles appréciées pour leur production fruitière.

Ce qui nous amène à faire des propositions de gestion des différentes essences présentes dans les peuplements et de proposer un aménagement Sylvo-pastoral de type sélectif. Cela parce que le Sahel est une zone d'élevage par excellence et l'ensemble des peuplements subissent la charge du bétail. L'aménagement de type sélectif permettra de prélever les espèces principales ou de valeurs, utilisées comme bois de service et de conserver les espèces secondaires.

IV-1- Eléments d'aménagement des peuplements

Aménager une forêt, c'est décider de ce que l'on veut en faire, compte tenu de ce que l'on peut y faire et en déduire ce que l'on doit y faire (ONFF, 2ed 1969 cité par GOUALA, 1996).

L'aménagement doit permettre la satisfaction soutenue dans le temps des besoins des campagnes et des villes en produits ligneux et non ligneux, la production pérenne de pâturage herbacé et aérien.

Les deux catégories d'utilisation de bois serviront de cadre à notre proposition d'aménagement de type sélectif.

IV-1-1- Unités d'aménagement

Compte tenu de la faiblesse des peuplements en superficie et en produits ligneux, chaque peuplement inventorié constituera une unité d'aménagement. Les limites des unités d'aménagement doivent être matérialisées dans la mesure du possible par les limites naturelles telles que routes permanentes, cours d'eau, bas-fonds etc.

IV-1-2- Parcellaire

Le parcellaire est la division des peuplements en parcelles ou unité de gestion dans lesquelles s'intègrent toutes les activités retenues.

L'unité d'aménagement sera subdivisée en un certain nombre de parcelles correspondant au nombre d'années de révolution retenue. Chacune des parcelles disposera d'une superficie minimale de 5 ha et le nombre d'années de révolution arrêtée sera de 10 ans.

La parcelle constituera l'unité de gestion annuelle dans laquelle le prélèvement des essences fournissant le bois de service sera assuré. Elle fera l'objet d'intervention sylvicole pendant toute la durée de la révolution.

IV-1-3- Sylviculture

IV-1-3-1- Coupe sanitaire

Le ramassage du bois mort dans les peuplements ainsi que l'abattage des arbres malades et mal formés doivent être effectués afin de favoriser l'émergence des rejets et des semis naturels et d'augmenter la productivité des peuplements.

IV-1-3-2- Coupe économique

Les essences commercialisables, utilisées comme bois de service et se trouvant dans la classe de diamètres compris entre 10 et 20 cm, mesurés à 1,30 m du sol seront coupés. Du fait de la faible régénération de ces essences, il sera préconisé la coupe de 60 % des espèces principales et commercialisables tous les dix ans dans la même parcelle. Les 40 % restant s'ajouteront aux pieds de diamètres inférieurs à 10 cm pour assurer la pérennité des peuplements. La classe de diamètres compris entre 10 et 20 cm comporte près de 80 % des effectifs des peuplements.

IV-1-3-3- Protection

Les espèces servant de bois de service de diamètres supérieurs à 20 cm seront conservées. Celles-ci serviront d'arbres d'élites et de semenciers. Les pieds non commercialisables seront préservés d'exploitation. Il s'agira des essences qui n'auront pas atteint les dimensions d'exploitation et les autres utilisations des ligneux.

IV-1-3-4- Régénération

Pour permettre une régénération naturelle et un rajeunissement des peuplements, on procédera à des éclaircies sélectives des arbres vieillissants ou dépérissants. L'enrichissement des peuplements s'effectuera par voies naturelles et artificielles dans les aires de coupes et dans les zones dénudées. Les semences peuvent être obtenues soit par la récolte de graines de semenciers provenant des dits peuplements, soit en provenance du Centre National des Semences Forestières.

Les essences locales très utilisées par les populations seront privilégiées. Il s'agira notamment de *Anogeissus leiocarpus*, *Acacia nilotica var adansonii*, *Balanites aegyptiaca*, *Mitragyna inermis*, *Pterocarpus lucens*. Cela parce que les populations bénéficieront directement de ces produits.

Trois techniques pourront s'appliquer pour l'enrichissement :

- la régénération naturelle assistée ;
- le semis direct ;
- la plantation d'espèces éduquées en pépinière.

La régénération naturelle assistée et le semis direct devront être préconisés du fait de la difficulté de survie, de suivi et du coût des plants issus des pépinières.

IV-1-3-5- Aménagement pastoral

L'aménagement doit tenir compte de l'aspect pastoral pour qu'il soit réellement accepté par les populations. Il est nécessaire de prévoir des possibilités d'entretenir le bétail pendant la longue saison sèche. Les espèces ligneuses fournissant du fourrage aérien sont fortement représentées et sont en pleine expansion dans les peuplements. Ce sont *Combretum aculeatum*, *Commiphora africana*, *Acacia seyal*, *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*. Elles peuvent être élaguées pour l'alimentation des animaux. Seulement les techniques d'élagage, d'ébranchage doivent être enseignées aux populations afin d'éviter les déchirures des arbres. De nombreuses espèces exploitées pour leur fourrage meurent sur pied suite aux pratiques inadaptées des coupes. Le fourrage herbacé, présent dans les peuplements fera l'objet d'exploitation.

Etant donné la difficulté de quantifier les animaux en pâture, il serait souhaitable de pratiquer la fauche des herbes ou de parquer les animaux par rotation dans les parcelles. Cela exigera toute la compréhension, la participation des populations à l'aménagement.

IV-1-4- Exploitation des essences

IV-1-4-1- Période d'exploitation

L'instauration d'une période de coupe s'avère nécessaire afin de favoriser l'émergence des recrûs dans les peuplements. Pour obtenir un développement optimal des recrûs, l'exploitation des parcelles se réalisera entre les mois de Janvier et Avril de chaque année. Cette période correspond à la croissance quasi nulle des espèces et le mois d'Avril marque le début d'une reprise de la végétation.

IV-1-4-2- Techniques d'abattage des arbres

Les espèces utilisées comme bois de service doivent être coupées de 5 à 10 cm de la base et l'écorce doit être conservée sur le pourtour de la souche. Cette coupe s'appliquera en respectant une certaine inclinaison et de manière franche afin d'éviter la stagnation d'eau dans la souche. La stagnation d'eau entraîne la pourriture de celle-ci, par conséquent les chances de rejeter sont réduites.

IV-1-4-3- Débardage et stockage du bois

Le bois coupé doit être immédiatement débardé jusqu'au lieu d'enlèvement. Il sera stocké et conservé jusqu'au jour de l'enlèvement.

IV-1-5- Révolution

La révolution est le nombre d'années nécessaire à tous les peuplements pour être régénérés. Elle va dépendre de la croissance des espèces et de leurs réactions aux coupes. Au Nazinon, les peuplements sont traités à longue révolution soit 20 ans (DIARRA *et al.*, 1994) tandis qu'à Gonsé, ils sont traités à moyenne révolution pour le bois de service soit 14 ans \pm 2 ans (NOUVELLET, 1992). Pour notre part la révolution de 10 ans sera adoptée pour l'exploitation du bois de service d'autant plus que l'aménagement est sélectif.

IV-1-6- Rotation

La rotation est la durée qui sépare deux coupes successives de même nature dans une même parcelle. La rotation retenue est de 10 ans. Cela supposera qu'au bout de 10 ans les rejets et les cépées émergées pourront atteindre les dimensions exploitables et commercialisables.

IV-2- Eléments de gestion

Les peuplements doivent être suivis par une structure technique composée de la Direction Régionale de l'Environnement et des Eaux et Forêts en collaboration avec le PGRN-SY. Elle est responsable de l'application des éléments d'aménagement. Les populations conscientisées et formées, doivent susciter la mise en place d'Organisations Paysanne de Gestion Forestière (OPGF). Ces OPGF seront chargés de l'exploitation rationnelle et de la commercialisation des produits ligneux. Les OPGF doivent bénéficier d'une autonomie financière. La structure technique doit travailler en étroite collaboration avec les OPGF. Celles-ci assureront l'enrichissement des peuplements et bénéficieront des retombées économiques issues de l'exploitation de bois de service.

IV-2-1- Exploitation du bois

Les parcelles à exploiter doivent être identifiées et indiquées aux exploitants de concert avec les OPGF et cela avant les périodes de coupes fixées de janvier en avril.

L'exploitation concernera les essences fournissant du bois de service de diamètres compris entre 10 et 20 cm et préférées par les populations. Les quantités à prélever et celles à conserver des espèces principales dans la parcelle de 5 ha sont indiquées dans le tableau 19.

Au moment des opérations, la structure effectuera un contrôle des coupes afin d'amener les OPGF à corriger au fur et à mesure les éventuelles irrégularités de martelage. Ensuite, elle évaluera après chaque coupe et par parcelle, la quantité de bois prélevée.

Tableau 19 : Espèces exploitables, Quantités à prélever et à conserver dans la parcelle de 5 ha

| <i>peuplement 1</i> | | | | |
|---------------------|--------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| <i>espèces</i> | Densité / ha | Quantité présente | Quantité à prélever | Quantité à conserver |
| Ase | 16 | 80 | 48 | 32 |
| Ale | 16 | 80 | 48 | 32 |
| Plu | 80 | 400 | 240 | 160 |
| Bae | 40 | 200 | 140 | 60 |
| <i>Peuplement 2</i> | | | | |
| <i>espèces</i> | | | | |
| Ase | 192 | 960 | 576 | 384 |
| Bae | 16 | 80 | 48 | 32 |
| Plu | 56 | 290 | 174 | 116 |
| Ale | 16 | 80 | 48 | 32 |
| Sbi | - | - | - | - |
| <i>Peuplement 3</i> | | | | |
| <i>espèces</i> | | | | |
| Ase | 184 | 920 | 552 | 368 |
| Ale | 8 | 40 | 24 | 16 |
| <i>Peuplement 4</i> | | | | |
| <i>espèces</i> | | | | |
| Min | 104 | 520 | 312 | 208 |
| Ase | 80 | 400 | 240 | 160 |
| Bae | 104 | 520 | 312 | 208 |
| <i>Peuplement 5</i> | | | | |
| <i>espèces</i> | | | | |
| Sbi | - | - | - | - |
| Ale | 32 | 160 | 96 | 64 |
| Ase | 24 | 120 | 72 | 48 |
| <i>Peuplement 6</i> | | | | |
| <i>espèces</i> | | | | |
| Ase | 344 | 1720 | 1032 | 688 |
| Ale | 24 | 120 | 72 | 48 |
| Min | 80 | 400 | 240 | 160 |
| Ana | 8 | 40 | 24 | 16 |
| Bae | 16 | 80 | 48 | 32 |

IV-2-2- Interventions sylvicoles

La structure technique et les OPGF doivent déterminer les travaux sylvicoles à effectuer (enrichissement, afforestation, etc) et les essences décidées par les populations, cela après l'arrêt de la période de coupe soit Avril début Juin.

Les travaux seront effectués par l'OPGF en présence de la structure technique. Cette dernière fournira pour la première année les semences pour les semis directs, des plants pour le reboisement. A la seconde année une partie des revenus issus de la commercialisation serviront à ces travaux.

CONCLUSION GENERALE

L'étude menée dans la zone d'intervention du PGRN-SY a permis d'identifier six peuplements. Chaque peuplement dispose d'une superficie moyenne de 70 ha.

La connaissance du potentiel ligneux disponible sur pied a été réalisée grâce à un inventaire forestier. L'inventaire s'est effectué par la méthode d'échantillonnage systématique.

Les résultats obtenus montrent une diversité floristique de 39 espèces et une prédominance numérique des individus de moins de 20 cm de diamètres dans les peuplements. Ceux de diamètres supérieurs à 20 cm sont rares. La densité des peuplements est faible (53 pieds / ha) malgré une régénération abondante observée (60 %). Cette abondance est marquée par l'expansion de certaines espèces comme *Leptadenia hastata*, *Acacia seyal*, *Acacia raddiana*. Ces espèces se rencontrent souvent en peuplement monospécifique. L'expansion des espèces caractérise leur adaptation en zone sèche. Elles marqueront les peuplements futurs d'autant plus que la régénération des espèces mesurées et appréciées par les populations reste faible (moins de 50 %). Cette faible régénération est due aux conditions climatiques et édaphiques difficiles et à la surexploitation que subissent les peuplements (surpâturage, coupes anarchiques etc).

Par ailleurs, si la surface terrière des peuplements recensés est jugée satisfaisante (1,30 m² / ha), celles des espèces appréciées pour le bois demeurent faibles (moins de 0,5 m² / ha).

Malgré la faiblesse de la quantité de matière disponible sur pied, les peuplements sont sujets à une exploitation incontrôlée pour la satisfaction des besoins en bois de service. Ce qui explique que ces peuplements sont en perpétuelle dégradation.

Face à cet état, la nécessité de préserver et de restaurer les formations ligneuses tout en satisfaisant aux besoins des populations en bois de service, conduit à proposer des éléments d'applications à leur gestion.

L'aménagement préconisé sera sélectif afin de minimiser au plus les actions destructrices de l'homme et des animaux sur l'écosystème des formations forestières.

Chaque peuplement que nous suggérons assimilable à une unité d'aménagement, sera divisé en parcellaire ou unité de gestion d'au moins 5 ha de superficie dans laquelle toutes les activités seront menées.

Les espèces appréciées par les populations seront sélectionnées pour être exploitées tout en respectant les conditions suivantes :

- les espèces de 10 à 20 cm de diamètres seront coupées ;
- les coupes concerneront 60 % des espèces appréciées dans chaque parcelle ;

- la rotation et la révolution retenues seront de 10 ans.

La gestion des peuplements se fera sous la tutelle d'une structure technique composée de la DREEF et du PGRN-SY, qui travaillera en étroite collaboration avec des OPGF installées à cette fin. Les périodes de coupe, les espèces à couper, la parcelle à exploiter et les interventions sylvicoles doivent être déterminées par les OPGF et la structure technique.

Les OPGF seront chargées de l'exploitation et de la commercialisation ainsi que de l'entretien quotidien des peuplements. La structure technique assurera la formation des populations en matière d'aménagement, de gestion et le contrôle des opérations de martelage.

Pour la première année d'application, les éléments d'aménagement et de gestion ainsi préconisés, doivent être mis à exécution.

Cependant, la liste des espèces et la quantité de bois à exploiter dans la parcelle ne sont pas figées. Elles peuvent varier d'une année à une autre, en fonction des expériences acquises suite à l'aménagement et à la gestion des peuplements, de la productivité des peuplements ainsi que des besoins des populations.

Il faudrait, pour la structure technique, évaluer la quantité de bois prélevée chaque année dans la parcelle et procéder à la réactualisation des éléments d'aménagement et de gestion établis.

BIBLIOGRAPHIE

- BOLYN, J., VAN LERBERGHE, PH., 1992- Structure des formations ligneuses en zone Soudano-Sahélienne du Bassin Arachidier du Sénégal. Revue du Réseau pour l'Amélioration de la Productivité Agricole en Milieu Aride Vol 4 , p157 - 168
- BOUSSIM, J.I., GAMPINE, D., 1995- Etude des contraintes à la régénération naturelle de quelques espèces locales de *Combretaceae* et de *Caesalpiniaceae* au Burkina Faso. Etudes sur la Flore et la végétation du Burkina Faso et des pays avoisinants, Vol II p33 - 41.
- BUNASOL, 1990- Etude morphopédologique et évaluation des terres de la zone du Sahel Burkinabè. Echelle 1/500.000è 69p.
- CHERON, C., 1994- Population et Ressources Naturelles en Afrique : situations et perspectives "Etudes d'Impact sur l'Environnement" EIER/ETSHER/EPFL session de formation continue p18.
- C.T.F.T., 1989- Mémento du forestier. Ministère de la Coopération et du Développement Ed 3^{ème} 1244p.
- DIARRA, A., SELMI, M. T., 1994- Aménagement des Forêts Naturelles pour la sauvegarde de l'Environnement et la Production de Bois. Plan d'Aménagement et de Gestion de la forêt classée du NAZINON . FO : BKF / 89 / 011 , 140p + annexes.
- FAO., 1980- Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers. Volume 2^{ème} : Etude de la prévision de la production, 229p
- FAO., 1981- Manuel d'Inventaire forestier avec référence particulière aux forêts tropicales hétérogènes, 200p.
- FONTES, J., GUINKO, S., 1995- Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Note explicative 67p.
- GANABA, S., 1990- Approche des méthodes d'inventaire des ressources ligneuses à petites et moyennes échelles. Application d'une méthode d'inventaire par Télédétection, à une région Test du Burkina Faso. Mémoire de DEA Université de Ouagadougou 100p.
- GANABA, S., 1998- Les ligneux à usage de bois d'énergie en région sahélienne du Burkina Faso : préférence des groupes ethniques. Sécheresse Vol 9, N° 4 p261 – 268.

- GANABA, S., et GUINKO, S., 1995- Morphologie et rôle des structures racinaires dans la mortalité de *Pterocarpus lucens* Lepr. dans la région sahélienne de la mare d'Oursi (Burkina Faso). Etudes sur la Flore et la végétation du Burkina Faso et des pays avoisinants Vol II p15-24.
- GANABA, S., OUADHA, J.M. , BOGNOUNOU, O., 1996- Ecologie et Gestion des Ressources Naturelles en région sahélienne. Projet "Gestion des Terroirs, viabilité du ménage et migration au Sahel".
Rapport Technique n°1 Description du milieu d'étude CNRST-IRBET, 54p.
- GOUALA, P., 1996- Apport de la Télédétection et des systèmes d'information géographique à l'étude de la végétation en vue de l'élaboration d'un schéma directeur d'aménagement des ressources végétales dans la région du Yagha, Burkina Faso, CRTO, 41p.
- GUINKO, S., 1984- Végétation de la Haute Volta. Thèse de Doctorat ès sciences naturelles, Université de Bordeaux II, 364p + annexes.
- GUISSE, D., 1988- Contribution à l'aménagement de la forêt classée de Bissiga (Burkina Faso). Elaboration d'un Tarif peuplement pour l'estimation du volume de bois de feu sur pied. Mémoire de fin d'études IDR. Université de Ouagadougou 74p + annexes.
- GROUZIS, M., 1992- Germination et établissement des plantes annuelles Sahéliennes. L'aridité une contrainte au développement. Didactiques ORSTOM Edition 267-282.
- HAL, M., 1994- Recherche agricole orientée vers le développement le cours ICRA Ed Karthala. CTA-282p + appendices.
- KABORE, C., 1994- Formation des agents forestiers sur le terrain à la réalisation des inventaires forestiers. Projet 7 ACP/BR/031. Conception d'outils cartographiques pour la gestion de l'environnement 14p.
- MAYDEL, H.J.V., 1992- Arbres et arbustes du Sahel leurs caractéristiques et leurs utilisations. Ed 3^{ème} GTZ 531p.
- M.E.T., 1988- Séminaire sur l'aménagement des forêts naturelles à Koudougou. Rapport final, Ouagadougou 42p.
- M.E.E., 1996- Programme National d'Aménagement des forêts plan d'Action National pour l'Environnement Programme Cadre de Gestion des Patrimoines Nationaux, 50p.

- METRO, A, 1975- Dictionnaire forestier multilingue. Terminologie forestière - sciences - forestières - Technologie, pratiques et produits forestiers version française. Collection de Terminologie forestière multilingue n°2 432p.
- M.R.A., 1998- Les statistiques de l'élevage au Burkina Faso, année 1997, service des statistiques animales et de l'économie de l'élevage, 109p.
- NOUVELLET, Y. , 1992- Evolution d'un taillis de formation en zone Soudanienne du Burkina Faso. Université Pierre et Marie Curie, Paris VI. Thèse d'Etudes doctorales, 209p.
- OUEDRAOGO, R.L., 1994- Etude de la végétation analytique et semi-aquatique de la mare d'eaux hippopotames et des mares d'Oursi et Yomboli (Burkina Faso). Thèse de doctorat 3^e cycle Université de Ouagadougou 191p.
- OUEDRAOGO, T., 1991- Système de production dans le Sahel Burkinabè. INERA 67p.
- OUEDRAOGO, Y., 1993- Population et développement dans la province du SENO. Projet BKF/92/P02 "Unité de population" 61p.
- PODA, N., 1990- Contribution à l'élaboration du plan d'aménagement de la forêt classée de TOROBA. Mémoire de fin d'études IDR. Université de Ouagadougou, 68p.
- SOUGOURI, R.A., 1993- Etude du potentiel végétal de la réserve totale de fauve d'Arlé pour un aménagement participatif. Mémoire de fin d'études IDR. Option Eaux et Forêts. Université de Ouagadougou 121p.
- SOW, H., 1990- Le bois-énergie au Sahel. Environnement et Développement. ACCT-CTA KARTHALA , 172p.
- ROOSE, E., 1986- Problèmes posés par l'aménagement des terrains en zone Soudano-Sahélienne d'Afrique Occidentale. ORSTOM p55-60.
- ZERBO, V., 1994- Inventaire et cartographie des peuplements naturels d'espèces forestières au Nord du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études IDR option Eaux et Forêts Université de Ouagadougou 69p.

ANNEXES

Annexe 1 : Méthode de calcul de l'erreur à craindre par stratification a posteriori

1- Classification en strate après relevé de terrain selon la classification de Yangambi

■ $h_1 \geq 7$ m

■ $2 \leq h_2 < 7$ m

$$2- \bar{Y} = \frac{\sum_{h=1}^L n_h \bar{Y}_h}{N} \quad \bar{Y}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi}$$

i = indice d'une unité ou d'un plateau

h = indice d'une strate

n_h = nombre total d'unités dans la strate h

L = nombre total de strates ($h = 1$ à L)

N = nombre total d'unités dans la population

Y_h = paramètre à mesurer

\bar{Y} = estimation de la moyenne de la population

$$3- V(\bar{Y}) = \frac{1-T}{n} \sum_{h=1}^L \frac{N_h}{N} S^2_h + \frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^L (1 - N_h/N) S^2_h$$

$$n = \sum_{h=1}^L n_h \text{ nombre total d'unités de sondage}$$

T = taux de sondage fixé à 2 %

S^2_h = variance estimée du paramètre y dans la strate h

$$S^2_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2}{n_h - 1}$$

$$4- C_v = \frac{V(\bar{Y})}{\bar{Y}} \quad C_v = \text{Coefficient de variation}$$

$$5- t_s \bar{x} = \frac{(C_v)}{(n)^{1/2}} 100 \quad t_s \bar{x} = \text{erreur à craindre}$$

Annexe 2: Fiche de relevé des données d'inventaire

Auteur

Date

I- IDENTIFICATION

Province

Département

Localité

Fiche n°

Placette n°

II- OBSERVATIONS QUALITATIVES

a) Type de végétation

b) Taux de recouvrement : strate ligneuse : 1 = < 10% 2 = 10 à 20%
strate herbacée : 3 = 25 à 50% 4 = 50 à 75%
5 = > 75%

c) Occupation du sol : culture et jachère
coupe
pâturage
feux

d) Type de sol : sableux limoneux argileux

f) Mortalité sur pied (nombre)

III- OBSERVATIONS QUANTITATIVES

3-a) Etat des individus de faibles diamètres (diamètre < à 7,50 cm)

| N° | Espèces | Semi direct | Rejet | Drageon |
|----|---------|-------------|-------|---------|
| | | | | |

3-b) Paramètres dendrométriques

| N° | Espèces | Diamètre de la tige ≥ 7,5 cm | Hauteur de l'individu (m) |
|----|---------|---------------------------------|------------------------------|
| | | | |

Annexe 3 : Méthode de calcul de l'erreur de la surface terrière de l'individu moyen

L'écart type de l'échantillon s'obtient de la façon suivante :

$$\bar{s} = \left(\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (G_{ie} - G_i)^2 \right)^{1/2}$$

\bar{s} = écart type de l'échantillon

G_{ie} = surface terrière de l'individu moyen de l'échantillon

G_i = surface terrière de l'individu " i "

n = nombre d'individus mesurés dans la placette

La surface terrière de l'individu moyen de l'échantillon, estime celle de la population, avec une erreur standard inconnue. Cette erreur inconnue est estimée par la grandeur :

$$\bar{s} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N} \right)^{1/2}$$

n = taille de l'échantillon

N = taille de la population

La population est finie. Sa taille est le quotient de la division de la superficie de la population, par celle de la placette :

$$N = \frac{s}{0,125}$$

s = superficie de la population en hectares

0,125 = superficie de la placette en hectare.

Soit "v", la valeur lue sur la table de student, au risque de 5 % et avec un degré de liberté (d.d.l) égal $n-1$.

A 95 %, la moyenne de l'échantillon est la suivante :

$$G_{ip} = G_{ie} \pm \bar{s} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N} \right)^{1/2}$$

G_{ip} = surface terrière de l'individu moyen de la population.

Cela signifie que nous avons 95 % de chance que la surface terrière de l'individu moyen soit dans l'intervalle

$$\left[G_{ie} - \bar{s} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N} \right)^{1/2} \times v, \quad G_{ie} + \bar{s} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N} \right)^{1/2} \times v \right]$$

RESUME

Six peuplements naturels ont été identifiés dans la zone d'intervention du PGRN-SY. Ces peuplements ont fait l'objet d'inventaire forestier par la méthode systématique. 71 placettes ont été disposées dans les peuplements au sein desquels 39 espèces ont été recensées..

L'inventaire, dont l'objectif est de connaître le potentiel ligneux disponible sur pied, a permis de localiser, de caractériser et de réaliser sur fond de carte les différents peuplements. La superficie moyenne de chaque peuplement est de 70 ha.

Les résultats montrent que les individus de moins de 20 cm de diamètre sont les plus fréquents dans les peuplements. La densité des peuplements reste faible malgré une régénération abondante observée.

Cependant, la régénération des espèces mesurée demeure faible à l'exception de celles de *Acacia seyal*, *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca*.

Le potentiel disponible sur pied est satisfaisant alors que celui des espèces appréciées par les populations riveraines est faible.

Malgré la faiblesse du potentiel ligneux des espèces, celles-ci sont non seulement soumises aux conditions climatiques et édaphiques précaires, mais aussi à une exploitation anarchique, ainsi qu'au surpâturage.

Face à l'exploitation incontrôlée d'espèces qui montrent une faible régénération, les peuplements devraient être aménagés et gérés de manière durable.

Les résultats obtenus suggèrent que l'aménagement et la gestion puissent être conduits par une structure technique et par les organisations paysannes de gestion forestière. Les espèces appréciées, ayant 10 à 20 cm de diamètre, peuvent être exploitées dans les parcelles tout en respectant un taux de 60 % de coupe. La rotation et la révolution retenues seront de 10 ans afin de permettre une productivité appréciable des peuplements.

MOTS CLES : Peuplement ligneux - Séno - Yagha - Aménagement - Gestion