

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

INSTITUT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT



Année 1996

**ETUDE DE LA FLORE ET DE LA VEGETATION
DU SITE DE DINDEFELLO
(SUD-EST DU SENEGAL)
ELEMENTS POUR UN AMENAGEMENT**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 12 janvier 1996
pour l'obtention du
**DOCTORAT DE TROISIEME CYCLE
EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT**

par

Assane GOUDIABY

MEMBRES DU JURY

- PRESIDENT :** M. Amadou Tidiane BA, Professeur Titulaire,
Département de Biologie Végétale,
Université Cheikh Anta Diop de Dakar
- RAPPORTEUR :** M. Bienvenu SAMBOU, Assistant,
Institut des Sciences de l'Environnement
Université Cheikh Anta Diop de Dakar
- MEMBRES :** M. Abou THIAM, Assistant,
Institut des Sciences de l'Environnement
Université Cheikh Anta Diop de Dakar
- M. Jens Elgaard MADSEN PhD
Institut de Botanique
Université de Aarhus Danemark
- M. Pape Ndiengou SALL, Directeur des Recherches sur
les Productions Forestières / ISRA
- M. Abdoulaye KANE, Directeur des Eaux, Forêts, Chasse
et de la Conservation des Sols

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1.- PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	2
1.1.- SITUATION GEOGRAPHIQUE	2
1.2.- LE MILIEU BIOPHYSIQUE	2
1.2.1.- LE CADRE GEOLOGIQUE	2
1.2.2.- LES SOLS	5
1.2.2.1.- Sur le plateau	7
1.2.2.2.- Sur les versants	7
1.2.2.3.- Sur le glacis	7
1.2.2.4.- Dans le fond de la vallée	7
1.2.3.- LE CLIMAT	8
1.2.3.1.- Les précipitations	8
1.2.3.2.- Les températures	8
1.2.3.3.- L'évaporation	8
1.2.3.4.- L'humidité relative	8
1.2.4.- LE SYSTEME HYDROGRAPHIQUE	9
1.2.4.1.- Les eaux de surface	9
1.2.4.2.- La nappe phréatique	10
1.2.5.- LA VEGETATION	10
1.2.6.- LA FAUNE	10
1.3.- LE MILIEU HUMAIN	11
1.3.1.- LA POPULATION	11
1.3.1.1.- La démographie	11
1.3.1.2.- Les ethnies et le droit traditionnel	11
1.3.2.- LES ACTIVITES ECONOMIQUES	12
1.3.2.1.- L'agriculture	12
1.3.2.2.- L'élevage	13
1.3.2.3.- L'exploitation des produits végétaux	13
1.3.2.4.- La chasse	14
1.3.2.5.- Le commerce	14
Conclusion partielle	14

2.-	METHODOLOGIE	15
2.1.-	LA COLLECTE DES DONNEES	15
2.1.1.-	LA COLLECTE DES DONNEES SUR LA FLORE ET LA VEGETATION LIGNEUSES	15
2.1.1.1.-	Paramètres mesurés ou estimés	15
2.1.1.2.-	Le dispositif d'inventaire	15
2.1.1.3.-	Les contraintes et les limites techniques de l'inventaire	17
2.1.2.-	LA COLLECTE DE DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES	19
2.1.2.1.-	La Méthode Active de Recherche Participative (MARP)	19
2.1.2.2.-	Les Entretiens Semi-Structurés (ESS)	19
2.2.-	LE TRAITEMENT DES DONNEES COLLECTEES SUR LA FLORE ET LA VEGETATION LIGNEUSES	19
2.2.1.-	LA DENSITE	19
2.2.2.-	LA DOMINANCE	20
2.2.3.-	LA FREQUENCE	20
2.2.4.-	LA DIVERSITE	20
2.2.5.-	L'IMPORTANCE ECOLOGIQUE DES ESPECES ET DES FAMILLES	20
3.-	RESULTATS	21
3.1.-	LA FLORE ET LA VEGETATION LIGNEUSES DU SITE DE DINDEFELLO	21
3.1.1.-	LA FLORE	21
3.1.1.1.-	La composition floristique	21
3.1.1.2.-	Les affinités phytogéographiques de la flore ligneuse	24
	Conclusion partielle	26
3.1.2.-	LA VEGETATION	27
3.1.2.1.-	Les principaux types de végétation du site de Dindéfello	27
3.1.2.2.-	La structure de la végétation du site de Dindéfello	30
	Conclusion partielle	50
3.2.-	LES RELATIONS FORET - POPULATION	51
3.3.-	LES FACTEURS INFLUANT SUR L'ECOSYSTEME FORET DE DINDEFELLO	53
3.3.1.-	LES FACTEURS NATURELS	53
3.3.2.-	LES FACTEURS ANTHROPIQUES	54

3.3.2.1.-	L'exploitation des ressources végétales du site	54
3.3.2.2.-	Les feux de brousse	55
3.3.2.3.-	L'agriculture	55
3.3.2.4.-	La divagation des animaux domestiques	55
3.3.2.5.-	La pollution	56
	Conclusion partielle	56
	CONCLUSIONS PRINCIPALES	57
	1 - Sur les caractéristiques géomorphologiques et écologiques du site	57
	2 - Sur les caractéristiques biologiques	57
	3 - Sur les relations forêt - populations	58
	4 - Sur les facteurs responsables des modifications de l'écosystème	58
	RECOMMANDATIONS	60
	1 - Pour la sauvegarde du site	60
	1 - Pour l'utilisation rationnelle et la conservation du site	60
	BIBLIOGRAPHIE.....	61

REMERCIEMENTS

Cette activité de recherche sur la flore et la végétation du site de Dindéfello est l'aboutissement d'une longue collaboration d'abord informelle entre des chercheurs de l'Institut des Sciences de l'Environnement et du Département de Biologie Végétale de l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar (Sénégal) et de l'Institut des Sciences Biologiques de l'Université de Aarhus (Danemark). Cette fructueuse collaboration a été rendue formelle par la suite grâce à la mise en place et à l'exécution du Projet ENRECA qui est un cadre de coopération scientifique entre l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, l'Université de Ouagadougou (Burkina Faso) et l'Université de Aarhus. L'étude a donc été l'une des toutes premières à bénéficier du concours financier, matériel et technique du Projet ENRECA financé par DANIDA (Agence Danoise de Coopération pour le Développement International).

Il faut cependant noter que les activités de recherche sur le terrain ont démarré avant le début de l'exécution du Projet ENRECA grâce à un concours financier de l'UNESCO (bourse de recherche MAB pour jeunes scientifiques).

J'ai également eu le privilège de participer à une étude interdisciplinaire sur l'aménagement et la gestion des ressources naturelles du site de Dindéfello, étude financée par l'USAID et exécutée conjointement par l'Institut des Sciences de l'Environnement, l'Ecole Nationale d'Economie Appliquée, l'Université de Saint-Louis et le Land Tenure Center de l'Université du Wisconsin.

Au terme de ce long et difficile parcours, le suis heureux d'exprimer toute ma gratitude aux différentes institutions internationales et nationales pour le soutien financier, matériel et technique. Je pense particulièrement à l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, à l'Université de Aarhus, à DANIDA, à l'UNESCO à travers sa Commission Nationale au Sénégal, à l'USAID et à la Direction des Parcs Nationaux du Sénégal.

Mes vifs et sincères remerciements s'adressent aux professeurs Amadou Tidiane BA et Ivan NIELSEN, respectivement Directeur de l'Institut des Sciences de l'Environnement et de l'Institut des Sciences Biologiques de l'Université de Aarhus, ainsi qu'à leurs proches collaborateurs, Dr. Bienvenu SAMBOU et Dr. Jens Elgaard MADSEN.

Il me plaît de signaler ici que ce sujet m'a été confié par Professeur Amadou Tidiane BA qui m'a encadré avec beaucoup d'abnégation, de rigueur, de disponibilité et de compréhension.

J'ai bénéficié de nombreux séjours en Europe, financés par le Projet ENRECA grâce à la compréhension du Professeur Ivan NIELSEN.

L'expérience et l'assistance de Dr. Bienvenu SAMBOU et Dr. Jens Elgaard MADSEN ne m'ont pas fait défaut à toutes les étapes de ce travail.

Je suis redevable aux Professeurs VANDEN BERGHEN, AKE ASSI ainsi qu'à Monsieur Kaoussou SAMBOU de l'IFAN Cheikh Anta DIOP pour leur contribution à la détermination des échantillons végétaux collectés sur le terrain.

Je ne saurais oublier Professeur Antoine NONGONIERMA de l'IFAN Cheikh Anta DIOP, Dr. Xavier COGELS de l'ORSTOM, Conservateur SOW et Commandant Seydina Issa Sylla Directeur des Parcs Nationaux du Sénégal pour les précieuses informations qu'ils m'ont apportées et leurs conseils.

J'ai bénéficié d'une collaboration particulièrement étroite de l'ensemble des personnels enseignant, administratif et technique de l'Institut des Sciences de l'Environnement et de l'Institut des Sciences Biologiques de l'Université de Aarhus. Qu'ils veuillent tous trouver ici l'expression de toute ma reconnaissance.

Mes nombreux séjours sur le terrain ont été grandement facilité par l'accueil, la collaboration, le soutien, la patience et la compréhension des personnalités coutumières et religieuses et des populations de Dindéfello et de Dandé qui m'ont fait bénéficier de leur profonde connaissance de leur terroir; qu'ils veuillent accepter mes sincères remerciements.

Je ne saurais trouver les mots adéquats pour remercier Monsieur Ibrahima BADJI, Chef du poste médical et son épouse pour leur hospitalité, leur disponibilité et leur compréhension.

Je dois beaucoup à mes aides de terrain, Messieurs Manson TRAORE et Ibrahima Leïty DIALLO. Les difficultés rencontrées lors de l'inventaire ont été à la base d'une amitié qui s'est consolidée au fil des épreuves.

Qu'il me soit enfin permis de remercier mes collaborateurs Jonas Erik LAWESSON, Knud TYBIRK, Anne Mette LYKKE, Mark FREUDENBERGER, Augustin Sobèrè TRAORE, Dibor DIONE, Ibrahima SONKO.

Je n'oublie pas mon père Yaya GOUDIABY, ma mère Elysabeth Fatou SANE, Papa El Hadji Ousmane TOURE, Tante Adja Awa MBODJE, mes frères et soeurs, Régina BADJI pour leur patience et la confiance qu'ils placent en moi.

Ne pouvant citer nommément tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail, je demande à tout ce petit monde de trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

A mon père,
à ma mère,
à papa El Hadji Cheikh Ousmane TOURE,
à ma tante Adja Awa MBODJE,
à mon père Mamina GOUDIABY *in memoriam*,
à tous mes frères et soeurs,
mes amis,
Je dédie ce modeste travail.

Par délibération, la Faculté et l'Institut ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu' ils n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation.

INTRODUCTION

Le Sénégal est un pays sahélien mais disposant d'une flore relativement riche et variée. La dégradation du climat avec une forte pression démographique ont entraîné une dégradation du couvert végétal depuis maintenant vingt ans au moins. Il est devenu important de faire le point sur la flore et les écosystèmes spécifiques où cette flore et certains types de végétation sont encore bien conservés pour les protéger.

L'étude a été réalisée dans le Sud-Est du Sénégal à proximité du Parc National du Niokolo Koba qui s'étend sur 913000 hectares et qui compte 1500 espèces végétales sur les 2100 espèces recensées dans le pays. Par ailleurs, la zone recèle non seulement une flore réputée riche mais également une faune qui justifie le régime dont bénéficie ce Parc National du Niokolo Koba.

La zone qui comprend l'écosystème de Dindéfello n'appartient pas au domaine forestier classé malgré sa richesse et son caractère pittoresque qui attire beaucoup de visiteurs. L'Administration des Parcs Nationaux avait proposé sa mise en réserve pour protéger des chimpanzés qui s'y trouvent (UICN, 1989). Mais cette proposition a suscité de vives réactions de la part des populations locales. Cet écosystème est spécifique à cause du site qui est favorable au développement d'une flore plutôt guinéenne. C'est pourquoi le présent travail est intéressé à :

- la flore;
- la végétation;
- l'écosystème et sa gestion rationnelle.

Le travail a pour objectifs de faire le point sur:

- 1 - l'état actuel de la flore et de la végétation (composition floristique, types et structure de la végétation);
 - 2 - les relations forêt - populations et les problèmes qui en résultent;
 - 3 - les facteurs influant positivement ou négativement sur la dynamique de l'écosystème;
 - 4 - les éléments pour la formulation d'un plan de gestion durable des ressources de ce biotope.
-

1.- PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1.1.- SITUATION GEOGRAPHIQUE

La zone d'étude se trouve au Sud-Est du Sénégal, dans la région administrative de Tambacounda (figure 1). Elle est située dans l'arrondissement de Bandafassi près de la frontière avec la République de Guinée (figure 2). Le site est localisé à 12°22' Nord et 12°19' Ouest, à environ 500 mètres du village de Dindéfello. Il est situé au pied d'un plateau de 450 mètres d'altitude appartenant aux contreforts du massif du Fouta Djalon.

La vallée abritant la forêt galerie du site comprend deux parties délimitées par une falaise au niveau de laquelle l'eau tombe en cascade (figure 3). La partie située en amont de la falaise est à 420 m d'altitude alors que celle qui est située en aval est à 220 m. Celle-ci est très encaissée (gorge) sur les 300 premiers mètres à partir de la falaise.

La valeur de la pente des versants de la vallée est assez variable. A certains endroits, elle devient très forte et se présente sous forme d'escarpement. Le versant oriental (plus étalé) est très abrupte à environ 400 m d'altitude alors que le versant occidental dont la pente est en moyenne plus forte présente un escarpement à environ 350 m d'altitude. Ces versants sont sillonnés par des vallons qui forment de petits ruisseaux à écoulement temporaire. Ces ruisseaux, essentiellement alimentés par les eaux de ruissellement en provenance du plateau, contribuent à l'alimentation du cours d'eau principal.

1.2.- LE MILIEU BIOPHYSIQUE

1.2.1.- LE CADRE GEOLOGIQUE

Le relief relativement plat des régions du Nord, du Sud-Ouest, du centre et de l'Ouest du Sénégal devient de plus en plus accidenté vers l'extrême Sud-Est du pays où sont situés les premiers hauts plateaux (400 à 500 mètres d'altitude) du massif du Fouta Djalon. Le pays présente deux unités structurales (B.R.G.M., 1964) :

- à l'Ouest, le bassin tertiaire, d'altitude rarement supérieure à 50 mètres et qui s'étend sur la majeure partie du territoire;
- à l'Est la zone d'affleurement de terrains plus anciens (Birrimien et Primaire) où le relief atteint parfois 400 mètres d'altitude.

La partie haute du pays est composée de formations du socle et leur couverture paléozoïque (Michel P., 1973).

Dans la partie Sud-Est du Sénégal, les formations du paléozoïque présentent souvent un faciès gréseux. Les formations sédimentaires sont traversées par des dolérites. Ces formations infracambriennes sont présentes dans les contreforts septentrionaux du massif du Fouta Djalon. Entre ces séries gréseuses de l'Infracambrien et celle de l'Ordovicien s'intercalent des dépôts à faciès schisto-dolomitique du Cambrien. Les pelites sont traversées par d'épais sills de dolérites (Michel P., 1973).

Le massif du Fouta Djalon se termine par de grands escarpements au Sud de Kédougou. Les couches de grès formant une corniche reposent sur des schistes métamorphiques ou des granites Birrimiens.

Deux séries sont habituellement distinguées par les géologues dans cette partie septentrionale du Fouta Djalon :

- la série de Ségou (village situé à 5 km au Nord de Dindéfello) qui repose sur le socle, est constituée de grès de 600 mètres d'épaisseur, souvent quartzitiques, très fissurés et de couleur rose; la puissance de cette série diminue vers l'Est où elle n'a que 50 mètres d'épaisseur au Nord-Ouest du Fantofa;

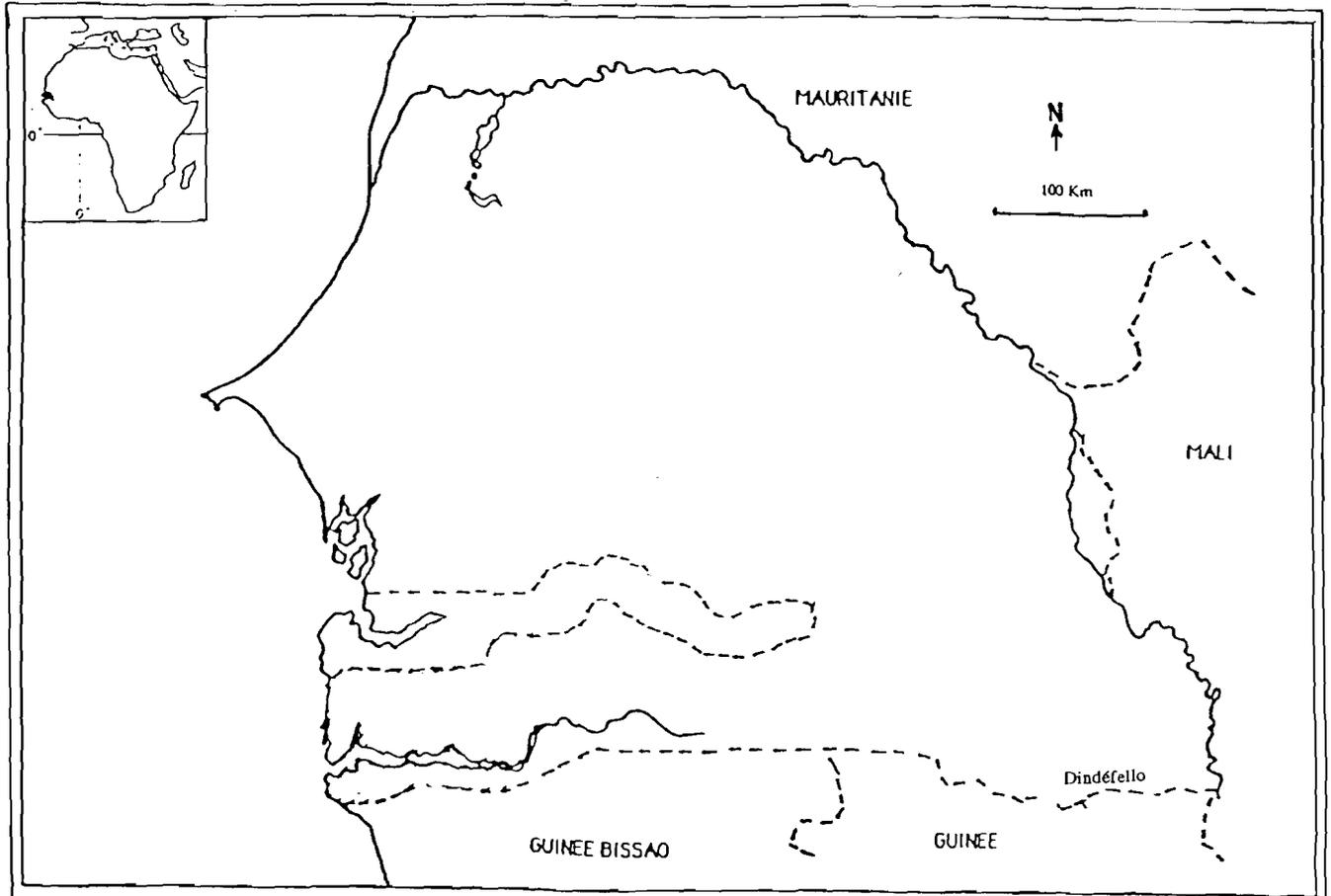
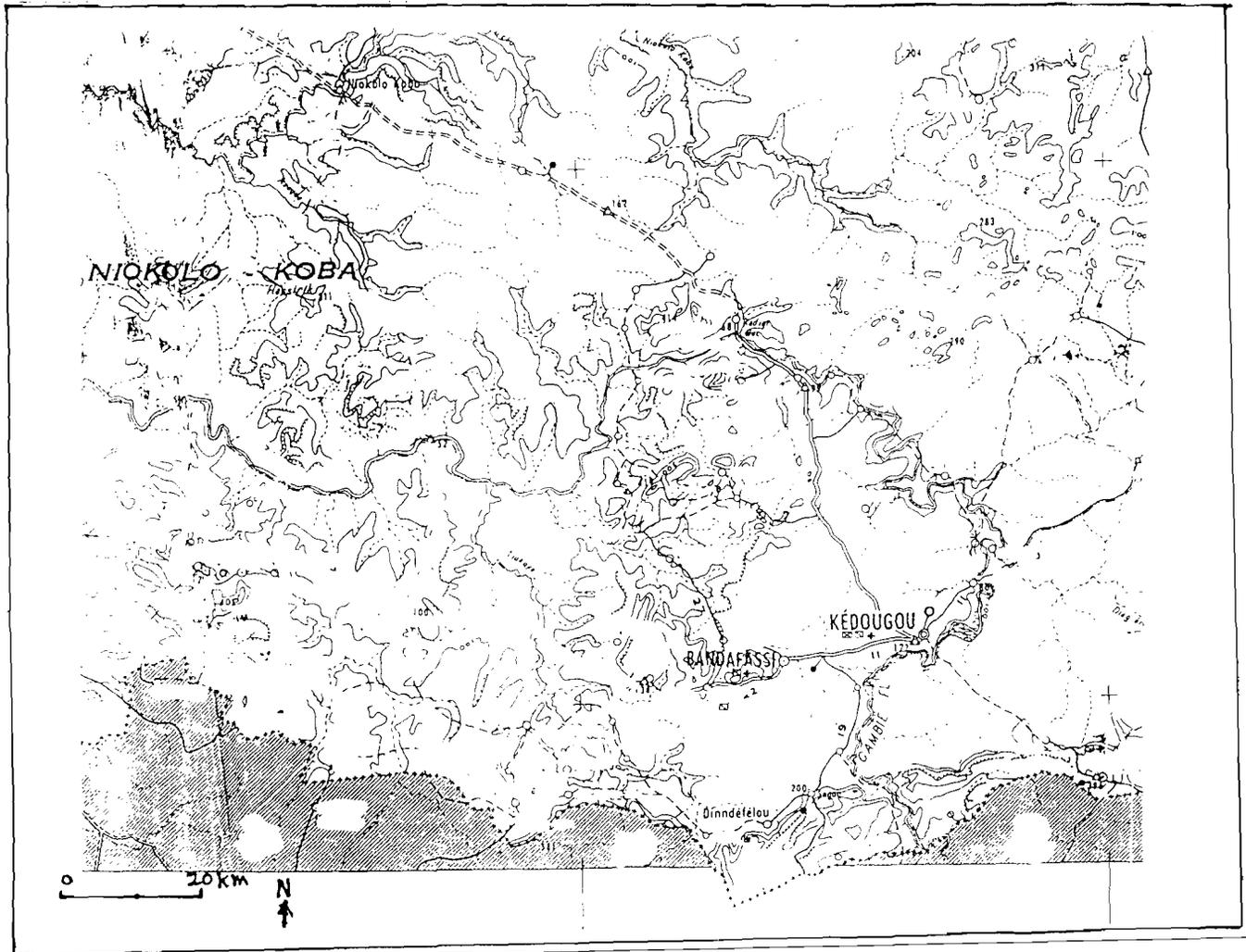
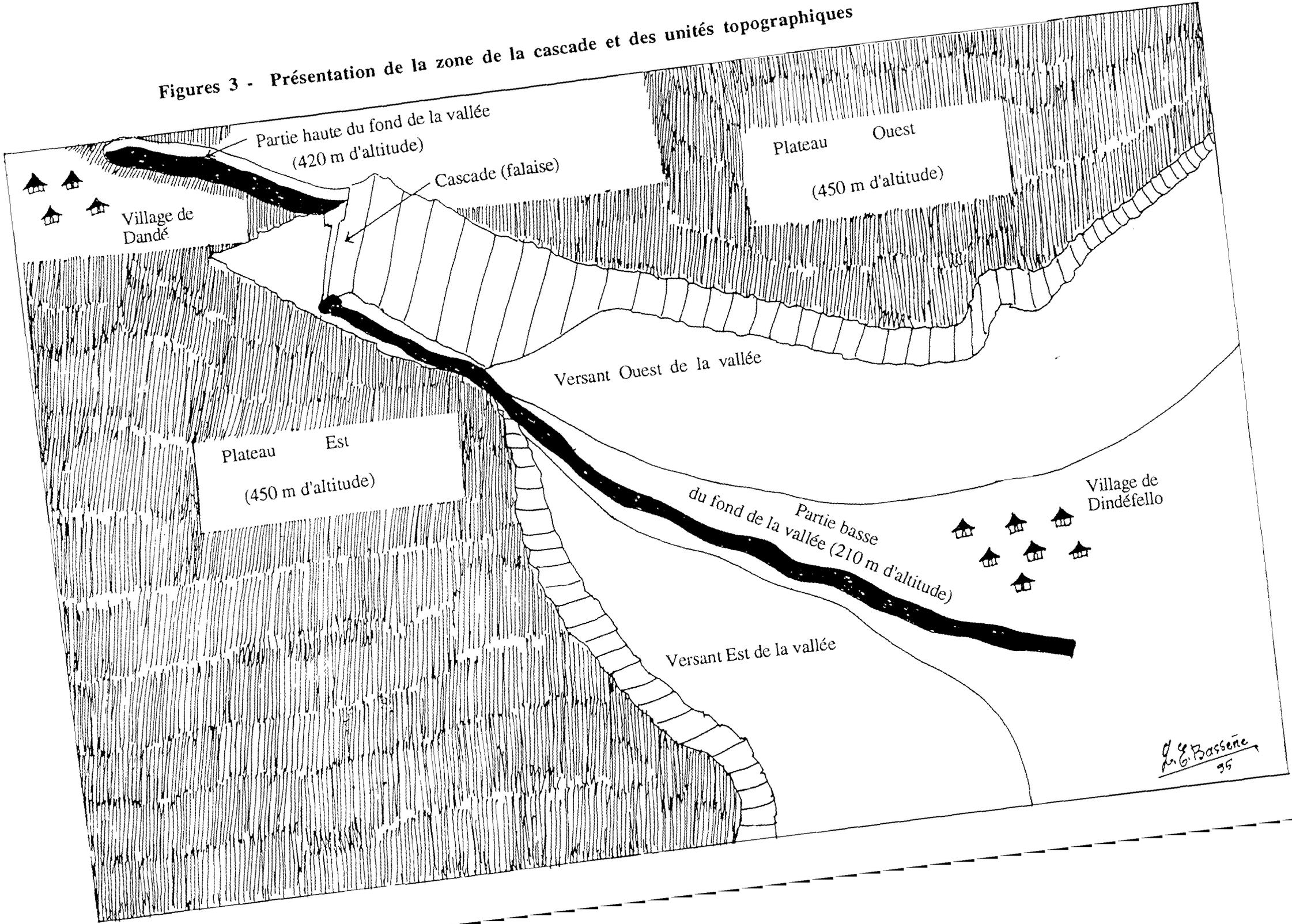


Figure 1 - Situation de la zone d'étude

Figure 2 - Localisation du site de Dindéfello



Figures 3 - Présentation de la zone de la cascade et des unités topographiques



L. G. Bassène
95

- la série de Médina Kouta d'une épaisseur de 1700 mètres est constituée de couches d'argilites supérieures rouges, de grès quartzites souvent roses et d'argilites inférieures rouges. Ces couches présentent un pendage Sud de 3° à 5° (figure 4).

Ces grès quartzites roses de l'Infracambrien sont dures, assez homogènes et composés essentiellement de grains de quartz. Ils forment une falaise de 200 mètres de hauteur (B.R.G.M., 1964).

Les séries sédimentaires de Ségou et de Médina Kouta sont anciennes (Antécambrien supérieur); après leur dépôt, elles ont été soulevées par des mouvements tectoniques verticaux et soumises à une érosion. Ces séries disparaissent à l'Ouest du méridien 12°25' Ouest.

Les grès quartzites, de grande dureté, se fragmentent en gros blocs cubiques le long de l'escarpement bordant le plateau surplombant le village de Dindéfello et qui représente l'un des premiers contreforts du massif du Fouta Djallon (figure 5). L'érosion hydrique et la pression des racines des arbres dans les diaclases jouent un grand rôle dans l'éboulement de ces grès roses par gros blocs qui parsèment le lit des cours d'eau (Michel P., 1973). La chute de ces blocs de grès entraîne le recul des corniches.

Ces grès quartzites et les dolérites sont des formations du plateau. Les couches de grès quartzites, roches sédimentaires les plus résistantes de la zone de Dindéfello, affleurent et forment l'assise tabulaire du sommet du plateau. Ce dernier est cuirassé et porte des sols peu évolués, gravillonnaires (Michel P., 1973; Bassot J. P., 1960).

Sur le site de Dindéfello, la fissuration et la fragmentation très poussées des grès quartzites ont favorisé l'entaille de la corniche en forme de gorge. Ainsi, s'est mis en place le cours d'eau qui descend du plateau en formant une cascade. La vallée très encaissée forme une gorge où les conditions hydrologiques et pédologiques sont favorables à l'installation d'une végétation diversifiée.

1.2.2.- LES SOLS

Les sols du terroir de Dindéfello comprennent plusieurs types : les sols squelettiques lithosoliques, les vertisols topomorphes, les sols ferrugineux tropicaux lessivés et les sols hydromorphes minéraux.

La cuirasse ferrugineuse occupe une bonne partie du plateau. Elle se retrouve en contrebas de celui-ci, sur le glacis caractérisé par une pente faible prolongeant celle du talus.

D'après Michel P. (1973), les cuirasses les plus répandues dans la zone, sont issues d'accumulations anciennes de sesquioxydes venues en affleurement par érosion des horizons supérieurs restés meubles. Les couches imprégnées par les sesquioxydes, plus compacts et plus résistants à l'érosion, durcissent au contact de l'air libre (le fer ou l'alumine se déshydratent et recristallisent) et prennent l'aspect de cuirasses. Cette accumulation de sesquioxydes est un des principaux traits de la pédogenèse dans la zone intertropicale.

Sur le plateau, les zones dénudées localement appelées *bowé* sont occupées par des sols squelettiques. Les pentes parsemées d'éboulis, constituant le rebord du plateau, portent des sols peu évolués d'érosion, parfois sur matériau gravillonnaire. Les sols hydromorphes sont localisés dans les vallées.

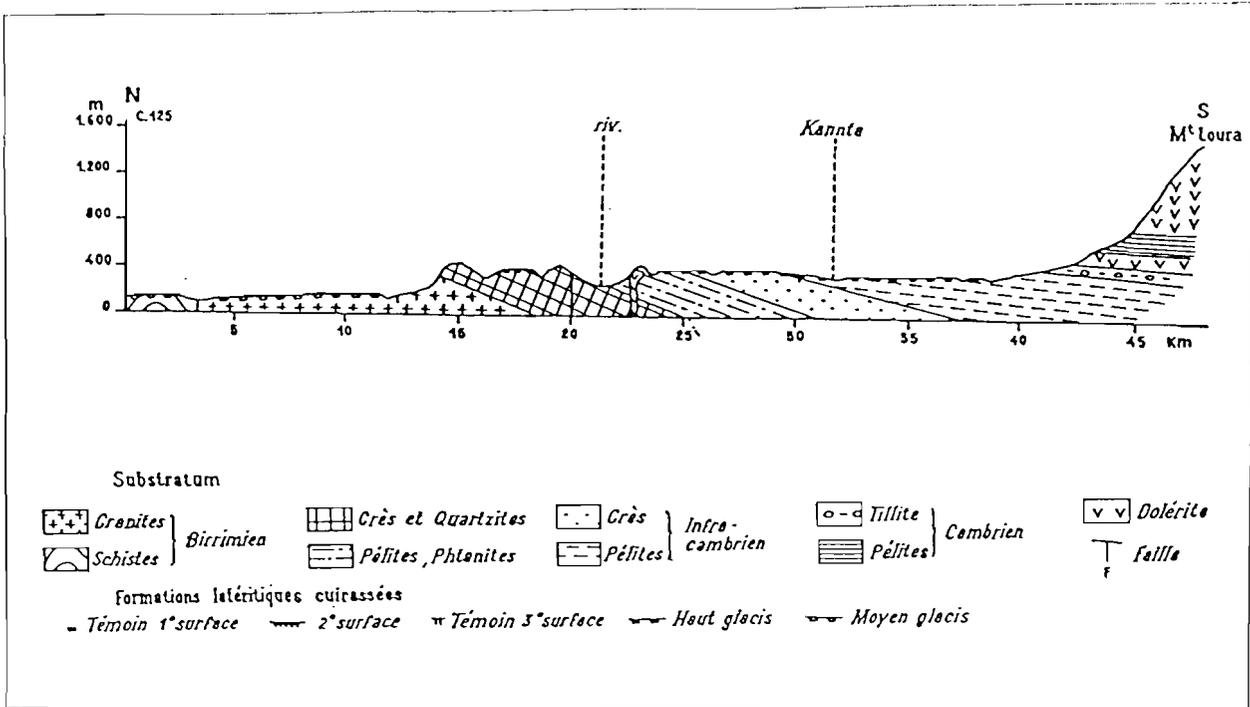


Figure 4 - Coupe à travers les contreforts septentrionaux du Fouta Djalon

D'après MICHEL, P. 1970

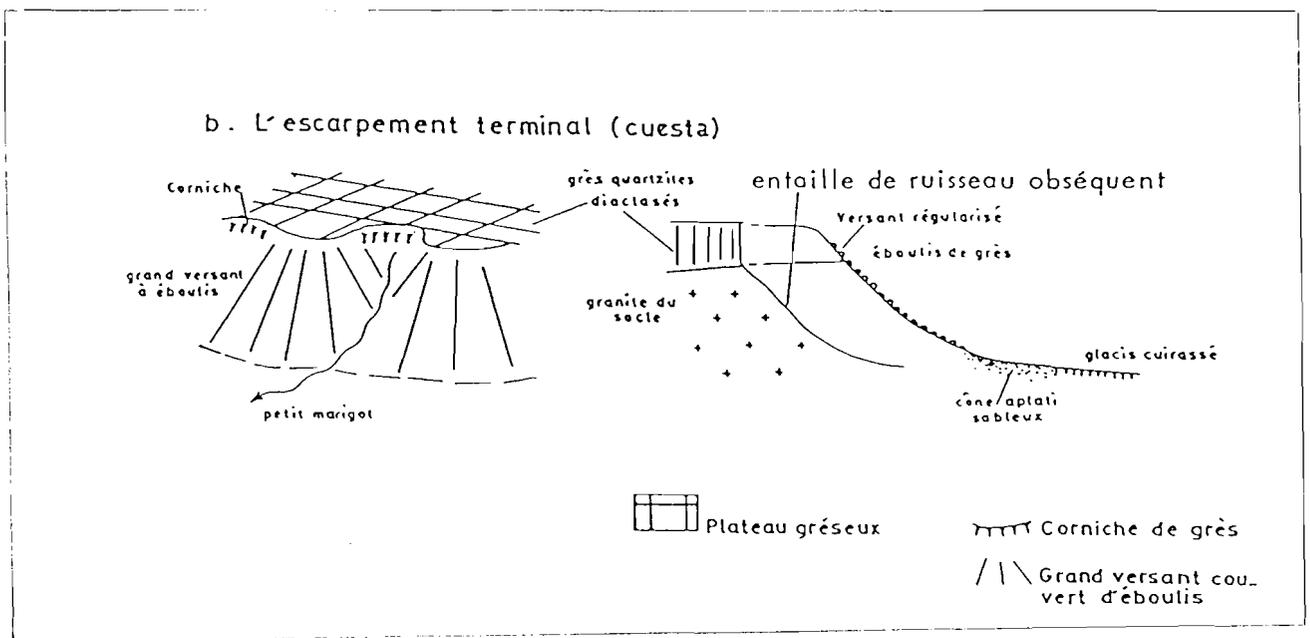


Fig. 5 - Les reliefs gréseux du sud de Kédougou, formant la première "marche d'escalier" du Fouta Djalon

D'après MICHEL, P. 1970

1.2.2.1.- Sur le plateau

Suivant leur origine, on distingue deux grands types de sols sur le plateau.

- Les sols squelettiques lithosoliques sur cuirasse en démantèlement (Sols gravillonnaires)

Ils sont issus du démantèlement de la cuirasse ferrugineuse et se présentent suivant leur stade d'évolution sous forme de dalle latéritique compacte, de gros blocs ou de gravillons. Les sols gravillonnaires localement appelés *Fétééré* sont graveleux et présentent un horizon superficiel d'épaisseur réduite (MICHEL P., 1973). Ils sont souvent occupés par des formations végétales composées d'arbustes. Pauvres en matière organique, ils sont souvent dégradés du fait de l'érosion hydrique suite au défrichement de la couverture végétale. Les zones dénudées de la cuirasse latéritique sont localement appelées *Bowé*.

- Les vertisols topomorphes sur matériaux argileux parsemés de termitières

Ce sont des sols noirs marqués par une hydromorphie temporaire (pendant la saison des pluies). Ils présentent une structure très grossière et sont constitués d'argiles gonflantes. Leur consistance est très élevée et leur cohésion très forte (ORSTOM, 1967). La dilatation et le retrait de ces argiles noirs (montmorillonite) dépendent de la présence ou de l'absence de l'eau.

1.2.2.2.- Sur les versants

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés sur matériaux argilo-sableux colluvial et pierreux.

Ces sols à sesquioxides de fer et/ou de manganèse occupent toute la surface des versants. Ils se développent sur les blocs de grès quartzites roses issus de l'éboulement de l'escarpement. Ces sols ferrugineux tropicaux lessivés sont influencés par le lessivage des matériaux du plateau, en particulier la cuirasse ferrugineuse.

1.2.2.3.- Sur le glacis

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés

Sablo-argileux, ces sols de couleur sombre sont localisés près des bas-fonds. Ils font progressivement suite aux sols sableux et représentent une transition vers les sols hydromorphes des bas-fonds. Ces sols sont pauvres à cause des cultures répétées d'arachide et de mil. Ils sont localement appelés *Katamanna*.

1.2.2.4.- Dans le fond de la vallée

- Les sols hydromorphes minéraux sur matériau argilo-sableux

Ce sont des sols à pseudogley généralement localisés dans les bas-fonds sur des matériaux alluviaux et/ou colluviaux. Leur évolution est marquée par la présence d'un excès d'eau. De couleur noire, ils sont caractérisés par une alternance de phase d'oxydation et de réduction du fait du renouvellement de l'oxygène, surtout pendant la saison sèche. L'hydromorphie est provoquée soit par la présence d'une nappe phréatique fluctuante, soit par la stagnation des eaux de pluies qui provoquent un engorgement temporaire ou permanent de l'eau d'un horizon ou de l'ensemble du profil. Ils sont localement appelés *Parawol*.

1.2.3.- LE CLIMAT

Les données des stations de Kédougou située à 20 km (à vol d'oiseau) au Nord-Est de Dindéfello et de Tambacounda, ont été utilisées pour caractériser le site du fait de l'inexistence de données climatiques enregistrées au niveau de la forêt galerie.

1.2.3.1.- Les précipitations

Le climat de cette région est caractérisée par une saison sèche de 7 mois (Octobre - Avril) et une saison pluvieuse de 5 mois, avec en moyenne 1200 mm de pluies par an à Kédougou.

Dans le Sud du domaine soudanien auquel appartient Dindéfello, les pluies sont surtout caractérisées par une irrégularité inter annuelle dans l'espace et dans le temps. Le début de la saison des pluies varie d'une année à une autre (précocité ou retard). Cette irrégularité s'observe aussi dans la distribution des pluies au cours d'une saison pluvieuse; en effet, cette saison humide est parfois marquée par un arrêt des pluies qui peut durer quatre semaines.

1.2.3.2.- Les températures

La moyenne mensuelle des températures oscille entre 24 °C en Décembre et 33 °C en Mai à Tambacounda. L'amplitude thermique pendant le jour reste élevée.

Les moyennes mensuelles des températures maximales présentent deux maxima (en Avril et en Novembre) et deux minima (en Août et en Décembre). Le mois d'Avril enregistre les températures les plus élevées avec une moyenne de 38 °C.

Les moyennes mensuelles des températures minimales présentent deux minima (en Janvier et en Septembre) et deux maxima (en Juin et en Octobre). Le mois de Janvier présente les températures les plus basses de l'année avec une moyenne de 18 °C.

Les moyennes mensuelles des températures présentent deux maxima (en Avril et en Novembre) et deux minima (en Août et en Janvier). Les moyennes mensuelles des températures sont plus faibles en Décembre (24 °C) qu'en Janvier (20 °C), soit une amplitude moyenne annuelle de 4 °C.

Du fait de l'encaissement de la vallée, la température dans le fond de cette vallée occupé par la forêt galerie est moins élevée que sur le plateau (JAEGER, 1947).

1.2.3.3.- L'évaporation

De Décembre à Mai, l'évaporation est forte, avec un maximum de 165 mm en Mars. Elle devient faible de Juin à Novembre avec un minimum de 37 mm en Septembre (**figure**). La diminution de la durée de l'insolation et l'arrivée de la mousson humide et des pluies semblent être les causes de cette baisse de l'évaporation.

L'écoulement permanent du cours d'eau principal et la forte humidification de l'air dans la forêt galerie minimisent les effets de l'évaporation;

1.2.3.4.- L'humidité relative

La configuration de la vallée (encaissement) a comme conséquence une augmentation de l'humidité relative (et une baisse de la température) à proximité de la cascade où une partie de l'eau tombe sous forme de fines particules qui humidifient l'air de la forêt galerie.

Sur les versants et le plateau, l'humidité relative diminue alors que la température augmente sensiblement .

1.2.4.- LE SYSTEME HYDROGRAPHIQUE

Le système hydrographique est constitué des cours d'eau à écoulement saisonnier ou permanent (eaux de surface) et de la nappe phréatique. Les cours d'eau alimentés par des résurgences représentent la plus importante source d'eau et constituent un élément déterminant de ce système écologique.

1.2.4.1.- Les eaux de surface

L'ensemble des cours d'eau qui traversent le terroir de Dindéfello appartiennent au bassin supérieur du fleuve Gambie. Le cours d'eau principal de ce terroir, alimenté par les pluies et par la nappe, est un affluent de la rivière Thiokoye, tributaire du fleuve Gambie.

L'écoulement saisonnier

Les pluies alimentent les cours d'eau dont la plupart se caractérisent par leur écoulement temporaire au niveau du terroir de Dindéfello. Ces ruisseaux prennent leur source au niveau des versants de la vallée et sur le talus qui borde le plateau.

L'écoulement s'effectue de Juin à Janvier. Les plus fortes crues ont lieu en Août - Septembre. Ces cours d'eau de la zone de Dindéfello ont un régime de torrents caractérisé par des crues brèves directement liées aux fortes pluies. La pente relativement forte explique la brièveté de la période de crue (quelques heures).

Les cours d'eau du terroir, installés sur du matériel rocheux formé de grès quartzites (perméables en grand du fait des diaclases), se caractérisent par une alternance d'écoulement superficiel et d'écoulement souterrain (sous les blocs de pierres). L'eau s'infiltré par endroit dans les diaclases et les pierres puis réurgit à des centaines de mètres plus loin. C'est ainsi que le lit mineur (rocheux) de ces cours d'eau est parsemé de résurgences où une bonne partie de l'eau est utilisée par les populations et le bétail qui s'y abreuve .

L'écoulement permanent

Le cours d'eau à écoulement permanent est essentiellement alimenté par des résurgences situées sur le plateau, dans la partie amont de la vallée. Il présente une chute au niveau de la falaise (cascade) au pied de laquelle, l'eau qui tombe a creusé une vasque ovale.

La pulvérisation d'une partie de l'eau en fines gouttelettes au cours de sa chute le long de la falaise, crée une bruine embruns et humidifie l'air (Adam J. G., 1965). Cette forte humidification de l'air engendre un microclimat humide dans une région aux conditions climatiques marquées par une longue saison sèche.

L'eau de la vasque est claire et fraîche; sa température est d'environ 15 à 16° °C. Elle s'écoule entre les blocs de pierres situés dans le lit mineur du cours d'eau.

Ce ruisseau (localement appelé *Fellowol*) borde le village de Dindéfello pour rejoindre le *Thiokoye* (affluent du fleuve *Gambie*).

Sa crue survient en Septembre. Excepté son caractère permanent, ce ruisseau présente les mêmes caractéristiques que les cours d'eau à écoulement saisonnier (brièveté de la période de crue, infiltration puis résurgence de l'eau, limpidité de l'eau, lit parsemé de blocs de pierres).

Vers la fin de la saison sèche, le tarissement des cours d'eau temporaires et de la majorité des puits alimentés par la nappe pousse les populations de Dindéfello et d'autres villages à utiliser l'eau de la vasque (située à 1,5 km au Sud-Est du village) et celle des résurgences pour leurs besoins en eau (boisson, vaisselle, bains corporels, etc.).

1.2.4.2.- La nappe phréatique

Les diaclases des couches de grès quartzites favorisent la formation de nappes étendues dans la zone de Dindéfello. Ces nappes sont approvisionnées par les eaux de pluies qui s'infiltrent par les diaclases des formations de grès quartzites. La profondeur du niveau de la nappe phréatique diminue vers les bas-fonds.

A Dindéfello, l'année hydrologique de la nappe est caractérisée par des variations positives (montée pendant la saison des pluies) et négatives (baisse pendant la saison sèche) du niveau piézométrique. Le niveau le plus bas est atteint en juin, bien que la saison des pluies commence en général en mai (inertie entre le début des pluies et l'arrivée des eaux d'infiltration au niveau de la nappe).

L'exploitation de cette nappe par la population de Dindéfello se fait au niveau des puits. La baisse régulière du niveau de cette nappe (suite au déficit pluviométrique persistant) a pour conséquence une pénurie d'eau plus ou moins aiguë en fin de saison sèche. Le niveau de l'eau des puits devient de plus en plus profond. Certains sont maintenant en permanence taris en toutes saisons. Le niveau de l'eau des douze puits recensés dans le village varie entre 7 et 15 mètres en fonction de la saison.

La population n'utilise que la nappe phréatique et les eaux de surface dont le tarissement dès le mois de Février engendre une pénurie d'eau pour les usages domestiques et pour le maraîchage.

1.2.5.- LA VEGETATION

La situation de la zone de Dindéfello au pied d'un haut plateau entaillé par des vallées descendant un talus explique l'existence de types de végétation particuliers. Les zones forestières du terroir sont hors du domaine classé. Certaines de ces zones sont localisées sur des endroits qui ont été depuis fort longtemps défrichés, d'autres n'ont pas subi de défrichement de mémoire d'homme, malgré l'extension des cultures de rente (arachide et coton).

Le terroir de ce village et les régions environnantes comprennent un ensemble de forêts galerie, des formations herbeuses boisées, arborées ou arbustives et des formations herbeuses non arborées ni arbustives.

La forêt galerie occupe le fond de la vallée du cours d'eau principal. Cette formation forestière est marquée par son caractère sempervirent et ses grands arbres. En saison sèche, elle tranche avec la végétation caducifoliée des pentes et des plateaux caractérisée par le développement d'une strate herbacée relativement importante.

La formation herbeuse des bowé est constituée uniquement de graminées.

1.2.6.- LA FAUNE

Les formations herbeuses boisées et les galeries forestières du terroir de Dindéfello constituent l'habitat de plusieurs espèces animales parmi lesquelles des phacochères, des lièvres, des rats-palmistes, des écureuils, des singes (cynocéphales, calytriches, patas), des serpents, des oiseaux, des porcs-épics, des hyènes, des antilopes (cob de buffon).

Les galeries forestières abritent des antilopes (guib harnaché, céphalopes), des porc-épic, des serpents, des singes verts, des cynocéphales, des phacochères, des chimpanzés et des oiseaux.

Selon les populations, certaines espèces animales comme le buffle de savane ont disparu du terroir de Dindéfello alors que d'autres y sont rares (léopard, lion).

Le site de la cascade abrite des carpes (*Tilapia*) au niveau de la vasque et des crabes au

niveau des éboulis. La pêche n'est plus pratiquée depuis longtemps du fait de la diminution des poissons dans les cours d'eau du terroir.

1.3.- LE MILIEU HUMAIN

1.3.1.- LA POPULATION

Une enquête interdisciplinaire ayant utilisé la Méthode Active de Recherche Participative (MARPA) a permis de dresser l'historique du village de Dindéfello (RAPPORT REMAPS, 1992). Ce village, selon les populations s'appelait Ounciré qui signifie "endroit touffu" ou "forêt dense". Il a été fondé en 1921 par un chasseur du nom de Diampaté TRAORE, venant de Ségou (Mali). Un an après son implantation, il a défriché le site jusqu'au pied du plateau et l'a dénommé Dindéfello qui signifie en langue peulh "au bas de la montagne".

Le peuplement du village s'est fait en deux vagues:

- la première est arrivée en 1930 ;
- la deuxième vague s'installa à partir de 1958, après l'indépendance de la Guinée.

Ces populations étaient regroupées en deux quartiers : Sadindéfello et Dakadiabé.

1.3.1.1.- La démographie

Dindéfello comptait 501 habitants en 1991 (recensement du 16/12/91); la population se composait de 110 hommes, 135 femmes et 256 enfants dont 120 garçons et 136 filles. En 1995, ce village compte 802 habitants (Source: Chef de poste médical de Dindéfello).

1.3.1.2.- Les ethnies et le droit traditionnel

Les cinq ethnies qui composent la population de Dindéfello sont les Peulh, les Bambara, les Diakhanké, les Sarakhollé et les Mandingue; ils sont presque tous originaires de la République de Guinée, pays limitrophe. L'Islam est la seule religion pratiquée par la population.

Le village comprend actuellement deux grands quartiers séparés par la piste Ségou-Mamadou Boundou : *Leibolol* (partie basse) au Nord et *Dowbolol* (partie haute) au Sud.

Le peuplement et l'accroissement du village de Dindéfello ont été influencés par des facteurs économiques et politiques.

1930 : arrivée de la première vague de Peulh venant de la Guinée (à cause du paiement des impôts et des travaux d'exploitation du caoutchouc imposés par l'Administration coloniale).

1935 : arrivée des Diakhanké.

1958 : début de l'arrivée de la deuxième vague de Peulh fuyant la Guinée en particulier pendant les années qui suivirent l'indépendance de la république de Guinée.

La population était composée de trois classes sociales :

- les *Foulbé* (nobles) qui occupaient le quartier de *Dowbolol* ;
- les *Mathioubé* (captifs) qui habitaient le quartier de *Leibolol* ;
- les *Gnégnoubé* (artisans dont les forgerons) qui étaient plutôt mêlés aux deux autres classes.

Aujourd'hui, on retrouve encore des castes même si les relations ont changé dans la mesure où il n'existe plus de dépendance entre classes sociales et que les mariages entre ces différentes classes sociales sont tolérés.

Selon le droit coutumier, la terre appartenait surtout à deux familles de *Foulbé* qui la distribuaient aux nouveaux migrants. La réforme administrative et territoriale a bouleversé le droit traditionnel de propriété de la terre.

Les arbres, arbustes et lianes qui sont à l'extérieur des champs, sont la propriété de la communauté. La forêt galerie et les formations herbeuses boisées sont des ressources appartenant à l'ensemble de cette population multi-ethnique.

1.3.2.- LES ACTIVITES ECONOMIQUES

L'agriculture, suivie de l'élevage, sont les activités productives les plus importantes.

1.3.2.1.- L'agriculture

L'agriculture, sous pluie, est de type traditionnel. Les labours sont effectués par la traction bovine.

La rotation des cultures (arachide -fonio - arachide - jachère) est un système couramment pratiqué dans le terroir.

Les cultures vivrières comprennent essentiellement: le mil (*Pennisetum gambiense*), le riz (*Oryza sativa*), le maïs (*Zea mays*), le fonio (*Digitaria lecardii*, *Digitaria exilis*), le manioc (*Manihot esculenta*) et les haricots (*Vigna sinensis*).

Les principales cultures traditionnelles étaient le mil et le fonio. Actuellement, le fonio est de plus en plus supplanté par le maïs. La variété de fonio à cycle court (3 mois) est la plus cultivée.

Le maïs est cultivé autour des cases (pour l'alimentation) et dans les champs de brousse. Il représente la seconde culture et la deuxième source substantielle de revenus.

Jusqu'en 1972, date de l'interdiction par le Service Forestier de toute culture sur les pentes, le mil était cultivé sur les versants de la vallée.

La culture du riz connaît une régression suite à l'assèchement de certains bas-fonds et à la progression de certaines cultures. Les rizières sont localisées à Bananga (vers Ségou). C'est la variété à cycle court ("sinois", 70 jours) qui est la plus cultivée.

L'arachide (*Arachis hypogaea*) est la première culture de rente. Elle a été introduite pendant la période coloniale. Elle occupe depuis la première place comme culture et comme source de revenus. La pratique de cette culture exige des précautions contraignantes:

- surveillance diurne et nocturne à cause des singes et des phacochères;
- nécessité de cultiver, aussi longtemps que possible, sur un même espace pour faciliter la surveillance du champ.

La culture du coton (*Gossypium barbadense*) a connu une baisse depuis le début des années 1990. La Société de Développement des Fibres Textiles (SODEFITEX), structure d'encadrement, tente de relancer ses activités dans la zone de Dindéfello.

Le maraîchage est une activité peu pratiquée du fait des multiples contraintes rencontrées par les femmes dans ce domaine.

L'arboriculture est en train de se développer. La pratique des vergers est de plus en plus répandue. Le tamarinier (*Tamarindus indica*) est l'un des arbres qui rapportent le mieux. Le prix de vente du kilogramme de son fruit peut atteindre 275 F CFA ; la production d'un arbre peut rapporter jusqu'à 25.000 F CFA.

La plus grande partie des superficies cultivées dans le terroir de Dindéfello est occupée par les céréales et les oléagineux.

Les habitants de Dindéfello cultivent d'autres espèces végétales : Oseille de Guinée (*Hibiscus sabdarifa*), Gombo (*Hibiscus esculentus*) et Calebassier (*Lagenaria siceraria*) en

vue d'améliorer leur ration alimentaire et leurs revenus.

La jachère (3 à 4 ans) et le brûlis demeurent les principaux moyens de fertilisation des sols.

1.3.2.2.- L'élevage

L'élevage est la deuxième activité après l'agriculture. Chaque famille du village possède des animaux.

Le bétail, source de revenu monétaire, a une fonction d'épargne : une vache peut rapporter 60.000 F CFA alors que le prix d'un taureau peut atteindre 100.000 F CFA . La location journalière d'une paire de vache pendant la période des labours s'élève à 15.000 F CFA.

L'intégration élevage-agriculture s'articule autour des relations suivantes:

- attelage et labours;
- bouse de vache et fertilisation (cultures de case),
- transport par charrette et récoltes.

La disponibilité des terres (zones forestières) et la pratique de la jachère sont des facteurs favorables au développement de l'élevage.

Les races locales de bovins, ovins et caprins sont trypanotolérantes.

Les ânes sont utilisées comme bêtes de somme surtout pour le transport des arachides et du coton au moment des récoltes.

La volaille reste dominée par la variété locale de poulet élevée dans les concessions. L'espèce importée est timidement introduite par le Groupement d'Intérêt Economique (GIE) des femmes.

En fin de saison sèche, la diminution des débits des cours d'eau, voire leur tarissement ont comme conséquence une forte concentration des animaux autour du forage qui est très sollicité au même moment pour l'approvisionnement en eau potable.

En plus de la viande, la population de Dindéfello utilise les sous-produits de l'élevage tels que le lait, le beurre de vache, etc.

Le bétail joue un rôle important sur le plan social, notamment lors des cérémonies traditionnelles; c'est un signe extérieur de prospérité.

La pratique du troc peut permettre à un paysan qui détient des poulets d'acquérir d'autres animaux. L'acquisition de boeufs par achat direct est assez répandue.

1.3.2.3.- L'exploitation des produits végétaux

1.3.2.3.1.- Le bois de service et la paille

Le bois et la paille sont les produits les plus utilisés. Le bambou (*Oxytenanthera abyssinica*) est utilisé dans la confection du toit des cases. Le bois de *Pterocarpus erinaceus* (Bani) et de *Cordyla pinnata* (Douki) sert de matière première dans la fabrication d'ustensiles et d'outils.

1.3.2.3.2.- Le bois de feu

Le bois de feu est la principale source d'énergie domestique. *Combretum glutinosum* (Yambacata) et *Terminalia macroptera* (Bori) sont les espèces les plus utilisées comme bois de

chauffe à Dindéfello. D'autres espèces comme *Pterocarpus erinaceus*, sont aussi utilisées comme bois de feu.

1.3.2.3.3.- Les produits de cueillette

La gamme des espèces à fruits utilisés est très variée. Les fruits de *Saba senegalensis* (Laré), *Vitellaria paradoxa* (karité), *Strychnos spinosa* (Tintékoula), *Vitex madiensis* (Boumé), *Tamarindus indica* (Diabé), *Parkia biglobosa* (Néré), *Landolphia heudelotii* sont les plus exploités.

Les ignames sauvages (*Dioscorea* sp.) sont aussi très recherchées. Les femmes vont également cueillir dans la forêt des feuilles de divers arbres et arbuste qui servent de condiments (sauces).

1.3.2.3.4.- Le pâturage

L'herbe et le fourrage aérien sont les produits les plus utilisés dans les formations herbeuses boisées. *Pterocarpus erinaceus* (Bani), *Terminalia laxiflora* (Bori), *Azelia africana* (Lingué) sont, entre autres espèces, celles dont les feuilles sont consommées par le bétail.

1.3.2.3.5.- La pharmacopée

La médecine traditionnelle, aussi bien pour les êtres humains que pour le bétail, tire la quasi totalité de ses produits de la forêt (racines, écorces, feuilles et sèves). La plupart des espèces présentent des vertus thérapeutiques. *Cassia sieberiana* est l'une des espèces les plus utilisées. Les femmes connaissent plusieurs d'espèces d'arbres dont les feuilles, les écorces et les racines sont efficaces contre les maux de ventre et les maladies infantiles (en particulier les diarrhées et les boutons).

1.3.2.3.6.- L'artisanat

Le raphia ou *Bassa* (*Raphia palma-pinus*) est l'espèce la plus utilisée pour la fabrication de chaises, de lits, de bancs, de tables, etc.

1.3.2.4.- La chasse

La chasse est une activité pratiquée sur les versants et le plateau. Les espèces animales ciblées sont : antilopes de forêt (guib harnaché), de savane (cob de buffon), porc-épic, lièvres, francolins.

1.3.2.5.- Le commerce

Cette activité s'exerce essentiellement au niveau du marché hebdomadaire (*Loumo*) de Dindéfello qui a lieu chaque dimanche. Il attire presque tous les villages environnants y compris ceux du plateau et de la République de Guinée. Beaucoup de produits agricoles ou non sont vendus ou échangés à ce marché.

Diverses catégories socio-professionnelles de divers villages exercent des métiers (tailleurs, mécaniciens, cordonniers).

Les femmes, très impliquées dans l'organisation du *Loumo*, proposent la restauration et d'autres produits à vendre.

Conclusion

Les caractéristiques géomorphologiques du site (encaissement de la vallée et présence d'une grande falaise), le réseau hydrographique permanent et les conditions climatiques relativement favorables au Sud-Est du pays ont créé des conditions écologiques favorables à la

mise en place d'une végétation et d'une faune particulières dans la zone de Dindéfello. Ces ressources naturelles sont utilisées au double plan culturel et économique par les populations des villages environnants. La population de Dindéfello dont l'accroissement est en partie lié à l'immigration, en dépend étroitement pour la satisfaction de ses besoins quotidiens (matériaux de construction et d'artisanat, énergie domestique, produits alimentaires, eau, santé etc.).

2.- METHODOLOGIE

Pour réaliser ce travail nous avons adopté la démarche suivante :

- consultation de documents ;
- inventaire des espèces ligneuses dans le fond de la vallée, sur les versants et sur le plateau;
- entretiens avec des personnes-ressources sur les rapports entre la population locale et la forêt.

2.1.- LA COLLECTE DES DONNEES

2.1.1.- LA COLLECTE DES DONNEES SUR LA FLORE ET LA VEGETATION LIGNEUSES

2.1.1.1.- Paramètres mesurés ou estimés

Les mesures ont été effectuées sur les arbres, arbustes et lianes dont le diamètre est supérieur ou égal à 5 cm. Les sujets dont le diamètre est inférieur à 5 cm ont seulement été notés et considérés comme appartenant à la régénération naturelle.

Les paramètres mesurés et utilisés pour caractériser la végétation du site sont :

- le diamètre à hauteur de poitrine (1,30 m du sol) afin de calculer la surface terrière des arbres;
- la hauteur (arbres, arbustes) ou la longueur (lianes), pour étudier la structure;

Les espèces ligneuses dont les sujets ont fait l'objet de mesures ont été déterminées sur place ou dans des herbiers sur la base d'échantillons collectés.

Le diamètre des arbres et arbustes a été mesuré avec un compas forestier. Concernant les gros troncs (plus de 100 cm de diamètre) comme ceux de *Ceiba pentandra* ou *Cola cordifolia*, la circonférence (au-dessus des contreforts) a été mesurée avec un ruban métrique et leur diamètre calculé sur cette base.

Le diamètre des lianes et des arbres penchés ou couchés a été mesuré à 1,30 m à partir de la base du tronc.

Dans le cas des arbres à tronc ramifié à moins de 1,30 m du sol, le diamètre de chaque ramification a été mesuré. Dans le cas où la ramification est située au-dessus de 1,30 m du sol, seul le diamètre du tronc principal est mesuré.

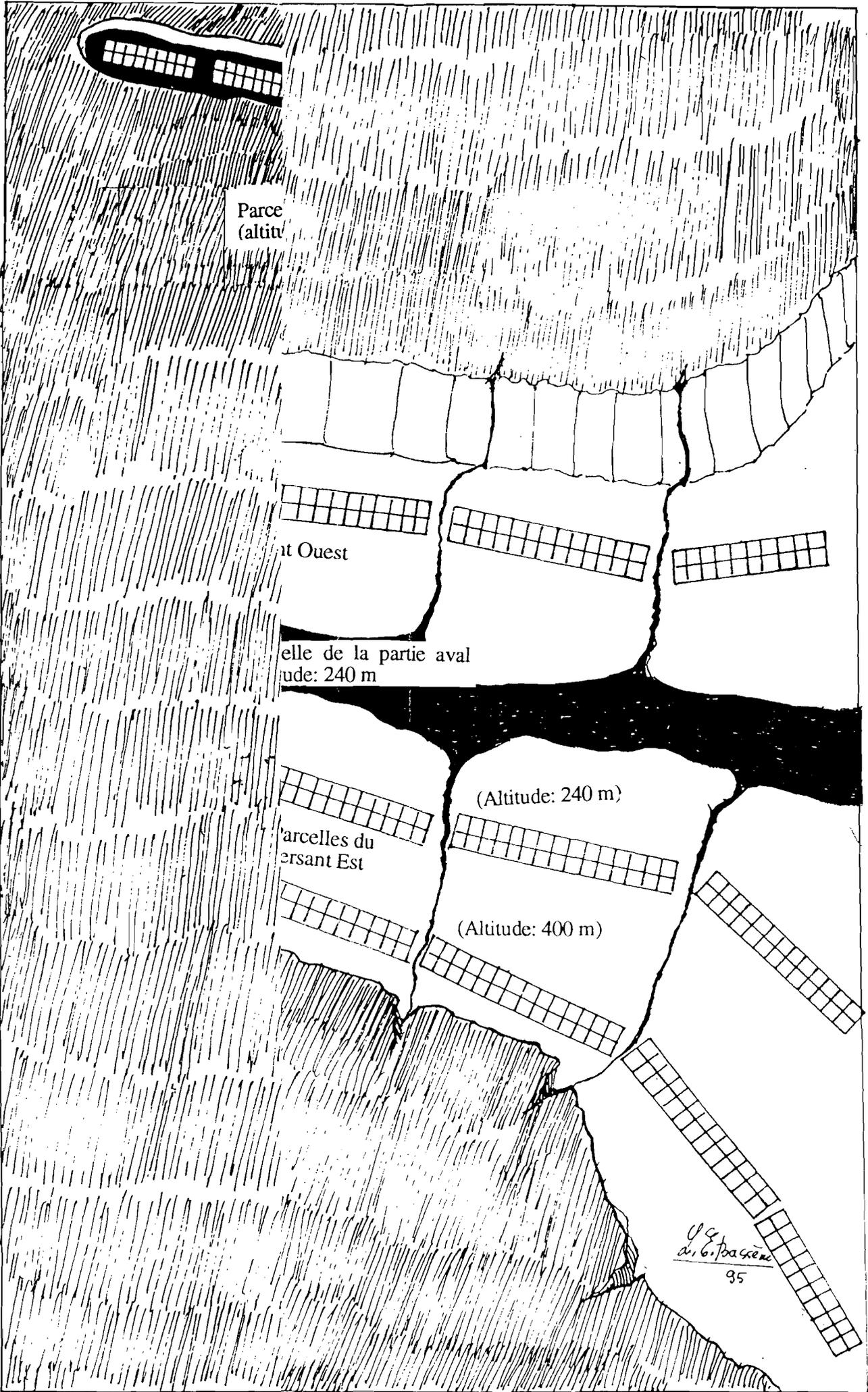
La hauteur des grands arbres comme *Ceiba pentandra* ou *Pentaclethra macrophylla* a été mesurée avec un clisimètre. Celle des arbres de taille moyenne et des arbustes a été estimée, de même que la longueur des lianes. Chez les individus ramifiés, c'est la hauteur de la branche la plus élevée qui est considérée.

Les sujets situés à la limite de la parcelle n'y sont inclus que lorsqu'au moins la moitié du diamètre de leur tronc est située à l'intérieur de la parcelle.

L'altitude de chaque parcelle a été déterminée avec un altimètre.

2.1.1.2.- Le dispositif d'inventaire

L'inventaire des espèces ligneuses, a été effectué dans des parcelles d'un hectare, à partir d'unités de 10 X 10 m (100 m²). Ce dispositif a été installé dans les grands types de milieu du site (figure 6).



Compte tenu de la sinuosité du fond de la vallée, de son encaissement (étroitesse) et de sa subdivision en deux parties par la falaise, le dispositif d'inventaire dans cette partie du site est une succession de bandes de 20 m de large sur une longueur variable (entre 60 et 130 m en amont de la falaise et entre 50 et 180 m en aval). Chaque portion de bande a été subdivisée en deux sous-bandes de 10 m de large délimitées par le thalweg (cf. figure 7).

Sur les pentes, la nécessité et le souci de placer le même dispositif (bandes de 20 m de large avec une longueur variable) à la même altitude et dans des milieux homogènes explique leur installation dans les interfluves afin d'éviter la végétation des vallons (cf. figure 6).

Sur le plateau, le dispositif est un carré de 100 m X 100 m subdivisé en petites parcelles de 10 m de côté (cf. figure 8).

En somme, la surface inventoriée est de 7 hectares répartis comme suit:

- 1 hectare dans la vallée située en amont de la falaise;
- 1 hectare dans la vallée située en aval de la falaise;
- 3 hectares sur les versants;
- 2 hectares sur le plateau.

2.1.1.3.- Les contraintes et les limites techniques de l'inventaire

L'utilisation de cette méthode de collecte de données sur la flore et la végétation ligneuses a rencontré des problèmes liés à quatre types de contraintes de terrain.

- L'encaissement et la sinuosité de la vallée

Ces deux caractéristiques du relief du site de Dindéfello ont imposé l'utilisation de petites bandes disposées le long du fond de la vallée. Au niveau des zones de courbures de la vallée, une réorientation du layon de base des bandes a été rendu nécessaire. Le souci majeur est ici d'implanter le dispositif dans le même type de milieu tout en respectant la superficie totale des parcelles dans ce milieu.

- L'inclinaison des pentes

La forte inclinaison de la pente à certains endroits des versants a rendu difficile la délimitation des parcelles et la mesure des paramètres sur les arbres et arbustes. Le versant Est et le versant Ouest du site de Dindéfello sont en effet caractérisés par des escarpements localisés respectivement vers 410 m et 350 m d'altitude.

- Les espèces non déterminées

L'absence de fleurs et de fruits au niveau certaines espèces ligneuses au moment de l'inventaire a rendu difficile leur détermination. La non identification d'un nombre important d'espèces sur le terrain, notamment au niveau de la forêt galerie n'a pas facilité le travail d'inventaire.

- La mesure de la hauteur des grands arbres

L'utilisation du clisimètre, exigeant un recul d'autant plus important que le sujet à mesurer est grand, la densité des arbres et l'enchevêtrement des lianes dans certaines cimes constituent souvent des obstacles difficiles à contourner lorsqu'il s'agit de mesurer la hauteur des grands arbres comme *Ceiba pentandra* ou *Pentaclethra macrophylla*.

Le relief accidenté complique la manipulation du clisimètre qui exige de l'utilisateur qu'il se place à la même hauteur que la base du tronc de l'arbre à mesurer.

Figure 7 - Taille des sous-parcelles du dispositif d'inventaire installé au fond de la vallée et sur les versants

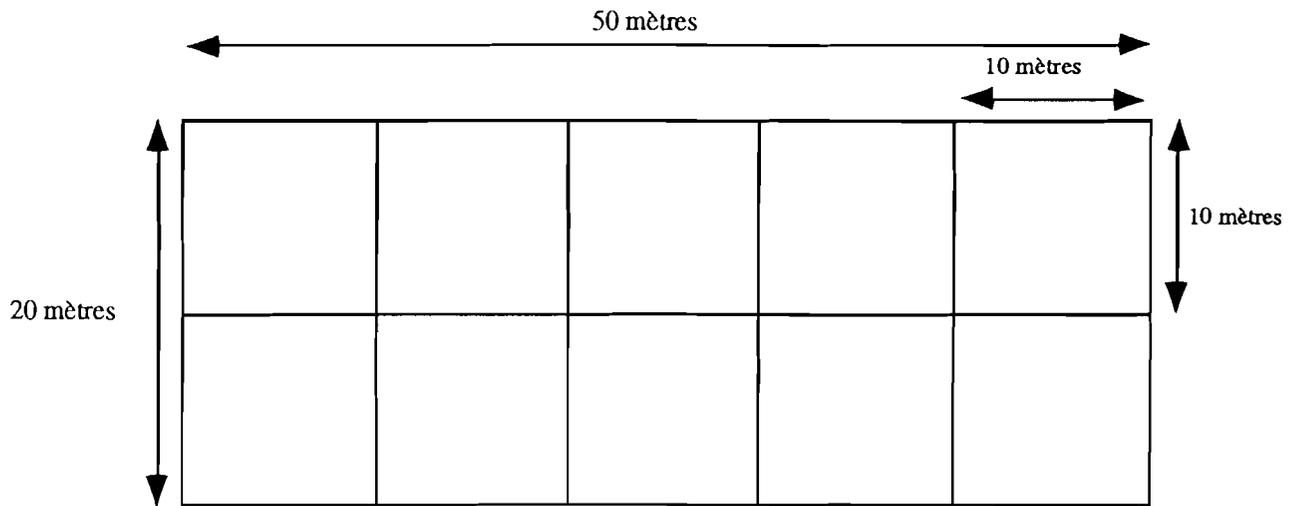
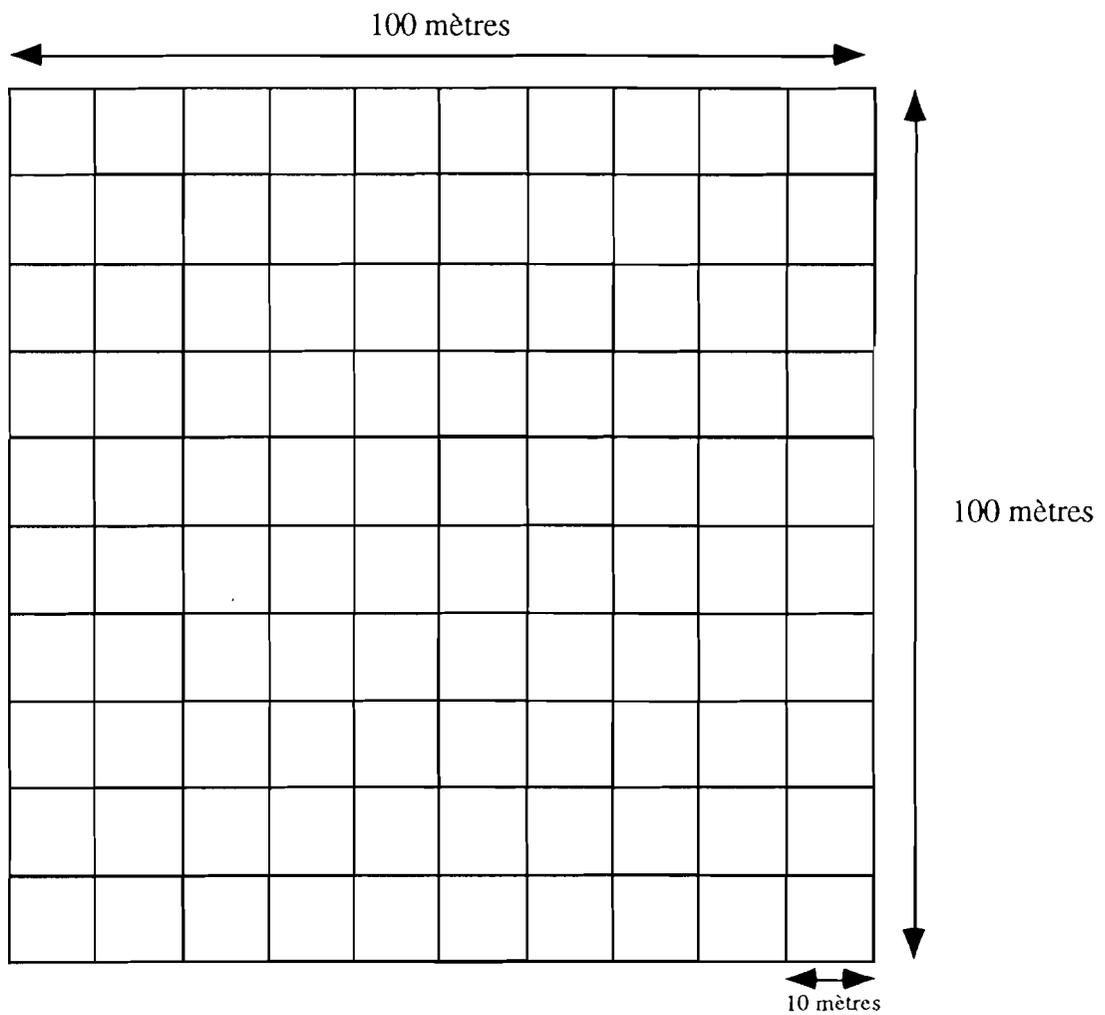


Figure 8 - Taille des sous-parcelles du dispositif d'inventaire installé sur le plateau



2.1.2.- LA COLLECTE DE DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

Une enquête interdisciplinaire ayant utilisé la Méthode Active de Recherche Participative (MARF) a permis de dresser l'historique du village de Dindéfello (RAPPORT REMAPS, 1992).

La recherche interdisciplinaire menée par l'Institut des Sciences de l'Environnement de l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, sur l'aménagement du site et la planification de l'utilisation de ses ressources naturelles (RAPPORT REMAPS, 1992), a permis d'apprécier les relations entre les populations de Dindéfello et les ressources naturelles. Les informations contenues dans ce document ont été complétées par d'autres informations obtenues sur la base d'entretiens semi-structurés et d'observations participantes lors des multiples séjours sur le terrain.

2.1.2.1.- La méthode Active de Recherche Participative (MARF)

La particularité de la MARF est qu'elle nécessite une interaction permanente entre les membres d'une équipe interdisciplinaire de recherche et les populations locales afin de mieux valoriser leur savoir local et leur perception de leur terroir villageois.

L'utilisation des outils de cette méthode a permis de collecter des données sur la structure sociale du village, les activités économiques et les relations forêt - populations.

2.1.2.2.- Les Entretiens Semi-Structurés (ESS)

Le but de L'Entretien Semi-Structuré est d'obtenir des réponses à un nombre limité de questions prédéterminées et à de nouvelles questions soulevées au cours de l'entretien. Il doit prendre l'allure d'une conversation informelle.

Des entretiens ont été effectués avec des personnes ressources, sur la base de guides d'entretien confectionnés en fonction des thèmes abordés.

2.2.- LE TRAITEMENT DES DONNEES COLLECTEES SUR LA FLORE ET LA VEGETATION LIGNEUSES

Les données sur la flore et la végétation ligneuses ont été traitées avec les logiciels *Hypercard* et *Excel*. Le traitement a essentiellement consisté au calcul des paramètres suivants, utilisés pour caractériser la végétation ligneuse.

- Les paramètres de caractérisation

La description de la végétation a permis d'identifier les différents types phytosociologiques de végétation sur le site de Dindéfello. Cette caractérisation de ces types de végétation a été basée sur le calcul des paramètres comme la densité, la dominance, la fréquence et l'importance écologique.

2.2.1.- La densité

La densité d'une végétation est exprimée par le nombre d'individus, toutes espèces confondues, par unité de surface. Sa valeur relative (à l'espèce) s'obtient par la formule suivante :

$$\text{Densité Relative} = \frac{\text{Nombre d'individus de l'espèce}}{\text{Nombre total d'individus}} \times 100$$

2.2.2.- La dominance

C'est le fait qu'une espèce imprime son caractère à une communauté végétale à laquelle elle appartient. Différents paramètres peuvent être utilisés pour déterminer la dominance : la hauteur, le diamètre, la surface terrière. Dans le cas de cette étude, le paramètre utilisé est la surface terrière qui exprime la surface occupée par la somme des surfaces des sections des tiges à 1,3 m. de hauteur sur une unité de surface donnée. Sa valeur relative (à l'espèce) se calcule par la formule suivante

$$\text{Dominance Relative} = \frac{\text{Dominance de l'espèce}}{\text{Dominance de toutes les espèces}} \times 100$$

2.2.3.- La fréquence

C'est le nombre de fois qu'une espèce apparaît dans une série d'unités d'échantillonnage. La fréquence relative à une espèce d'une communauté végétale donnée s'obtient par la formule suivante:

$$\text{Fréquence Relative} = \frac{\text{Fréquence de l'espèce}}{\text{Somme des Fréquences de toutes les espèces}} \times 100$$

Les valeurs relatives de ces trois paramètres s'expriment en %.

2.2.4.- La diversité

La diversité d'une communauté végétale est fonction de son nombre total d'espèces et de leur répartition sur le site. Ce paramètre est apprécié par un certain nombre d'indices dont celui de Simpson (1949) ("Simpson's Diversity Measure") qui a été choisi pour évaluer la diversité du site étudié.

L'indice de diversité de Simpson se calcule par la formule suivante :

$$D_1 = 1 - \left(\sum_{i=1}^s [n_i(n_i) - 1] / [N(N-1)] \right)$$

N = nombre d'individus dans l'échantillon

n_i = nombre d'individus de i espèces dans l'échantillon

s = nombre d'espèces dans la parcelle

2.2.5.- L'importance écologique des espèces et des familles

L'importance des espèces ou des familles d'une communauté végétale donnée peut s'apprécier à partir de plusieurs paramètres : la densité, la surface terrière, la fréquence, la diversité ou nombre d'espèces d'une famille donnée. L'appréciation des espèces et familles d'une communauté végétale pouvant varier suivant l'importance accordée à chacun de ces paramètres, l'utilisation des indices de valeur paraît plus significative (MUELLER-DOMBOIS D. et ELLENBERG H., 1974). L'un de ces indices l'"Importance Value Index (IVI)" de Curtis et Macintosh (1951) est utilisé pour apprécier l'importance des espèces des communautés végétales.

$$\text{IVI} = \text{Densité relative} + \text{Dominance relative} + \text{Fréquence relative}$$

L'autre indice, le "Family Index Value (FIV)" de Mori et al. (1983) apprécie l'importance des familles des communautés végétales.

FIV = Densité relative + Dominance relative + Diversité relative

Les noms des espèces ont été transcrits suivant Lebrun & Stork (1993). L'orthographe des espèces ne figurant pas dans ce document se réfère à la flore de Hutchinson & Dalziel (1954).

La définition des affinités phytogéographiques a été effectuée sur la base des travaux de Aubreville A. (1950), Berhaut J. (1967, 1971, 1974, 1975 a, 1975 b, 1976, 1979, 1988), White F. (1986).

3.- RESULTATS

3.1.- LA FLORE ET LA VEGETATION LIGNEUSES DU SITE DE DINDEFELLO

3.1.1.- LA FLORE

3.1.1.1.- La composition floristique

3.1.1.1.1.- Le fond de la vallée

L'inventaire a permis de recenser, dans le fond de la vallée, 115 espèces ligneuses qui présentent un diamètre (à 1,30 m de hauteur) supérieur ou égal à 5 cm. Ces espèces ligneuses comprennent 87 espèces d'arbres et 18 espèces de lianes.

La partie située en amont de la falaise regroupe 84 espèces ligneuses alors que dans la portion située en aval, 63 espèces ont été recensées.

Les espèces caractéristiques du fond de la vallée sont : *Alchornea cordifolia*, *Carapa procera*, *Tetracera alnifolia*, *Pentaclethra macrophylla*, *Pseudospondias microcarpa*, *Ficus capensis*, *Sorindeia juglandifolia*, *Syzygium guineensis*, *Anthocleista djalonensis*.

Certaines de ces espèces comme *Alchornea cordifolia*, *Lecaniodiscus cupanioides* et *Carapa procera* sont particulièrement bien représentées dans la partie aval du fond de la vallée. La liane ligneuse *Parquetina nigrescens* colonise certaines portions du bas des pentes, dans la zone du site de la cascade.

Dans le fond de la vallée 35 familles, regroupant 80 genres et 115 espèces ligneuses ont été recensés. Quatorze familles ne sont représentées que par une espèce. La famille des *Moraceae* qui compte le plus d'espèces (tableau 1), est surtout représentée par le genre *Ficus* qui compte cinq espèces : *Ficus abutilifolia*, *Ficus capensis*, *Ficus glumosa*, *Ficus ovata* et *Ficus scott-elliottii*.

Six espèces du fond de la vallée ne figurent pas dans les documents traitant de la flore du Sénégal (Berhaut J. 1976, et Lebrun, J. P. 1993) et sont signalées pour la première fois au Sénégal. Il s'agit de *Microdesmis keayana* (*Euphorbiaceae*), *Leea guineensis* (*Leeaceae*), *Euclinia longiflora* (*Rubiaceae*), *Leptactina senegambiaca* (*Rubiaceae*), *Mimusops kummel* (*Sapotaceae*) et *Sacosperma paniculatum* (*Rubiaceae*). Certaines comme *Leea guineensis* sont présentes dans les forêts galerie des montagnes de la Guinée (SCHNELL, R. 1961).

Parmi les espèces rares et menacées au Sénégal (BA A. T., 1995) trois sont présentes à Dindéfello: *Anthocleista djalonensis* (*Loganiaceae*), *Cissus gambiana* (*Vitaceae*), *Maesa nuda* (*Myrsinaceae*), *Pandanus candelabrum* (*Pandanaceae*) et *Uvaria thomasi* (*Annonaceae*). L'espèce *Cissus gambiana* (*Vitaceae*) est présentée comme étant endémique au Sénégal.

Tableau 1 - Composition des familles dans le fond de la vallée

Familles	Genres	Espèces
Anacardiaceae	4	4
Annonaceae	4	4
Apocynaceae	3	4
Asteraceae	1	1
Bignoniaceae	2	2
Bombacaceae	2	2
Caesalpiniaceae	4	5
Capparidaceae	1	1
Celastraceae	3	3
Combretaceae	3	5
Dilleniaceae	1	1
Ebenaceae	1	4
Euphorbiaceae	6	7
Fabaceae	4	6
Flacourtiaceae	3	3
Guttiferae	1	1
Hypericaceae	1	1
Icacinaceae	1	1
Leeaceae	1	1
Loganiaceae	2	1
Malvaceae	1	1
Meliaceae	3	3
Mimosaceae	3	4
Moraceae	4	8
Myrtaceae	1	1
Palmae	1	1
Passifloraceae	1	1
Rubiaceae	5	5
Sapindaceae	3	3
Sapotaceae	4	6
Sterculiaceae	2	2
Tiliaceae	1	2
Verbenaceae	1	1
Violaceae	1	1
Vitaceae	1	2

3.1.1.1.2.- Les versants de la vallée

64 espèces ligneuses, appartenant à 55 genres et 26 familles ont été recensées sur les deux versants. Parmi ces espèces, 61 espèces sont des arbres ou des arbustes et 3 sont des lianes (*Combretum tomentosum*, *Nauclea latifolia* et *Cissus populnea*). Sur les 26 familles, 14 ne sont représentées que par une espèce. La famille des *Caesalpiniaceae*, la plus représentée avec 10 genres et 10 espèces, est surtout composée d'espèces de grands arbres comme *Azelia africana*, *Cordyla pinnata*, *Daniellia oliveri* (tableau 2). La famille des *Combretaceae* qui présente 4 genres regroupant 9 espèces, est essentiellement représentée par le genre *Combretum* qui comprend 5 espèces.

Le versant oriental (59 espèces ligneuses) est plus diversifié que le versant occidental (48 espèces ligneuses).

Les espèces caractéristiques des versants sont : *Terminalia macroptera* , *Azelia africana* , *Euphorbia unispina* , *Xeroderris stuhlmannii* , *Hexalobus monopetalus* , *Grewia flavescens* , *Anogeissus leiocarpus* , *Commiphora pedunculata* , *Stereospermum kunthianum* , *Grewia barteri* , *Dombeya quinqueseta* .

Sur les deux versants, *Euphorbia unispina* et *Azelia africana* n'apparaissent qu'à partir de 350 à 400 m. d'altitude; elles ne dépassent pas les bordures du plateau. *Euphorbia unispina* ne figure pas dans les documents traitant de la flore du Sénégal (Berhaut J. 1976, et Lebrun, J. P. 1993) et est signalée pour la première fois au Sénégal.

Tableau 2 - Composition des familles sur les versants de la vallée

Familles	Genres	Espèces
Anacardiaceae	4	5
Annonaceae	2	2
Bignoniaceae	2	2
Bombacaceae	1	1
Burseraceae	1	1
Caesalpiniaceae	10	10
Celastraceae	1	1
Chrysobalanaceae	1	1
Combretaceae	4	9
Euphorbiaceae	4	4
Fabaceae	3	3
Loganiaceae	1	1
Meliaceae	2	2
Mimosaceae	4	5
Olacaceae	1	1
Passifloraceae	1	1
Polygalaceae	1	1
Rubiaceae	3	3
Sapindaceae	1	1
Sapotaceae	1	1
Simaroubaceae	1	1
Sterculiaceae	2	3
Tiliaceae	1	2
Ulmaceae	1	1
Verbenaceae	1	1
Vitaceae	1	1

3.1.1.1.3.- Le plateau

55 espèces ligneuses avec un diamètre à hauteur de poitrine au moins égal à 5 cm ont été recensées sur cette unité géomorphologique. Ces espèces sont différemment réparties sur cette unité; en effet, 37 espèces ligneuses sont essentiellement retrouvées dans la partie située à l'Ouest de la vallée et 44 espèces dans la partie située à l'Est de la vallée. Alors que certaines espèces n'ont été retrouvées que sur le plateau Ouest (*Euphorbia unispina* , *Parinari excelsa* , *Allophylus africanus* , *Parkia biglobosa* , *Terminalia avicenoides* , *Terminalia laxiflora* , *Erythrophleum africanum* , *Strychnos spinosa* , *Grewia bicolor* et *Guiera senegalensis*), d'autres l'ont seulement été sur le plateau Est (*Albizia adianthifolia* , *Bridelia micrantha* , *Markhamia tomentosa* , *Peucedanum fraxinifolium* , *Combretum crotonoides* , *Combretum nigricans* , *Ficus glumosa* , *Grewia flavescens* , *Khaya senegalensis* , *Nauclea latifolia* , *Sterculia setigera* , *Stereospermum kunthianum* , *Swartzia madagascariensis* , *Vitellaria*

paradoxa, *Ziziphus mauritiana*, *Ficus dekdekana*, *Heeria insignis*, *Spondias mombin*). *Euphorbia unispina* et *Peucedanum fraxinifolium* n'a été rencontrée qu'en bordure de plateau aux endroits où la pente est moyenne à forte. Ces deux dernières espèces n'ont pas été signalées dans les documents traitant de la flore du Sénégal (Berhaut J. 1976, et Lebrun, J. P. 1993).

Les 55 espèces ligneuses du plateau sont réparties en 47 genres et 25 familles. La famille des *Combretaceae*, la plus représentée avec celle des *Caesalpiniaceae* (tableau 3), est marquée par le genre *Terminalia* qui regroupe trois espèces alors que les genres *Combretum*, *Guiera* et *Pteleopsis* ne présentent qu'une espèce.

Il ressort des données de cet inventaire floristique que le fond de la vallée est la partie la plus riche en espèces ligneuses (115 espèces) alors que le plateau représente la partie la moins riche (56 espèces). Les versants comptent 64 espèces.

Tableau 3 - Composition des familles sur le plateau

Familles	Genres	Espèces
Anacardiaceae	3	4
Annonaceae	2	2
Bignoniaceae	2	2
Bombacaceae	1	1
Burseraceae	1	1
Caesalpiniaceae	8	8
Celastraceae	1	1
Chrysobalanaceae	1	1
Combretaceae	4	8
Euphorbiaceae	3	3
Fabaceae	2	2
Loganiaceae	1	1
Meliaceae	2	2
Mimosaceae	4	4
Moraceae	1	2
Olacaceae	1	1
Rhamnaceae	1	2
Rubiaceae	2	2
Sapindaceae	1	1
Sapotaceae	1	1
Simaroubaceae	1	1
Sterculiaceae	1	1
Tiliaceae	1	2
Umbelliferae	1	1
Verbenaceae	1	1

3.1.1.2.- Les affinités phytogéographiques de la flore ligneuse

Du fait de la diversité des types de milieux caractérisés par les conditions stationnelles (topographie, nature du substrat, microclimat) on rencontre sur le site de Dindéfello des espèces caractéristiques de différentes zones phytogéographiques. Ainsi, suivant la classification de Aubreville 1950, les espèces ont été regroupées en espèces guinéennes, soudano-guinéennes, soudaniennes, et sahélo-soudaniennes (Annexe).

3.1.1.2.1.- Le fond de la vallée

La flore ligneuse du fond de la vallée est caractérisée par la prédominance des espèces à affinité guinéenne (55 % des espèces) comme *Combretum tomentosum*, *Alchornea cordifolia*, *Carapa procera*, *Lecaniodiscus cupanioides*, *Sorindeia juglandifolia*, *Pentaclethra macrophylla*, *Pseudospondias microcarpa*. (tableau 4). Les familles des *Sterculiaceae* et des *Sapindaceae*, respectivement représentées par deux espèces (*Cola cordifolia* et *Sterculia tragacantha*) et trois espèces (*Allophylus africanus*, *Lecaniodiscus cupanioides* et *Zanha golungensis*), ne présentent que des espèces à affinité guinéennes.

L'unique espèce à affinité sahélo-soudanienne est *Grewia bicolor*.

Tableau 4 - Répartition des espèces du fond de la vallée suivant leur affinité phytogéographiques

Affinités des espèces	Guinéenne	Soudano-guinéenne	Soudanienne	Sahélo-soudanienne
Nombre de familles	28	15	12	2
Nombre de genres	57	17	13	2
Nombre d'espèces	64	17	14	2

Les espèces soudanienne, peu représentées, sont surtout localisées sur les bordures du fond de la vallée et au niveau des trouées (ouverture engendrée par la disparition d'un arbre); il s'agit de *Dichrostachys cinerea*, *Pterocarpus erinaceus*, *Terminalia macroptera*, *Bombax costatum*, *Combretum micranthum*, *Khaya senegalensis*, *Maytenus senegalensis*, *Stereospermum kunthianum*, *Strophanthus sarmentosus*.

3.1.1.2.2.- Les versants de la vallée

La flore des versants se compose d'espèces à affinité soudanienne (5 % des espèces), soudano-guinéenne (26 %) et guinéennes (19 %). Parmi ces espèces à affinité soudanienne qui prédominent ainsi sur les versants (tableau 5, les plus représentées appartiennent aux familles des *Caesalpiniaceae*, des *Combretaceae*, des *Anacardiaceae* et des *Mimosaceae*.

Sur le versant Est, les espèces à affinité soudanienne qui sont prédominantes sont : *Terminalia macroptera*, *Xeroderris stuhlmannii*, *Grewia flavescens*, *Hexalobus monopetalus*, *Combretum crotonoides*, *Lanea velutina* et *Pterocarpus erinaceus*.

Quant au versant occidental, la composition floristique est marquée par l'abondance *Terminalia macroptera*, *Stereospermum kunthianum*, *Pterocarpus erinaceus*, *Grewia flavescens* et *Xeroderris stuhlmannii* qui sont des espèces soudanienne.

Tableau 5 - Répartition des espèces des versants suivant leur affinité phytogéographique

Affinités des espèces	Guinéenne	Soudano-guinéenne	Soudanienne
Nombre de familles	9	10	19
Nombre de genres	11	16	32
Nombre d'espèces	12	16	36

3.1.1.2.3.- Le plateau

Dans son ensemble, la flore du plateau est marquée par la forte présence des espèces à affinité soudanienne qui y représentent 67 % des espèces (tableau 6). Les familles les plus représentées sont les *Combretaceae*, les *Caesalpiniaceae* et les *Mimosaceae*. *Guiera senegalensis* et *Grewia bicolor* sont les deux espèces à affinité sahélo-soudanienne.

Le plateau, dans sa partie située à l'Ouest de la vallée, présente une flore caractérisée par la prédominance des espèces à affinité soudanienne que sont : *Terminalia macroptera*, *Detarium microcarpum*, *Combretum glutinosum*, *Hexalobus monopetalus*, *Burkea africana*.

Les espèces à affinité soudanienne qui prédominent dans la partie située à l'Est de la vallée sont : *Terminalia macroptera*, *Daniellia oliveri*, *Annona senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Combretum crotonoides*, *Lannea acida*, *Xeroderris stuhlmannii*, *Grewia flavescens*, *Lannea velutina*, *Maytenus senegalensis*.

Tableau 6 - Répartition des espèces du plateau suivant leur affinité phytogéographique

Affinités des espèces	Guinéenne	Soudano-guinéenne	Soudanienne	Sahélo-soudanienne
Nombre de familles	5	9	20	2
Nombre de genres	5	12	31	2
Nombre d'espèces	5	12	37	2

Conclusion partielle

Comparativement à la zone alentour, le site paraît particulièrement riche avec 115 espèces ligneuses sur une superficie de 111 ha (UICN, 1989).

La flore ligneuse est surtout arborée (87 espèces).

La zone n'ayant pas fait l'objet d'exploration approfondie malgré son attrait et son importance puisque six espèces nouvelles pour le Sénégal y ont été identifiées.

72 espèces ligneuses ne sont rencontrées qu'au fond de la vallée (Annexe 4).

Les espèces suivantes sont rencontrées dans tous les biotopes du site: *Albizia adianthifolia*, *Allophylus africanus*, *Bridelia micrantha*, *Markhamia tomentosa*, *Bombax costatum*, *Cassia sieberiana*, *Combretum nigricans*, *Grewia flavescens*, *Hexalobus monopetalus*, *Khaya senegalensis*, *Lannea acida*, *Maytenus senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Stereospermum kunthianum*, *Terminalia macroptera*, *Nauclea latifolia* et *Spondias mombin* (Annexe 5).

La flore du fond de la vallée est en majorité composée d'espèces à affinité guinéenne généralement localisées dans les milieux humides. Les espèces à affinité soudanienne y sont faiblement représentées.

La flore, au niveau des versants et du plateau, est caractérisée par la prédominance des espèces à affinité soudanienne comme *Terminalia macroptera*, *Stereospermum kunthianum*.

Les résultats de l'inventaire des espèces ligneuses dans le fond de la vallée, sur les pentes et sur le plateau montrent une augmentation du nombre d'espèces ligneuses à affinité guinéenne du plateau vers le fond de la vallée occupé par la forêt galerie; quant aux espèces à affinité soudanienne, elles présentent une variation inverse.

3.1.2.- LA VEGETATION

3.1.2.1.- Les principaux types de végétation du site de Dindéfello

La mise au point de définitions décrivant avec précision les caractéristiques des types de végétation en Afrique a fait l'objet de nombreux écrits dont TROCHAIN, J. L. 1956; AUBREVILLE, A. 1965; ADAM, J., 1965; WHITE, F., 1986. Compte tenu du nombre important d'essais de définition, de la complexité de la question mais aussi pour des raisons pratiques, l'identification des types de végétation dans la zone de Dindéfello a été basée sur des caractères physionomiques de la végétation. Le principal critère utilisé est celui du recouvrement du sol par les plantes. Ainsi, quatre types physionomiques de végétation ont été identifiés en rapport avec les grands types de milieux (figure 9, coupes A-B et C-D).

3.1.2.1.1.- La forêt galerie

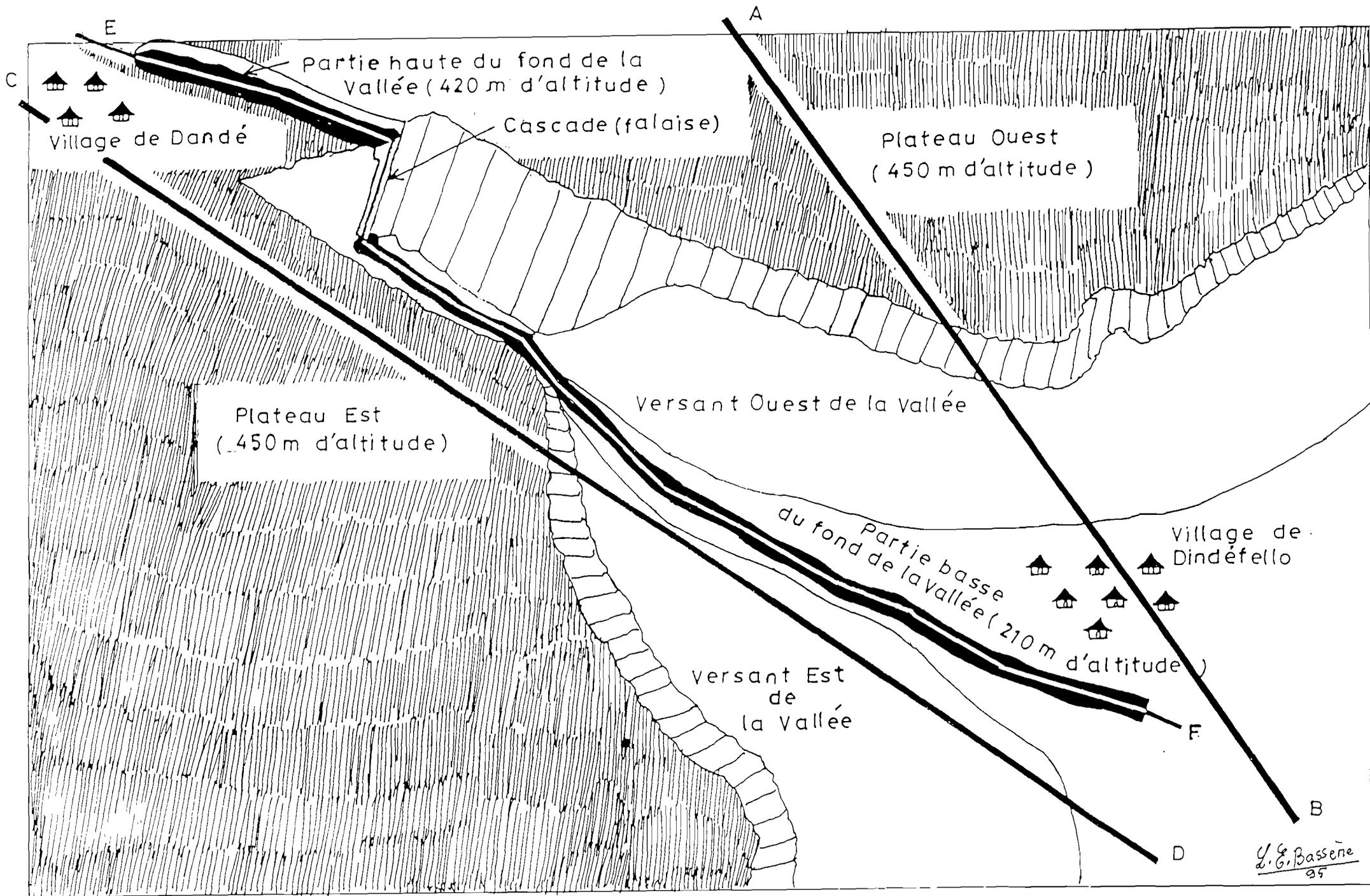
Selon Adam (1966), la forêt galerie est un type de végétation qui se développe exclusivement dans les vallées (SCHNELL, R. 1944) ou le long des berges, dépressions plus humides que les versants et les plateaux environnants. Elle forme une frange boisée, souvent très dense contrastant avec la végétation des alentours. Sa flore est différente de celle des versants et des plateaux limitrophes qui la bordent. A Dindéfello, ce type physionomique occupe le fond de la vallée du fait des conditions pédo-hydrologiques particulièrement favorables. La base des fûts des arbres est parfois atteinte par l'inondation passagère engendrée par la crue du cours d'eau (ADAM, J. G., 1965). Cette forêt galerie est composée d'espèces sempervirentes (KELLMAN, M. et All) à affinité guinéenne. En fin de saison sèche, ce caractère sempervirent s'observe lorsque la verdure de la forêt galerie contraste avec la couleur grise des branches défeuillées de la végétation située sur les versants et sur le plateau où prédominent largement les espèces caducifoliées. Très étroite en amont de la falaise, elle devient plus large en aval de celle-ci en rapport avec l'élargissement de la vallée et la division du cours d'eau en plusieurs chenaux. Les arbres qui y atteignent une hauteur de 20 mètres (*Ceiba pentandra*, *Pseudospondias microcarpa* et *Pentaclethra macrophylla*) présentent des frondaisons qui se recouvrent du fait de leur taille et de l'enchevêtrement des lianes comme *Combretum tomentosum*, *Tetracera alnifolia*, *Saba senegalensis*, *Loeseneriella africana*, *Usteria guineensis* (figure 9, coupes E-F).

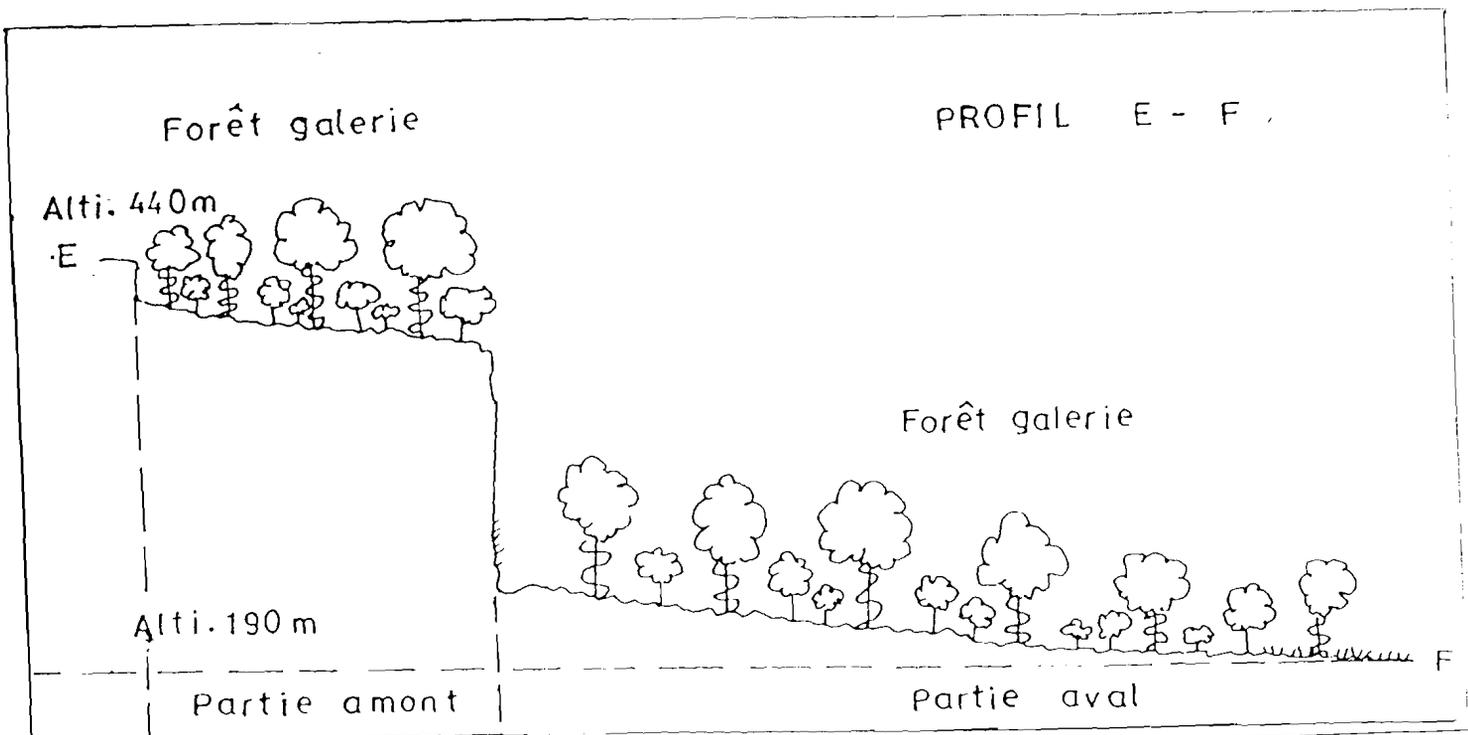
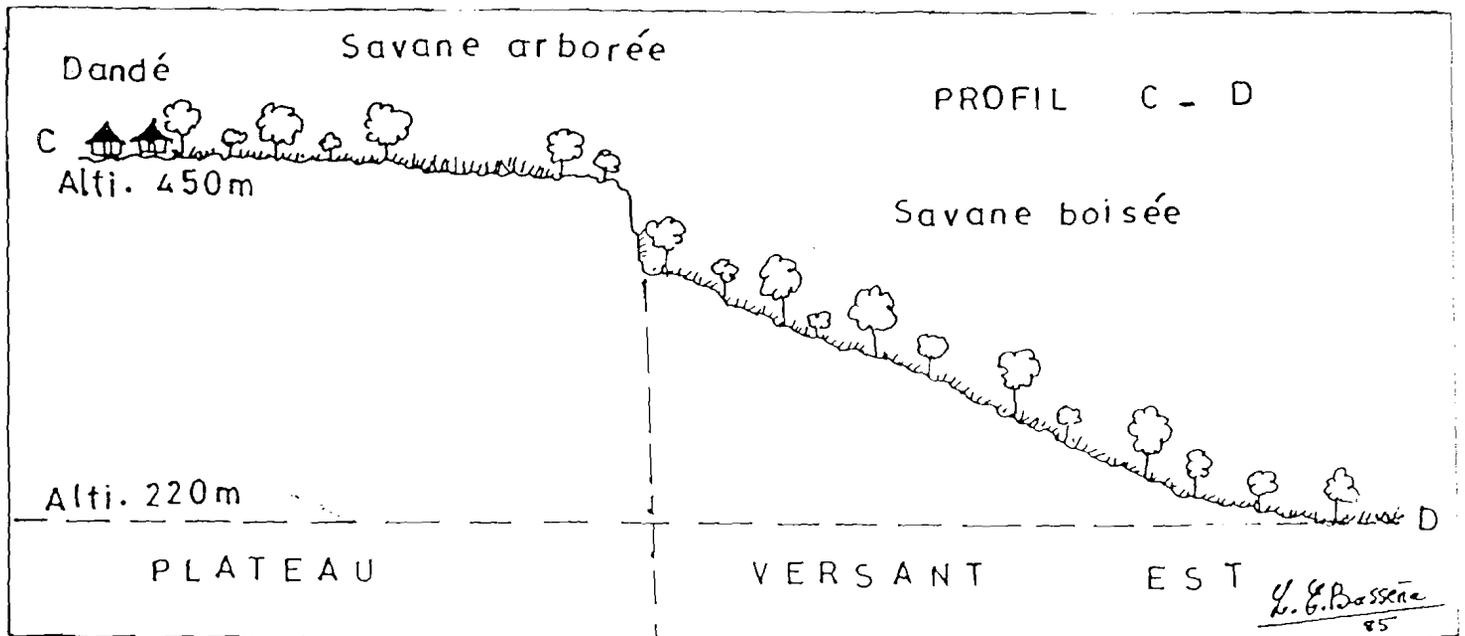
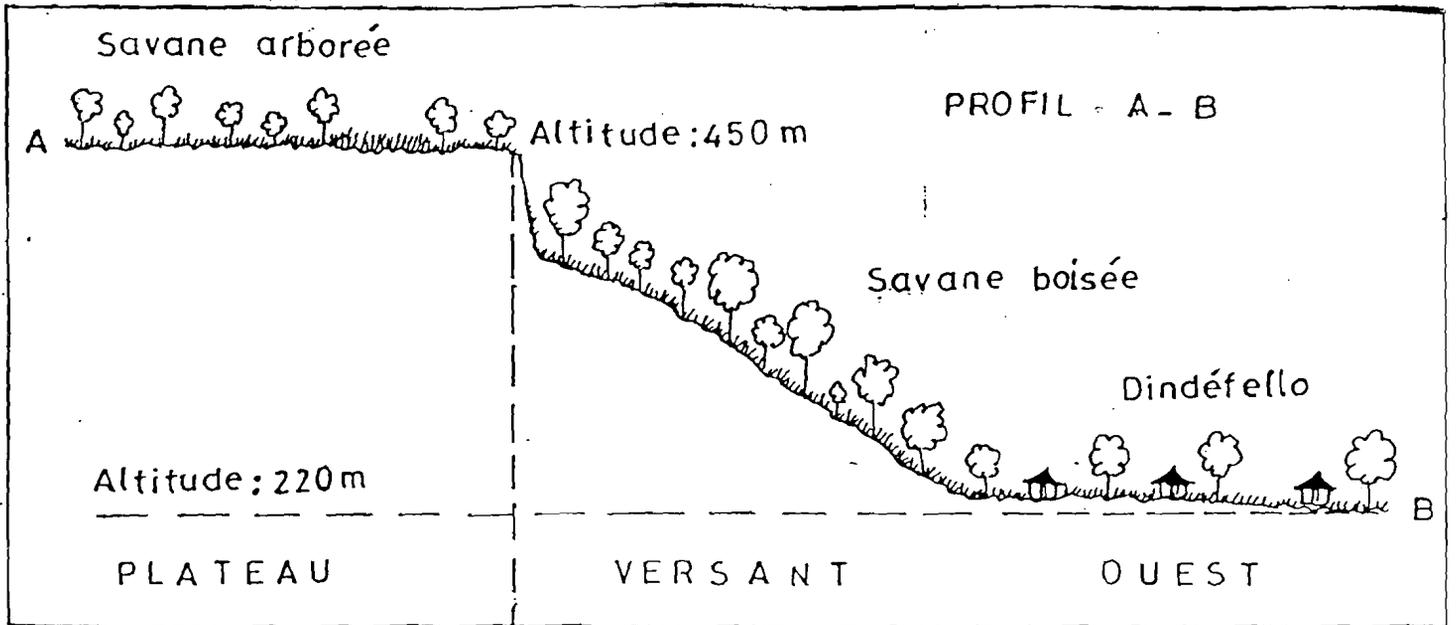
Une végétation présentant une composition floristique similaire à celle de cette forêt galerie se retrouve également le long des petits ruisseaux de 15 à 20 m de large qui sillonnent les versants de haut en bas.

3.1.2.1.2.- La savane boisée

La savane boisée est un type de végétation composé d'herbes vivaces (essentiellement des graminées) et d'arbres à recouvrement total du sol. La strate herbacée, de hauteur supérieure à un mètre, est surtout composée d'espèces appartenant aux genres *Andropogon* et *Pennisetum*. La savane boisée est caractérisée par la présence d'espèces ligneuses essentiellement constituées d'arbres avec un taux de recouvrement du sol (par les frondaisons des arbres) compris entre 25 et 50 % (ADAM J., 1965). Les arbres appartiennent aux espèces à feuilles caduques et présentent généralement un fût bas et tortueux. Certaines espèces présentent une écorce épaisse, comportant du liège (*Bombax costatum*, *Spondias mombin*). Les sujets de deux espèces ligneuses (*Khaya senegalensis* et *Azelia africana*) y atteignent 20 mètres de haut. Les arbres de hauteur comprise entre 16 et 20 mètres (*Khaya senegalensis*, *Azelia africana*, *Spondias mombin*, *Vitellaria paradoxa*, *Anogeissus leiocarpus* et *Xeroderris stuhlmannii*) sont peu représentés par rapport à la forêt galerie (figure 9, coupes C-D et E-F).

Figure 9 - croquis d'emplacement des profils de la végétation





Cissus populnea et *Combretum tomentosum* sont les deux espèces de lianes ligneuses présentes dans ce type de végétation localisé sur les versants, sur des sols ferrugineux tropicaux lessivés sur matériaux argilo-sableux colluvial et pierreux.

La savane boisée est annuellement parcourue par les feux de brousse pendant la saison sèche, période où la dessiccation de la strate herbacée favorise la propagation des foyers.

L'abondance des herbes, la présence, la nature et la densité des arbres, permettent de distinguer deux autres types physionomiques au niveau du site de Dindéfello: la savane arborée et la savane herbeuse.

3.1.2.1.3.- La savane arborée

La savane arborée est caractérisée par une plus faible densité des arbres par rapport à la savane boisée, avec un taux de recouvrement du sol (par les arbres) compris entre 5 % et 25 % (ADAM, 1965). Ce type de végétation est localisé sur le plateau (figure 9 coupes A-B et C-D), sur des sols squelettiques lithosoliques sur cuirasse. La strate herbacée, haute de 1 m à 1,5 m, est plus dense que celle de la savane boisée.

Burkea africana est la seule espèce qui atteint 15 m de haut dans ce type de végétation. La plupart des espèces ligneuses ont une hauteur comprise entre 7 et 14 m. *Terminalia avicenoides*, *Terminalia laxiflora*, *Allophylus africanus*, *Guiera senegalensis*, *Commiphora pedunculata* et *Ximelia americana* sont des espèces de petite taille.

3.1.2.2.- Structure de la végétation du site de Dindéfello

3.1.2.2.1.- La végétation dans le fond de la vallée

Le fond de la vallée est occupée par un seul type de végétation: la forêt galerie dont nous examinerons les caractéristiques suivantes pour préciser sa structure: densité des espèces ligneuses, dominance, fréquence, diversité et importance écologique des espèces.

3.1.2.2.1.1.- La densité des espèces ligneuses

La partie située en amont de la cascade présente une densité de 545 pieds à l'hectare. Parmi les 84 espèces retrouvées dans cette partie, certaines sont très abondantes alors que d'autres sont peu représentées (figure 10). Les trois espèces les plus abondantes (*Combretum tomentosum*, *Alchornea cordifolia* et *Carapa procera*) qui représentent 43 % du total des individus sont des lianes. *Combretum tomentosum* est l'espèce la plus représentée avec une densité relative de 13 %.

Le nombre de tiges par classe de diamètre décroît des petits diamètres aux gros diamètres (figure 11). Les classes de diamètre 5-9 cm et 10-19 cm, avec respectivement 273 et 168 pieds par hectare totalisent une densité relative de 81 %. *Carapa procera* est la seule espèce représentée de la classe 5-9 cm à la classe 80-89 cm. L'absence d'individus de *Cola cordifolia* dans les classes de diamètre comprises entre les catégories 90-99 cm et 130-139 cm témoigne de perturbations que l'espèce pourrait avoir subies dans ce site à certaines périodes.

La forte proportion des individus appartenant à la famille des *Combretaceae* est liée à la densité de *Combretum tomentosum*. Il en est de même pour la famille des *Meliaceae* qui reflète la densité de *Carapa procera* et *Trichilia prieureana*.

Les espèces à affinité guinéenne sont les plus représentées. Cinq des six espèces les plus abondantes sont guinéennes.

Quant à la partie située en aval, elle présente une densité de 508 individus à l'hectare répartis en 63 espèces. 43 % de ces espèces, soit près de la moitié sont faiblement représentées (un individu à l'hectare). *Alchornea cordifolia*, *Carapa procera* et *Nauclea latifolia*

Figure 10

Densité par espèce ligneuse dans la partie haute du fond de la vallée

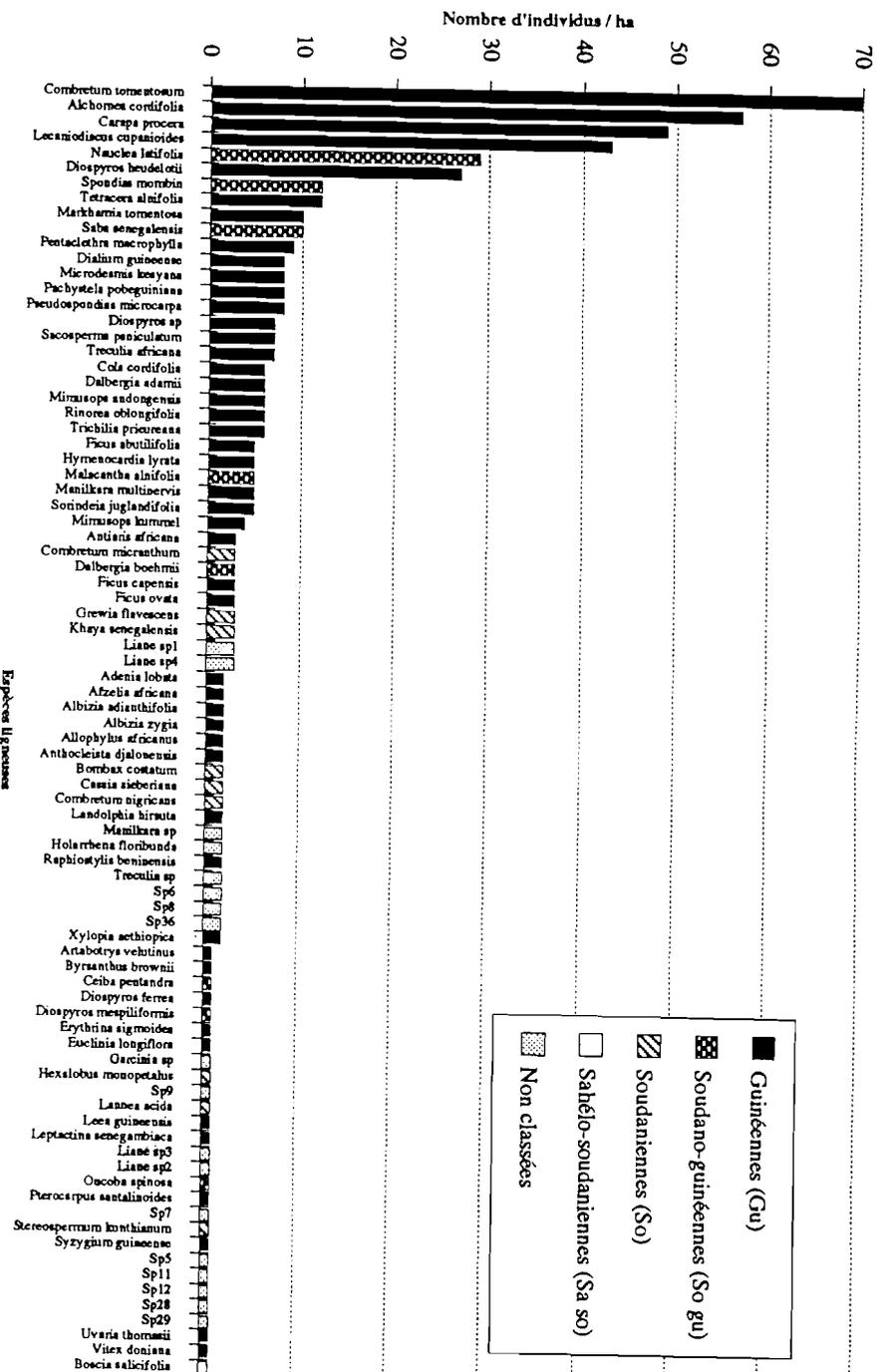
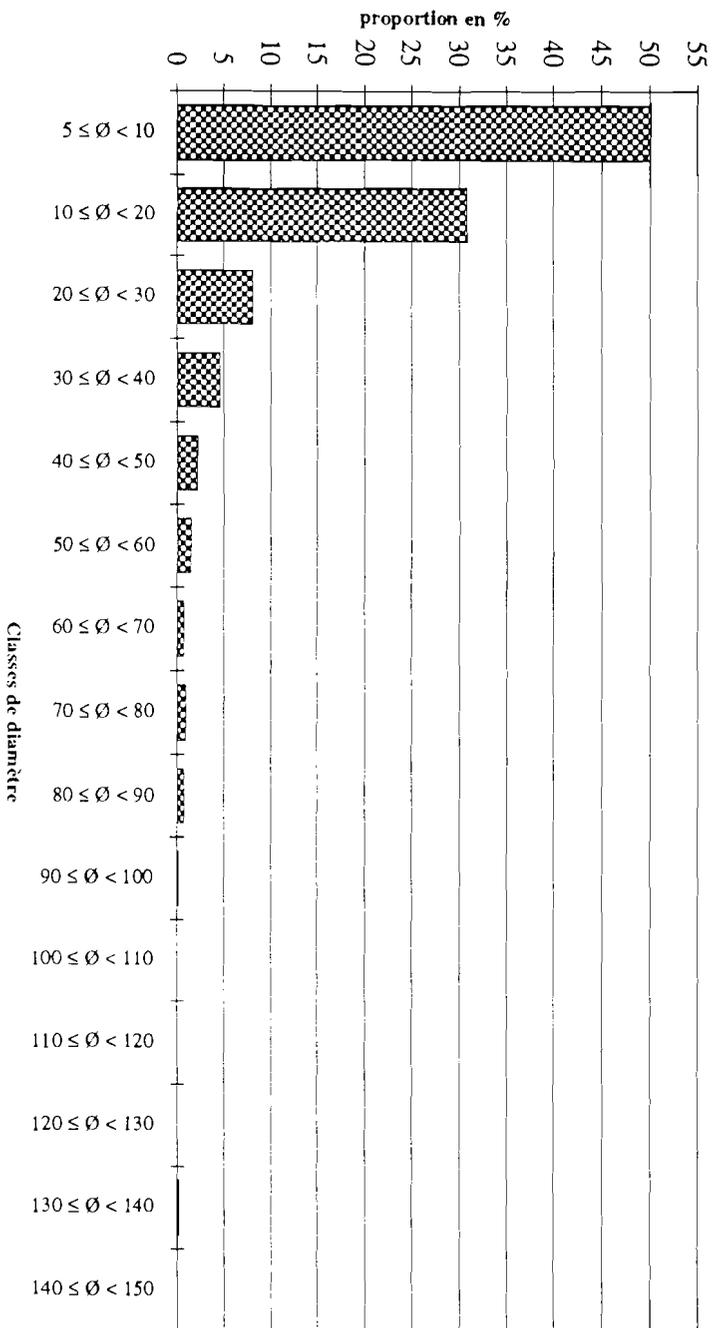


Figure 11 - Densité relative par classe de diamètre dans la partie haute du fond de la vallée



représentent les espèces les plus abondantes avec respectivement une densité relative de 17 %, 12 % et 9 %. Trois espèces lianescentes (*Alchornea cordifolia*, *Nauclea latifolia* et *Combretum tomentosum*) font partie des cinq espèces les plus abondantes (figure 12). Elles représentent 56 % du total des individus de cette partie de la forêt galerie. *Carapa procera* est très abondante dans les forêts galerie des montagnes Ouest-africaines (SCHNELL, 1957).

Comme pour la partie amont, les petits diamètres constitués par les classes 5-9 cm (244 tiges) et 10-19 cm (170 tiges) représentent 81 % des individus (figure 13). *Carapa procera* et *Cola cordifolia* sont les deux espèces représentées dans l'ensemble des six premières classes de diamètre. Deux espèces seulement (*Cola cordifolia*, *Ceiba pentandra*) sont représentées dans les classes de diamètre supérieures (plus de 60 cm).

En fonction de leur représentativité (en terme de nombre d'individus), on peut regrouper les familles des espèces ligneuses en trois catégories : les familles faiblement représentées (moins de 2 % des individus), les familles moyennement représentées (entre 2 et 4 % des individus) et les familles fortement représentées (plus de 40 % des individus).

Parmi les 63 espèces ligneuses rencontrées dans cette partie de la forêt galerie, 10 sont soudaniennes et une est sahélo-soudanienne. Ces espèces sont localisées au niveau des trouées (parfois créées par la mort des grands arbres) où leur croissance est favorisée par la lumière du soleil qui y parvient au sol. A l'exception de *Nauclea latifolia*, espèce à affinité soudano-guinéenne hygrophile, souvent retrouvée dans le lit mineur des cours d'eau, la présence des autres espèces non guinéennes peut être considérée comme étant un signe de changement de la composition floristique de cette forêt galerie.

Par ailleurs, certaines espèces à affinité guinéenne ne sont représentées que par quelques individus très dispersés (*Zanha golungensis*, *Usteria guineensis*, *Pachystela pobeguiniiana*). D'autres sont seulement représentées par de jeunes sujets (*Erythrophleum guineense*, *Chlorophora regia*, *Albizia zygia*). *Harungana madagascariensis* est une espèce qui colonise des zones défrichées. Toutefois, elle indique parfois le début de la dégradation des formations forestières (AUBREVILLE, A. 1950). Six autres espèces guinéennes dont les sujets adultes sont rares sont absentes des petites classes de diamètre (5-9 cm). Il s'agit de *Albizia zygia*, *Chlorophora regia*, *Elaeis guineensis*, *Sterculia tragacantha*, *Treculia africana*, *Uapaca togoensis*.

La non représentation de certaines classes de gros diamètre (plus de 60 cm) peut être considérée comme un signe de dégradation en comparaison avec la partie amont.

La famille des *Euphorbiaceae* est la famille la plus abondante. Certaines familles ne sont représentées que par un seul individu. C'est le cas des *Icacinaceae*, des *Verbenaceae* et des *Tiliaceae* (tableau 7).

Figure 12 - Densité par espèce ligneuse dans la partie basse du fond de la vallée

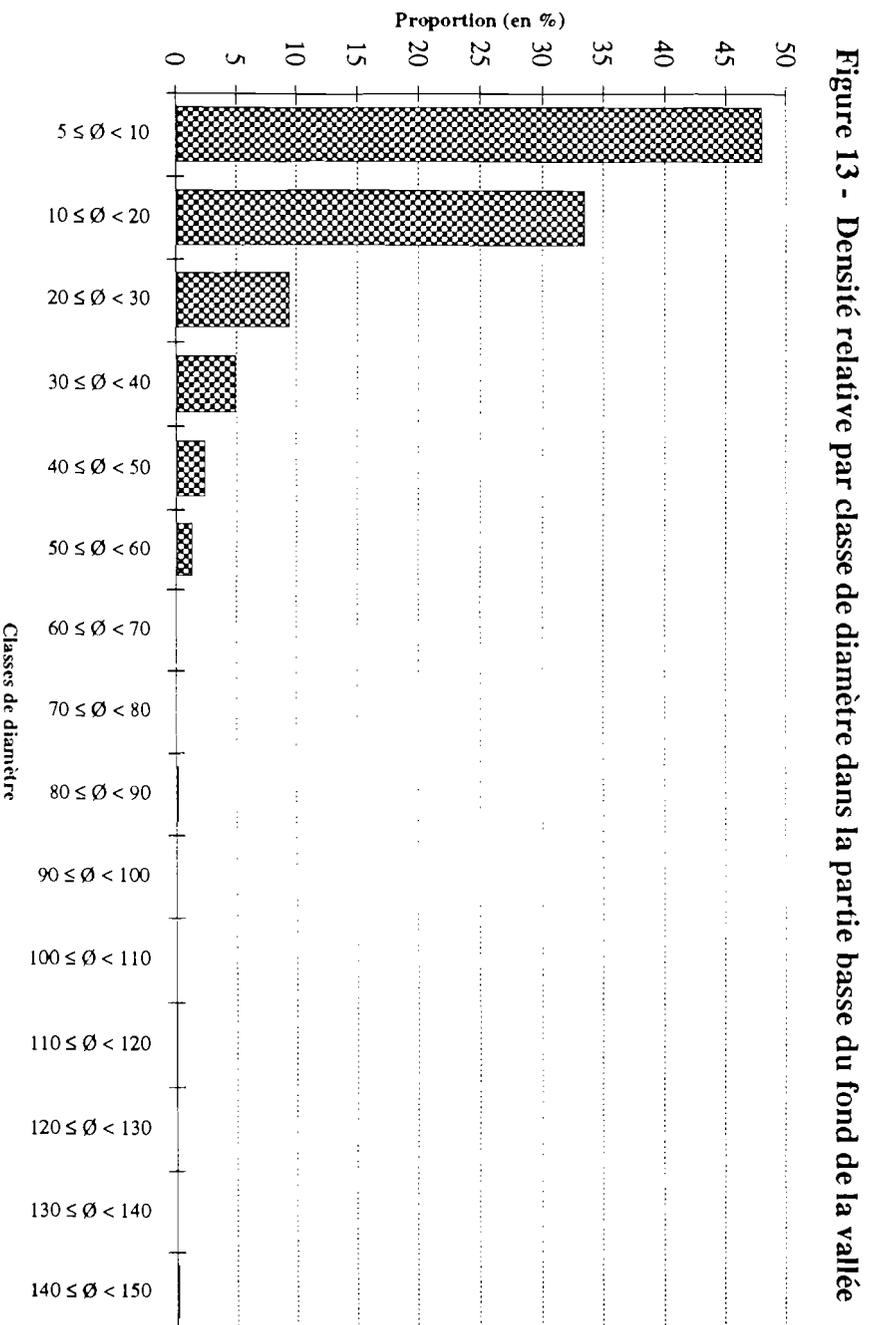
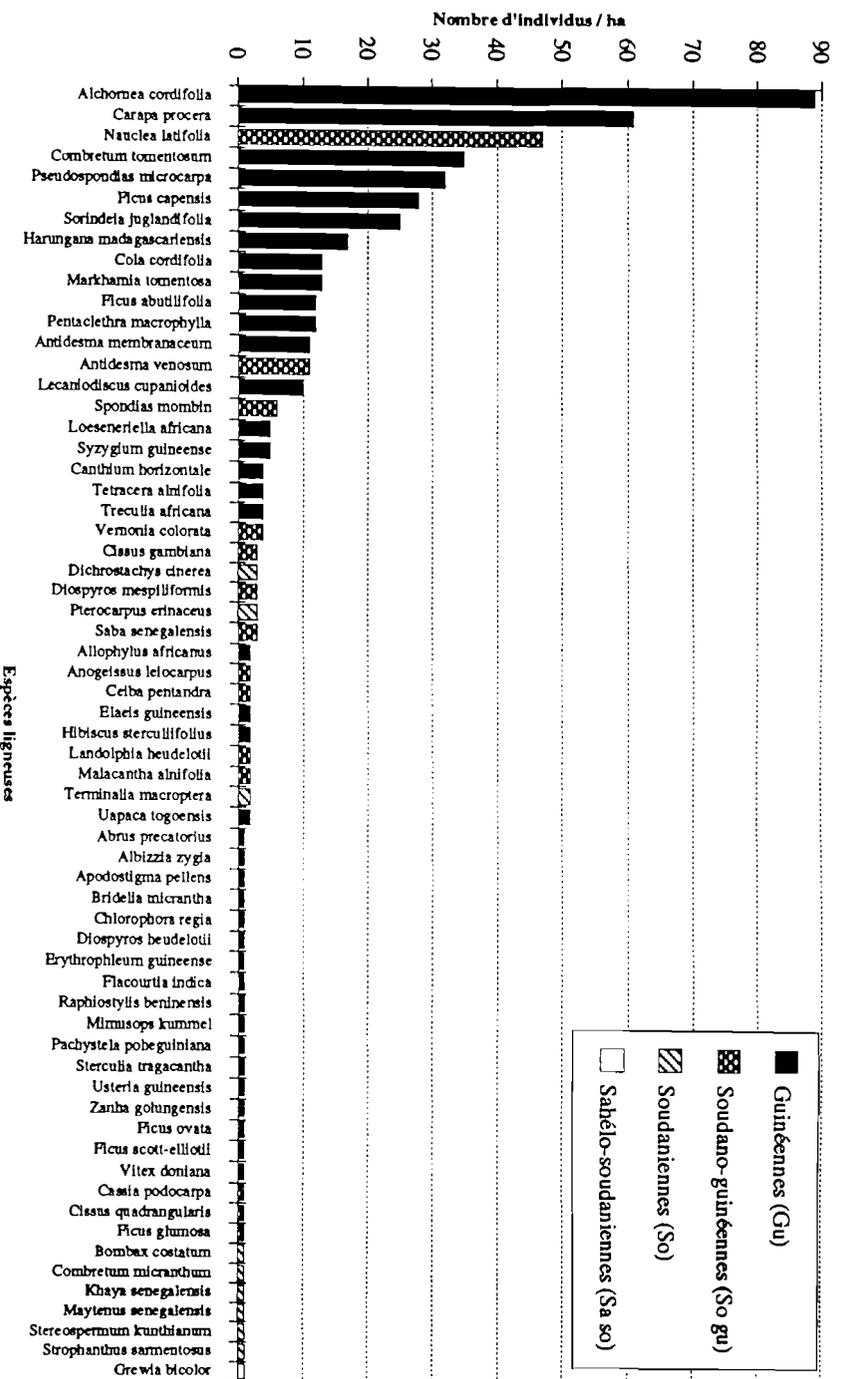


Figure 13 - Densité relative par classe de diamètre dans la partie basse du fond de la vallée

Tableau 7 - Densité moyenne par famille dans le fond de la vallée

Familles	Nombre moyen d'individus
Euphorbiaceae	92
Meliaceae	60
Combretaceae	57
Anacardiaceae	44
Rubiaceae	44
Moraceae	34
Sapindaceae	29
Ebenaceae	20
Sapotaceae	16
Mimosaceae	14
Bignoniaceae	12
Sterculiaceae	10
Apocynaceae	9
Hypericaceae	8
Dilleniaceae	8
Fabaceae	7
Caesalpiniaceae	7
Celastraceae	3
Bombacaceae	3
Myrtaceae	3
Violaceae	3
Annonaceae	2
Asteraceae	2
Tiliaceae	2
Vitaceae	2
Flacourtiaceae	1
Icacinaceae	1
Loganiaceae	1
Malvaceae	1
Palmae	1
Passifloraceae	1
Verbenaceae	1
Capparidaceae	1
Guttiferae	1
Leeaceae	1

3.1.2.2.1.2.- La dominance des espèces ligneuses

La surface terrière totale de la partie amont est de 20,7 m². *Carapa procera* et *Cola cordifolia* sont les espèces qui dominent cette partie de la forêt galerie (figure 14). Ces deux espèces, de même que les trois autres qui suivent (*Pseudospondias microcarpa*, *Pentaclethra macrophylla* et *Treculia africana*) sont toutes des espèces à affinité guinéenne caractérisées par leur diamètre et leur représentativité dans les différentes catégories de diamètre. La dominance relative des *Meliaceae* et des *Sterculiaceae* s'explique par l'importance de la surface terrière des espèces qui les composent.

Au niveau de la partie en aval de la forêt galerie, la surface terrière totale est de 15,1 m². *Carapa procera* est l'espèce dominante suivie de *Pseudospondias microcarpa*, *Ceiba pentandra*, *Alchornea cordifolia* et *Cola cordifolia* (figure 15). Alors que la dominance de *Carapa procera*, *Pseudospondias microcarpa* et *Ceiba pentandra* est surtout liée à l'importance de leur diamètre, celle de *Alchornea cordifolia* est plutôt liée à l'importance de sa densité. A l'exception de *Ceiba pentandra* qui est une espèce soudano-guinéenne, les espèces dominantes de cette partie de la forêt galerie sont à affinité guinéenne. La classe de diamètre 10 - 19 cm est la catégorie de tiges dominante du fait de l'importance de la surface terrière et de la densité des sujets de cette catégorie. Cette classe de diamètre est essentiellement représentée par des individus d'espèces à affinité guinéenne (*Carapa procera*, *Alchornea cordifolia* et *Pseudospondias microcarpa*).

En ce qui concerne les familles, celles des *Meliaceae* et des *Anacardiaceae* présentent la plus grande dominance malgré la représentativité moindre de leurs individus par rapport aux autres familles. Ceci s'explique essentiellement par l'importance de la surface terrière de leurs espèces. Il en est de même pour la famille des *Bombacaceae* qui n'est représentée que par quelques individus de gros diamètre comme *Ceiba pentandra*. Par contre les *Euphorbiaceae* et les *Rubiaceae* qui sont les familles les plus représentées en terme de nombre d'individus, sont nettement dominées par les *Meliaceae*, les *Anacardiaceae* et les *Bombacaceae* du fait de l'importance moindre de leur surface terrière.

3.1.2.2.1.3.- La fréquence des espèces ligneuses

Sur la partie amont de la vallée, *Combretum tomentosum* et *Carapa procera* sont les espèces les plus fréquentes (figure 16). Ces espèces à affinité guinéenne sont suivies par 4 autres dont une seule (*Nauclea latifolia*) est à affinité soudano-guinéenne. *Carapa procera* y présente une bonne distribution spatiale alors que *Alchornea cordifolia* y est localisée par endroits le long du lit mineur. *Pentaclethra macrophylla* et *Pseudospondias microcarpa* sont aussi localisées près du thalweg. *Anthocleista djalonensis*, espèce rare au Sénégal, se situe probablement à la limite de son aire de distribution.

Certaines espèces actuellement rares dans la forêt galerie y étaient probablement communes dans le passé comme c'est souvent le cas dans les forêts sèches tropicales (Hubbell, 1979).

Alchornea cordifolia est l'espèce la plus fréquente sur la partie aval de la forêt galerie suivie de *Carapa procera*, *Nauclea latifolia*, *Combretum tomentosum*, *Pseudospondias microcarpa*, *Ficus capensis* et *Sorindeia juglandifolia* (figure 17). Cinq des sept espèces les plus fréquentes sont des espèces à affinité guinéenne. Les deux autres espèces (*Nauclea latifolia* et *Ficus capensis*) sont des espèces qui, bien que n'appartenant pas à ce groupe d'espèces, sont souvent mélangées à elles. Les espèces à affinité soudanienne sont très peu fréquentes.

La bonne corrélation entre la densité relative des espèces les plus représentées et leur fréquence relative dans cette partie de ce type de végétation indique une bonne distribution de ces espèces dans l'espace. Il en est de même pour la distribution des classes de diamètre.

La distribution de certaines espèces à affinité guinéenne (*Pentaclethra macrophylla*, *Trichilia prieureana*, *Treculia africana*, ...) suit apparemment un gradient. Ces espèces sont localisées près du site de la cascade et à proximité du cours d'eau permanent dans la partie où la vallée est en forme de gorge. Le nombre d'individus de ces espèces diminue vers l'extérieur de la gorge. Ces espèces sont probablement à la limite Nord de leur aire de distribution.

3.1.2.2.1.4.- La diversité des espèces ligneuses

Sur la partie amont de la forêt galerie de Dindéfello, au moins 84 espèces ligneuses appartenant à 38 genres répartis en 23 familles ont été rencontrées. Les familles les plus diversifiées sont les *Moraceae* (5 espèces), les *Anacardiaceae* (4 espèces), et les *Meliaceae* (4 espèces). Les 20 autres familles sont représentées par moins de 4 espèces. 31 genres ne sont

Figure 14 - Dominance par espèce ligneuse dans la partie haute du fond de la vallée

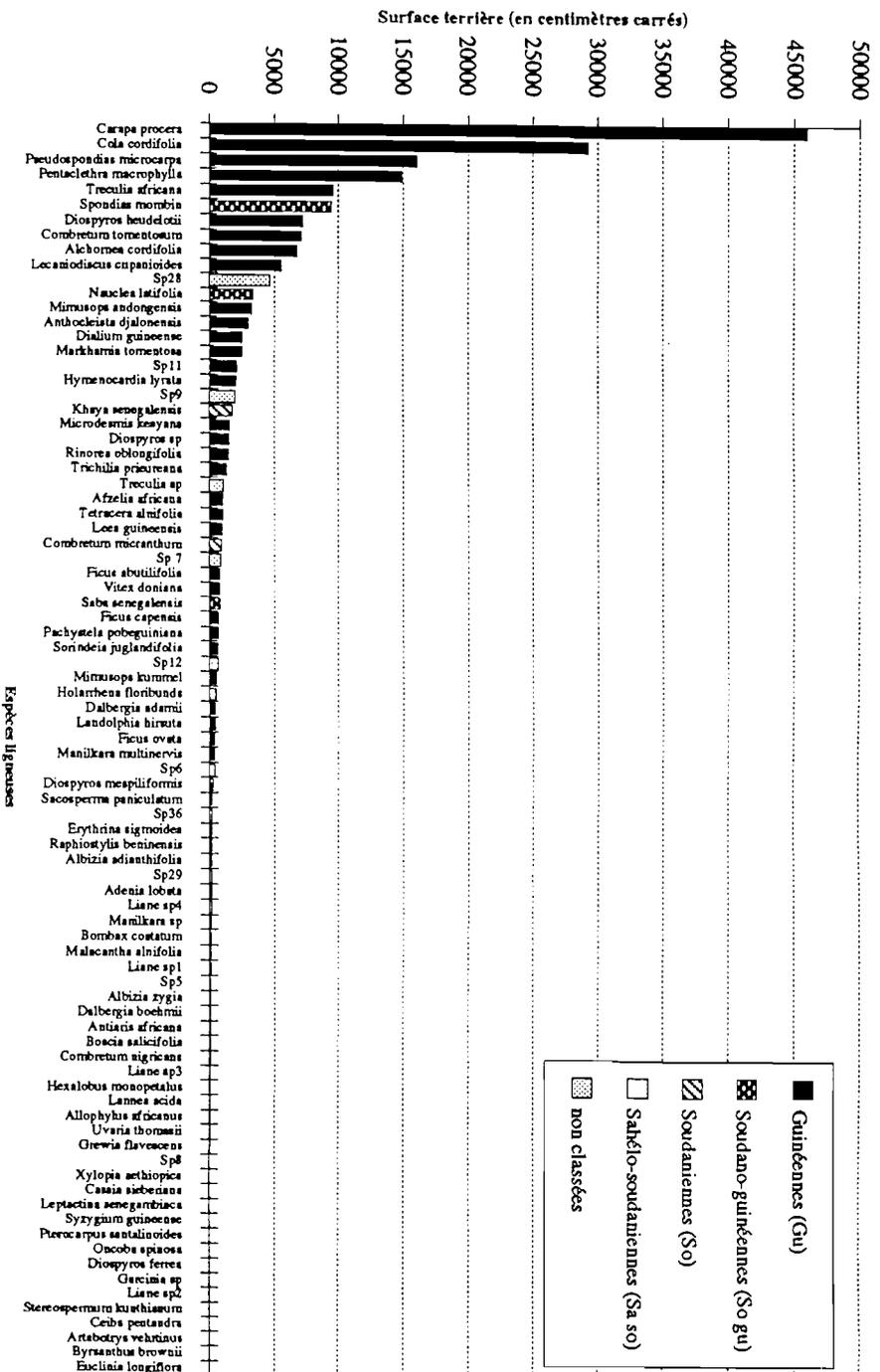
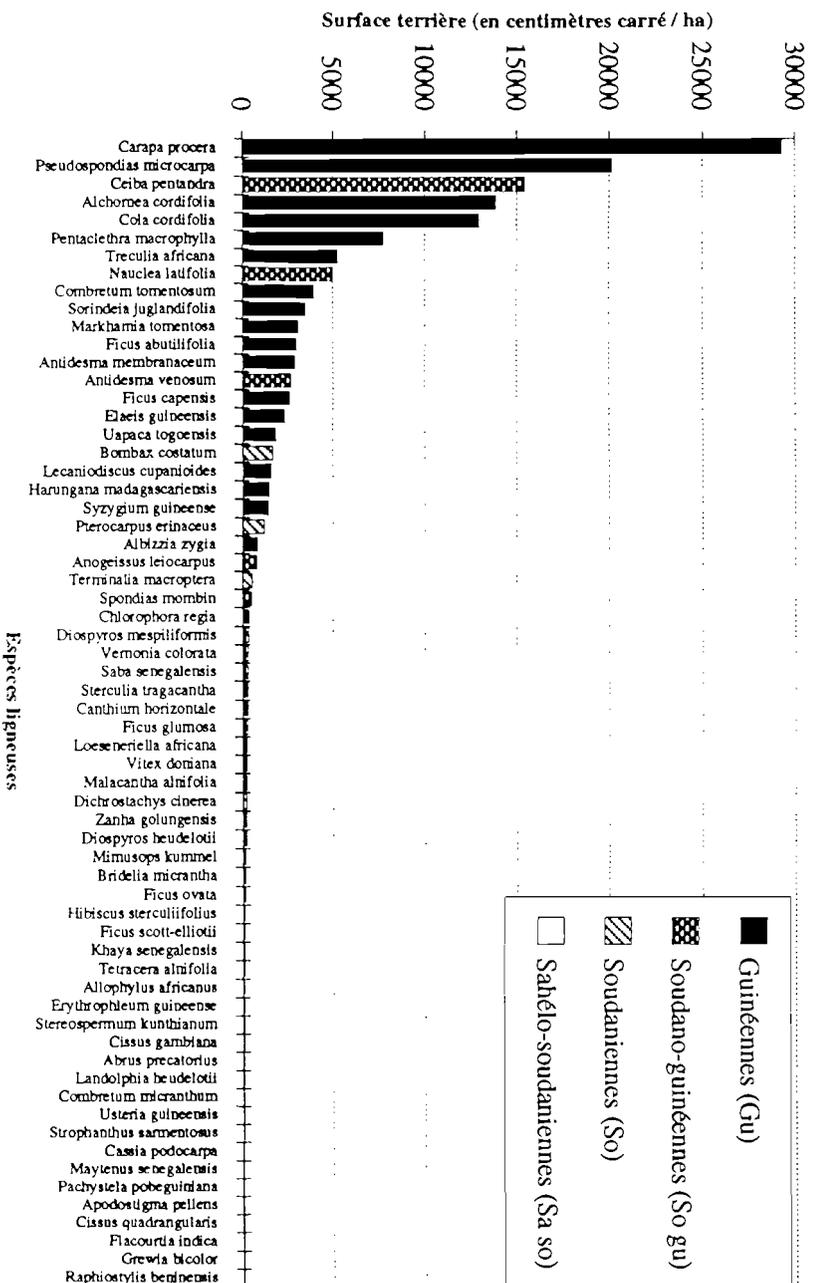


Figure 15 - Dominance par espèce ligneuse dans la partie basse du fond de la vallée



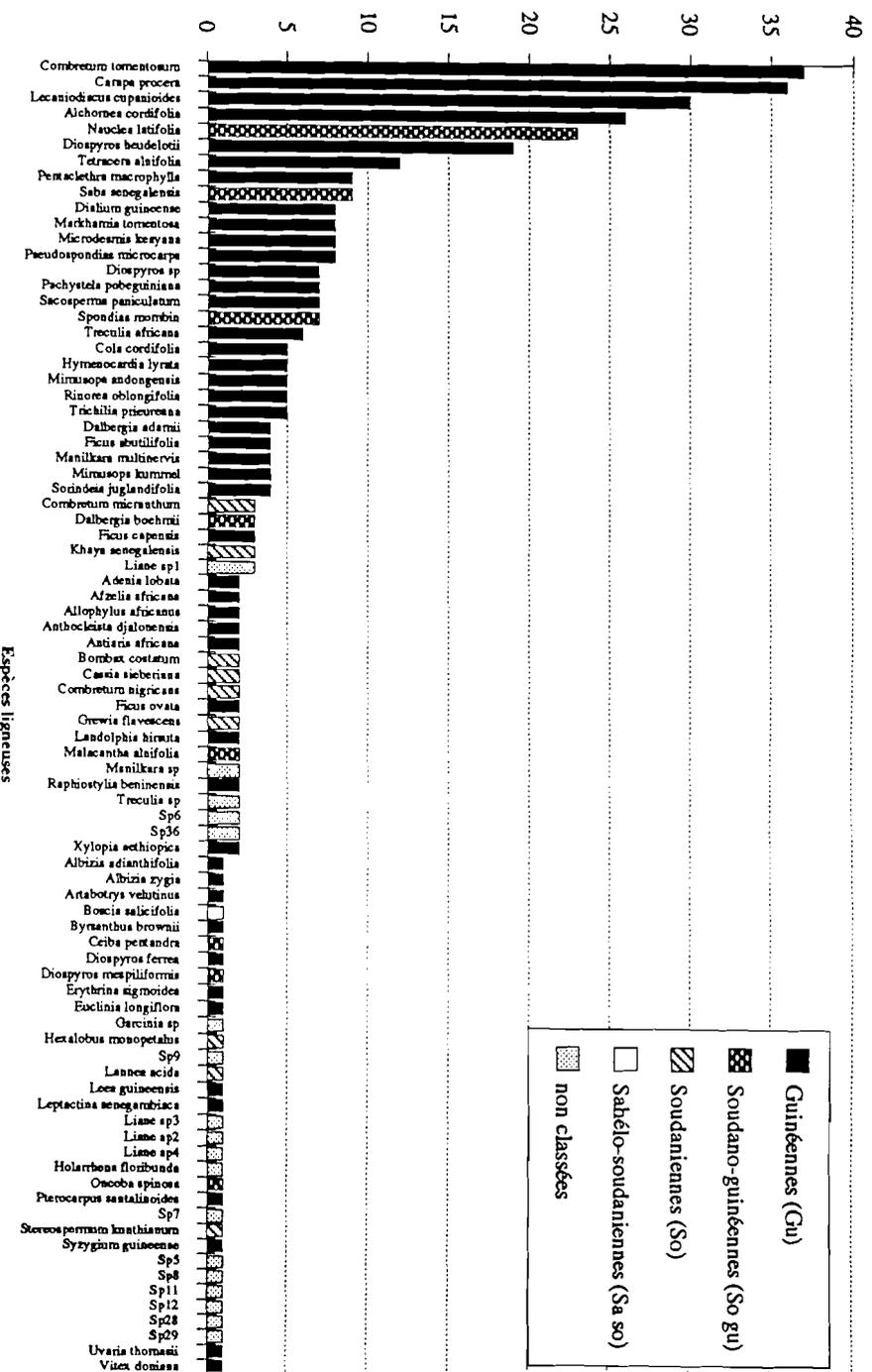
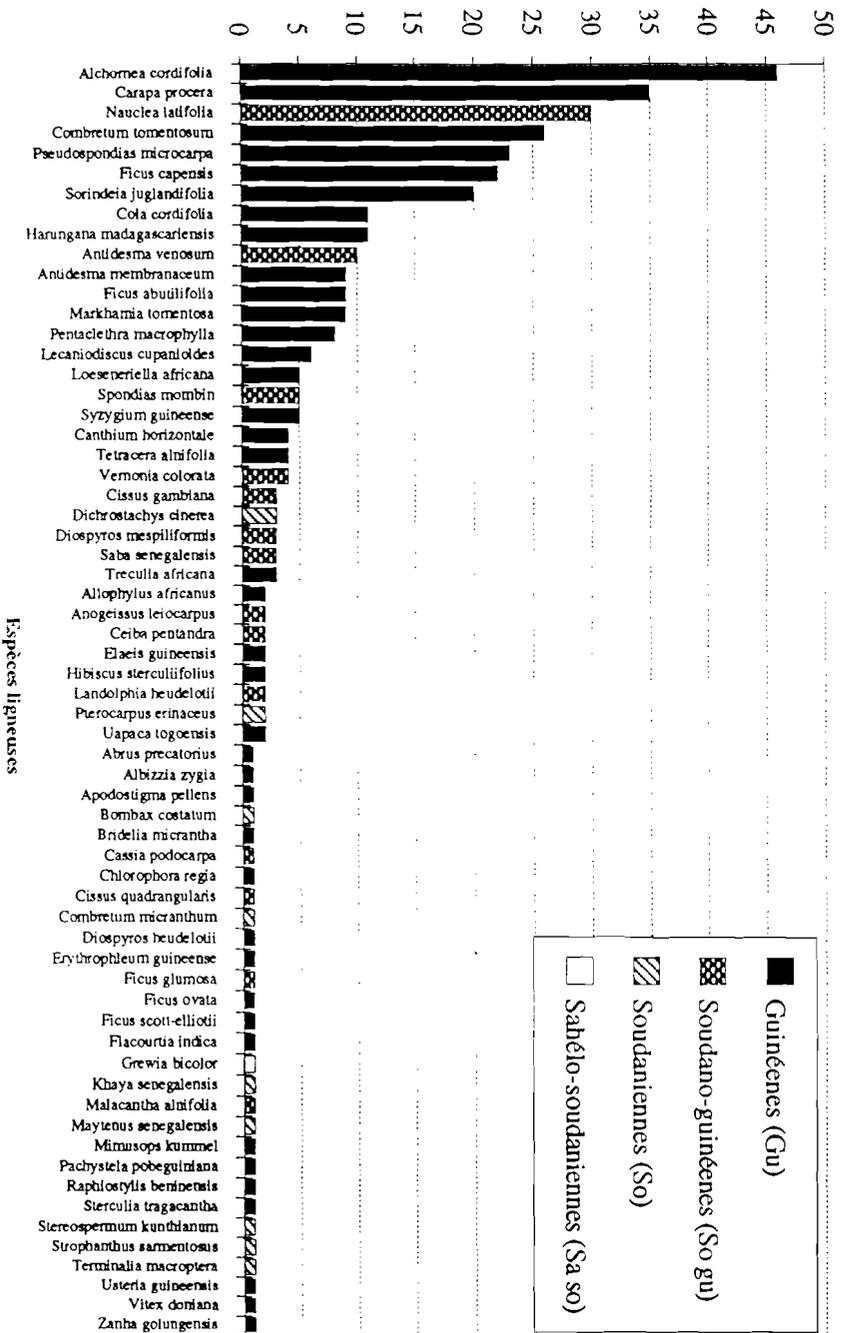


Figure 17 - Fréquence par espèce ligneuse dans la partie basse du fond de la vallée



représentés que par une seule espèce.

Une comparaison de l'indice de Simpson (1949) qui donne une valeur $D = 94,7$ met en évidence une plus grande diversité de ce site par rapport à d'autres, notamment ceux du Parc National du Niokolo Koba (tableau 8).

La partie aval compte 63 espèces ligneuses réparties en 42 genres regroupés en 23 familles. Les familles des *Moraceae* (8 espèces), des *Rubiaceae* (5 espèces), des *Combretaceae* (4 espèces) et des *Euphorbiaceae* (4 espèces) sont les plus diversifiées. Le calcul de la diversité selon la formule de Simpson (1949) donne une valeur $D = 93,3$.

Il apparaît donc que la partie amont de la forêt galerie est plus diversifiée que la partie aval.

En outre, la valeur de l'indice de Simpson est plus élevée dans la galerie forestière de Dindéfello que dans celle du mont Assirik au Parc National du Niokolo koba considérée comme une forêt galerie diversifiée (Madsen, J. 1994, à paraître).

Tableau 8 - Comparaison de la diversité floristique entre la forêt galerie de Dindéfello et celle du mont Hassirik (Parc National du Niokolo Koba)

Sites	Forêt galerie du mont Hassirik	Forêt galerie de Dindéfello
Indice de Simpson (D)	94,1 *	94,7

* D'après Madsen, J (à paraître)

3.1.2.2.1.5.- L'importance écologique des espèces ligneuses

Carapa procera est de loin l'espèce la plus importante ($IVI = 40$) dans cette partie amont de la vallée (figure 18). Cette *Meliaceae* est en effet bien abondante, bien représentée dans les différentes classes de diamètre dominantes, et présente une bonne distribution spatiale dans cette partie de la forêt galerie. Les deux autres espèces importantes de cette partie de la forêt galerie (*Combretum tomentosum* et *Alchornea cordifolia*) sont des lianes abondantes et qui présentent une bonne distribution dans l'espace. *Combretum tomentosum* donne une physionomie particulière à la végétation de cette forêt. Les cinq espèces les plus importantes de la partie haute de la forêt galerie sont des espèces à affinité guinéenne. Les familles les plus importantes sont les *Meliaceae* et les *Anacardiaceae*. L'importance de la famille des *Meliaceae* est due au fort indice de *Carapa procera* ($IVI = 40$) qui est l'espèce la plus importante de cette partie de la galerie forestière.

Au niveau de la partie aval, *Carapa procera* et *Alchornea cordifolia* sont les espèces les plus importantes (figure 19). *Carapa procera* est importante de par sa densité, sa bonne répartition dans les différentes classes de diamètre, sa distribution et sa dominance. Quant à *Alchornea cordifolia*, elle l'est du fait de sa densité et de sa bonne distribution spatiale. *Pseudospondias microcarpa* est importante à cause de sa dominance. *Combretum tomentosum* (espèce relativement importante) et *Alchornea cordifolia* (qui forme des buissons le long du lit mineur) confèrent à cette partie de la galerie forestière une physionomie particulière. Dans cette partie du fond de la vallée, trois des quatre espèces principales sont des espèces à affinité guinéenne (figure 19).

Quatre familles présentent une importance plus marquée dans cette partie de la forêt galerie: les *Euphorbiaceae*, les *Meliaceae*, les *Anacardiaceae* et les *Moraceae*. La famille des *Euphorbiaceae* apparaît plus importante à cause de *Alchornea cordifolia* ($IVI = 39$) qui

Figure 18 - Importance écologique par espèce ligneuse dans la partie haute du fond de la vallée

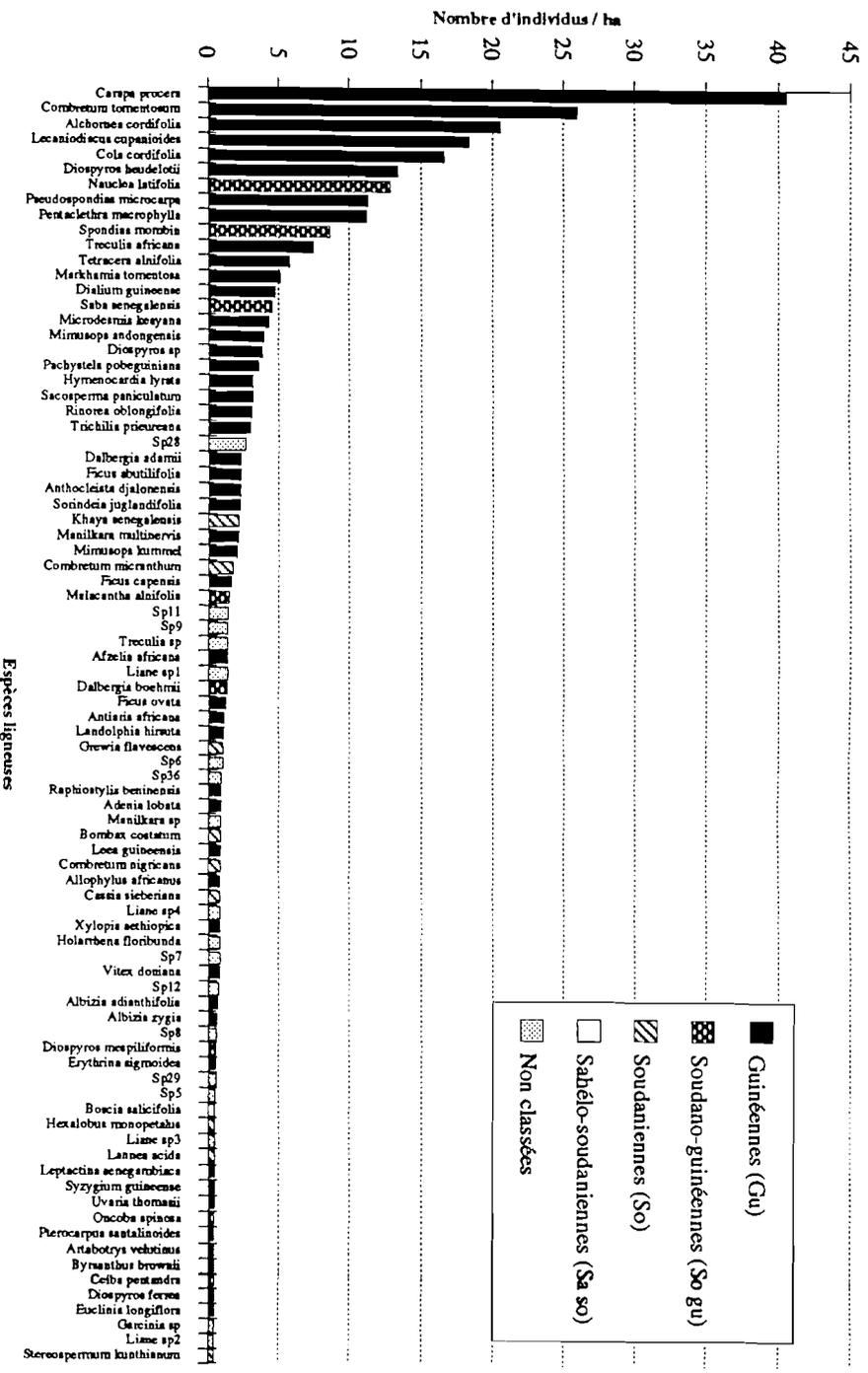
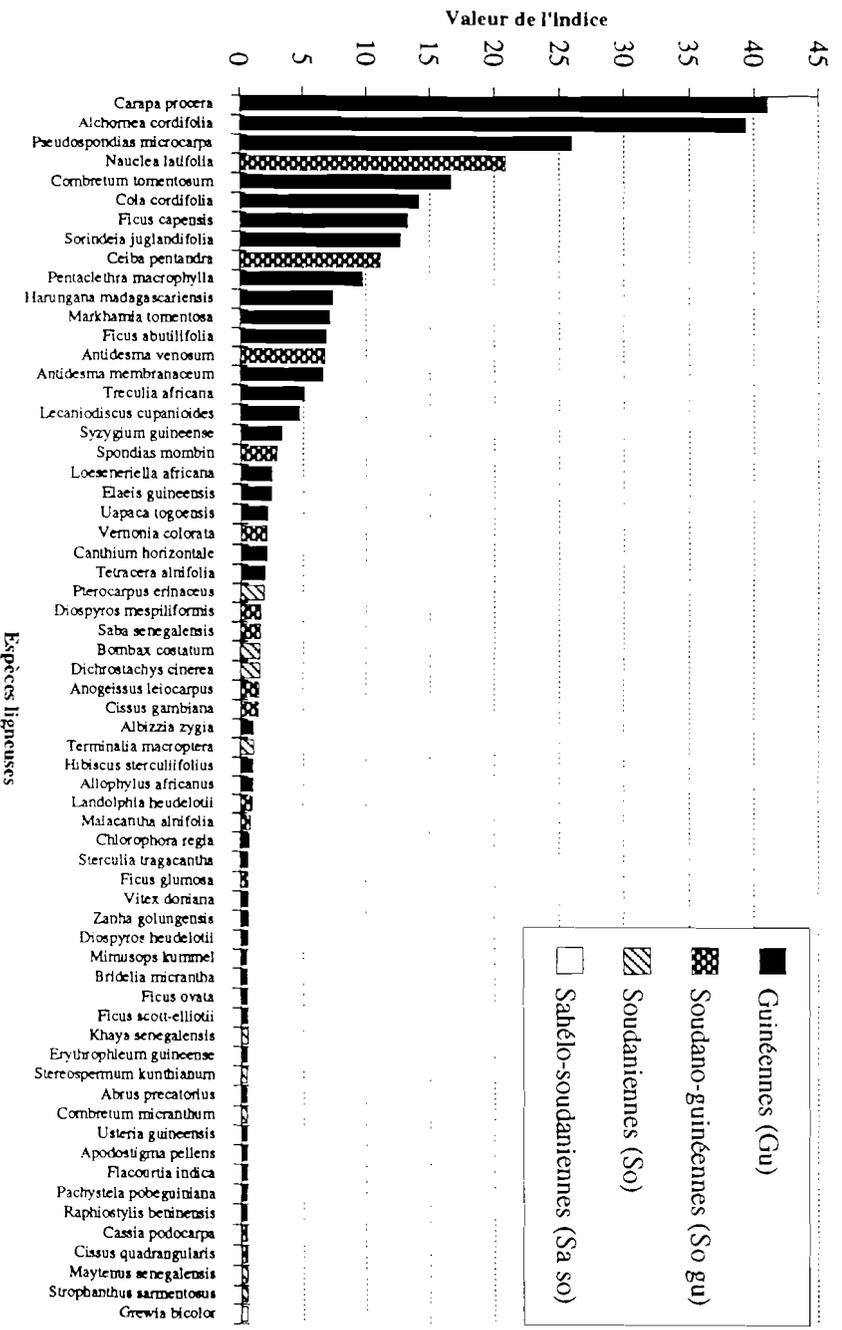


Figure 19 - Importance écologique par espèce ligneuse dans la partie basse du fond de la vallée



présente la densité relative la plus forte et la fréquence relative la plus élevée. Les quatre autres espèces de cette famille des Euphorbiaceae présentent un indice moins élevé : *Antidesma venosum* (IVI = 6), *Antidesma membranaceum* (IVI = 6), *Uapaca togoensis* et *Bridelia micrantha*.

3.1.2.2.2.- La savane boisée des versants

3.1.2.2.2.1.- La densité des espèces ligneuses

La densité des espèces ligneuses de ce type de végétation est de l'ordre de 519 individus (parcelle du versant Ouest) à 689 individus (parcelles du versant Est). L'espèce la plus abondante est *Terminalia macroptera* (figure 20) qui y forme par endroit des peuplements presque purs. Les petites classes de diamètre (5-9 cm et 10-19 cm) regroupent plus de 90 % des individus (figure 21). La famille des *Combretaceae* est la famille la plus abondante (tableau 9).

La densité des individus, toutes espèces confondues, augmente légèrement de la partie basse du versant Est (220 - 300 m d'altitude) à sa partie haute (300 - 410 m d'altitude) avec respectivement 677 individus/ha et 701 individus/ha. En plus de *Terminalia macroptera*, *Xeroderris stuhlmannii* est bien représentée sur ce versant Est (surtout dans la partie haute) de même que *Grewia flavescens* (dans la partie basse). Les familles des *Chrysobalanaceae*, des *Passifloraceae* et des *Ulmaceae*, ne sont représentées que dans la partie basse alors que celles des *Vitaceae*, des *Olacaceae* et des *Polygalaceae* ne sont représentées que dans la partie haute de ce versant.

Tableau 9 - Densité moyenne par famille dans la savane boisée des versants

Familles	Nombre moyen d'individus
Combretaceae	227
Fabaceae	78
Tiliaceae	56
Anacardiaceae	50
Bignoniaceae	43
Caesalpiniaceae	43
Annonaceae	30
Sterculiaceae	20
Mimosaceae	17
Verbenaceae	12
Burseraceae	11
Bombacaceae	8
Euphorbiaceae	7
Simaroubaceae	6
Celastraceae	4
Loganiaceae	3
Sapotaceae	3
Rubiaceae	2
Chrysobalanaceae	1
Meliaceae	1
Olacaceae	1
Passifloraceae	1
Polygalaceae	1
Sapindaceae	1
Ulmaceae	1
Vitaceae	1

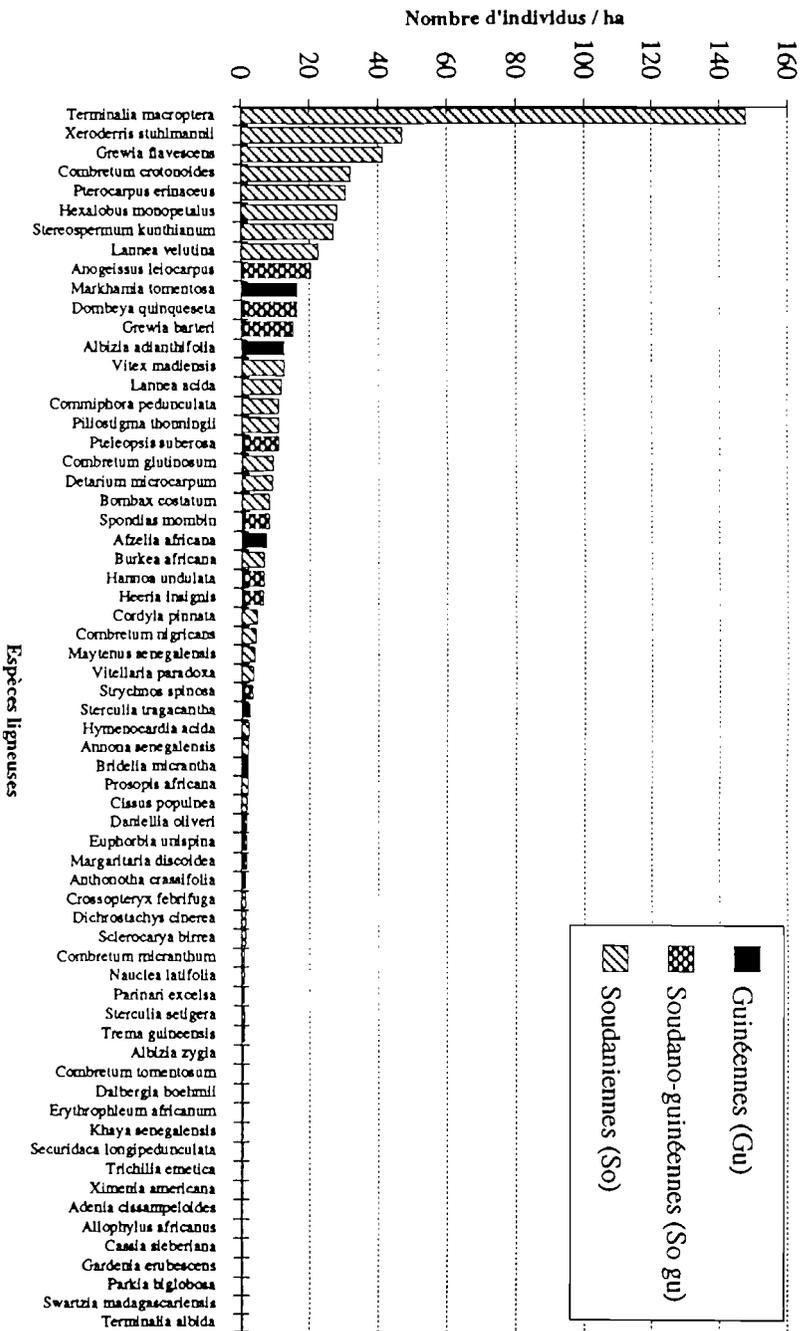
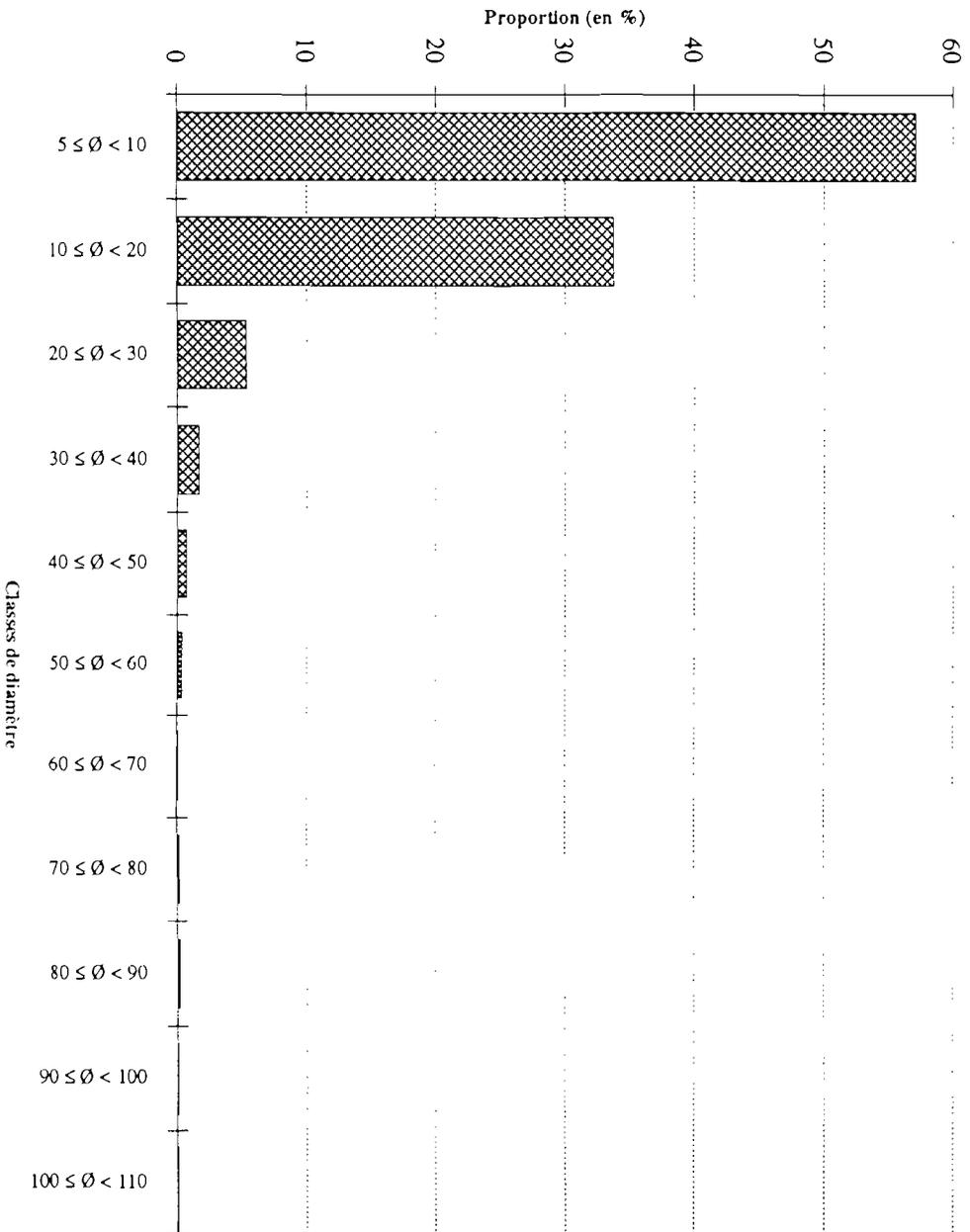


Figure 21 - Densité moyenne relative par classe de diamètre sur les versants



Stereospermum kunthianum et *Markhamia tomentosa* sont les deux espèces les plus abondantes sur le versant Ouest après *Terminalia macroptera*. La famille des *Sapindaceae* n'est représentée que sur ce versant Ouest.

Parmi les espèces les plus représentées dans cette savane boisée, quatre sont à affinité soudanienne (*Terminalia macroptera*, *Xeroderris stuhlmannii*, *Grewia flavescens* et *Stereospermum kunthianum*) et une seule est guinéenne (*Markhamia tomentosa*).

3.1.2.2.2.- La dominance des espèces ligneuses

La surface terrière totale de la savane boisée qui occupe les versants est de l'ordre de 8,4 m² (sur le versant Ouest) à 13 m² (sur le versant Est).

Azelia africana présente la plus grande surface terrière (figure 22) à cause du gros diamètre de la majorité des sujets de cette espèce qui, seule prédomine sur le versant Ouest. Par contre sur le versant Est, 4 espèces prédominent : *Azelia africana* dans la partie haute, *Terminalia macroptera*, *Anogeissus leiocarpus* et *Pterocarpus erinaceus* dans la partie basse. *Azelia africana* (17 individus par hectare), bien que peu abondante par rapport à *Terminalia macroptera* et *Xeroderris stuhlmannii* (respectivement 160 individus de 10 cm de diamètre et 115 individus de 11,7 cm.) est nettement dominante dans la partie haute du versant Est du fait de l'importance de son diamètre (56,2 cm en moyenne). Il en est de même sur le versant Ouest où elle est nettement dominante alors qu'elle n'est représentée que par 5 individus contre 90 pour *Terminalia macroptera* et 52 pour *Stereospermum kunthianum*.

La nette prédominance des individus de la catégorie 9 - 10 cm sur les deux versants s'explique par le nombre et le diamètre relativement importants des individus de cette classe.

Deux familles sont dominantes sur les versants du fait de l'importance de la surface terrière des espèces qui les représentent : les *Combretaceae* et les *Caesalpiniaceae*. Sur le versant Est, les *Combretaceae* dominent dans la partie basse et les *Caesalpiniaceae* dans la partie haute.

Les espèces dominantes de cette savane boisée sont à affinité soudanienne (*Terminalia macroptera* et *Pterocarpus erinaceus*), guinéenne (*Azelia africana*.) et soudano-guinéenne (*Anogeissus leiocarpus*)

3.1.2.2.2.3.- La fréquence des espèces ligneuses

Terminalia macroptera est en moyenne, l'espèce la plus fréquente sur les versants (figure 23), en particulier sur le versant Est. Elle y est suivie par *Grewia flavescens* dans la partie basse et *Xeroderris stuhlmannii* dans la partie haute. La bonne corrélation entre la fréquence et l'abondance de ces espèces indique leur bonne répartition spatiale. Sur le versant Ouest, *Stereospermum kunthianum* est l'espèce la plus fréquente, suivie de *Terminalia macroptera*. Cette dernière est plus abondante mais *Stereospermum kunthianum* présente une meilleure répartition spatiale. D'autres espèces (*Pterocarpus erinaceus* et *Grewia flavescens*) qui sont relativement abondants sur ce versant Ouest, présentent également une bonne répartition.

Les petits diamètres (5 - 19 cm) présentent une fréquence supérieure à 90 % sur les versants. Ils renferment la presque totalité des individus des espèces les plus fréquentes (*Terminalia macroptera*, *Xeroderris stuhlmannii*, *Stereospermum kunthianum*, *Markhamia tomentosa*). La bonne corrélation entre l'abondance des espèces de ces catégories de diamètre et leur fréquence indique leur bonne répartition spatiale dans la savane boisée.

Sur les interfluves des deux versants, *Azelia africana* n'apparaît en peuplement qu'à partir de 250 - 300 m d'altitude. C'est au niveau des petites vallées qui sillonnent les versants de haut en bas que cette espèce descend plus bas. *Euphorbia unispina* qui n'apparaît que vers 400 m d'altitude n'a été rencontrée que deux fois sur le versant Est et présente une fréquence de

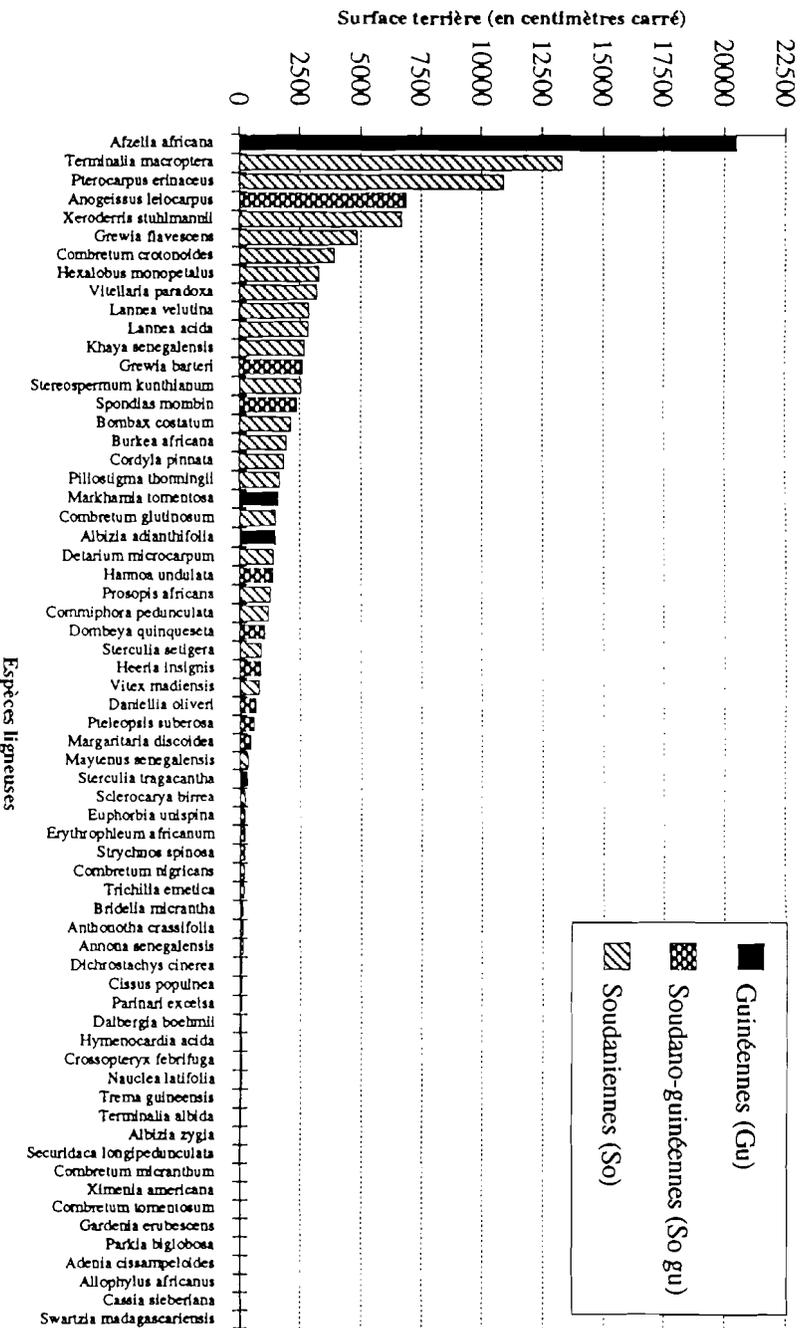
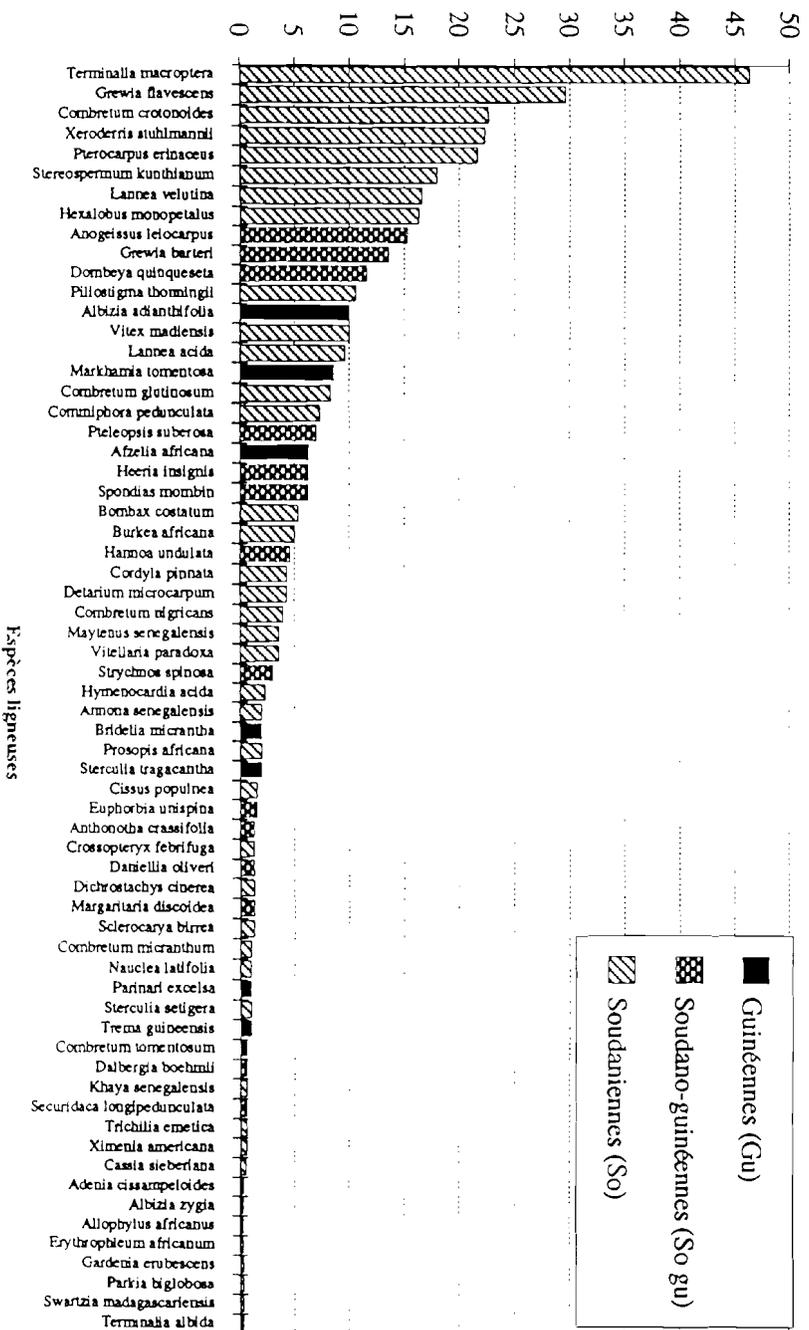


Figure 23 - Fréquence moyenne par espèce ligneuse sur les versants



3 % sur le versant Ouest. Cette espèce se retrouve souvent sur la partie haute des versants, au niveau de l'escarpement ou en bordure du plateau (pente relativement forte).

Sur le versant Ouest, *Terminalia macroptera* se rencontre en petits peuplements parfois denses, en particulier dans une zone anciennement cultivée et laissée en friche depuis quelques décennies. Des espèces comme *Markhamia tomentosa* et *Sterculia tragacantha* sont surtout représentées vers la gorge de la vallée, non loin de la cascade.

Cinq sur les six espèces les plus fréquentes dans cette savane boisée sont des espèces soudanaises (*Terminalia macroptera*, *Grewia flavescens*, *Xeroderris stuhlmannii* et *Pterocarpus erinaceus*). La seule espèce non soudanaise est *Markhamia tomentosa*.

3.1.2.2.2.4.- La diversité des espèces ligneuses

A Dindéfello, la savane boisée des versants est composée de 64 espèces ligneuses dont le diamètre à 1,30 m est au moins égal à 5 cm. Ces 64 espèces sont réparties en 55 genres et 26 familles.

Le versant Ouest (48 espèces) est moins diversifié que le versant Est (59 espèces).

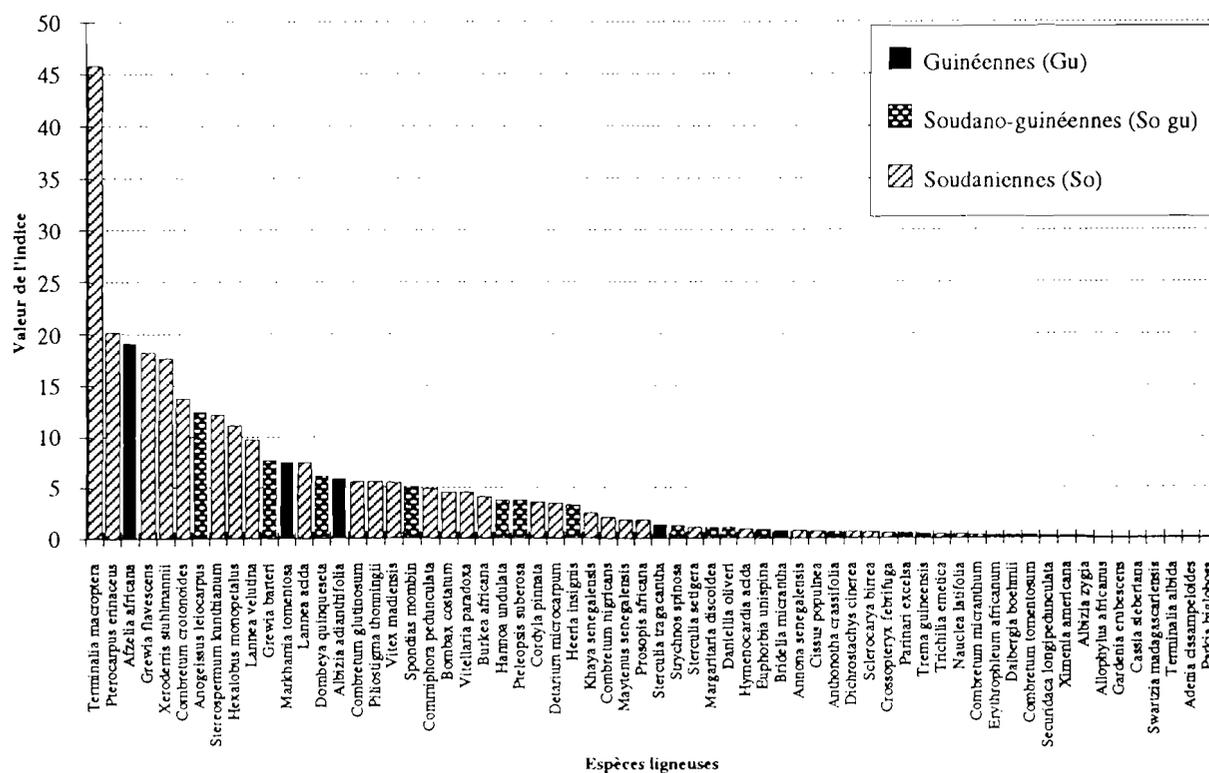
La famille qui présente le plus d'espèces est celle des *Caesalpiniaceae* (10 espèces). Elle est suivie de celle des *Combretaceae* (9 espèces), celle des *Anacardiaceae* (5 espèces), et des *Mimosaceae* (5 espèces), celle des *Euphorbiaceae* (4 espèces).

L'indice de diversité de Simpson donne une valeur moyenne $D = 91$ pour la savane boisée. Le versant Est, bien qu'ayant plus d'espèces que le versant Ouest, présente un indice de diversité plus bas ($D = 89$) que celui du versant occidental ($D = 93$).

3.1.2.2.2.5.- L'Importance écologique des espèces ligneuses

L'espèce la plus importante sur les versants est *Terminalia macroptera* (IVI moyen = 45), suivie de *Pterocarpus erinaceus* (IVI moyen = 20), *Azelia africana* (IVI moyen = 19), *Grewia flavescens* (IVI moyen = 18), *Xeroderris stuhlmannii* (IVI moyen = 17), *Combretum crotonoides* (IVI moyen = 13) (figure 24). *Terminalia macroptera* a la plus grande densité

Figure 24 - Importance écologique moyenne par espèce ligneuse sur les versants



relative moyenne sur les versants et présente une bonne distribution. Cette espèce est surtout représentée dans les petites classes de diamètre. *Azelia africana*, bien que peu abondante, présente la plus grande surface terrière sur les versants.

Ces cinq espèces sont à affinité soudanienne à l'exception de *Azelia africana* qui est une espèce à affinité guinéenne. C'est dans la partie basse du versant Est où *Terminalia macroptera* présente son plus grand indice (IVI = 57). Cette *Combretaceae* y présente la plus grande densité relative et la plus grande fréquence relative.

La famille des *Combretaceae* et celle des *Caesalpinaceae* sont les familles les plus importantes au niveau de chaque versant. Elles présentent, respectivement un FIV moyen de 69 et 44. L'importance de la famille des *Combretaceae* est surtout due à la présence de *Terminalia macroptera* et *Combretum crotonoides*. La famille des *Caesalpinaceae*, en plus de *Azelia africana*, regroupe neuf autres espèces.

3.1.2.2.3.- La savane arborée du plateau

3.1.2.2.3.1.- La densité des espèces ligneuses

La densité moyenne de la végétation ligneuse du plateau Est de 856 pieds à l'hectare. Elle est légèrement plus importante dans la parcelle du plateau Est (927 individus/ha) que dans celle du plateau Ouest (785 individus/ha). *Terminalia macroptera* est l'espèce la plus abondante (18 % des individus), suivie de *Detarium microcarpum* (14 % des individus dans la partie Ouest) et *Daniellia oliveri*. Sur le plateau Ouest, trois espèces dont deux soudanaises (*Detarium microcarpum* et *Combretum glutinosum*) et une soudano-guinéenne (*Strychnos spinosa*) présentent une densité importante. Sur la partie Est, *Daniellia oliveri* (13 % des individus), espèce à affinité soudano-guinéenne, est la deuxième espèce la plus abondante. Les trois espèces à affinité guinéenne (*Parinari excelsa*, *Bridelia micrantha* et *Albizia adianthifolia*) sont peu représentées (figure 25).

Les petites catégories de diamètre (5 - 9 cm et 10 - 19 cm) représentent plus de 90 % des individus avec une proportion de 70 % en moyenne pour la classe 5 - 9 cm et 25 % en moyenne pour la catégorie 10 - 19 cm. La classe 40 - 49 cm est la plus grosse classe de diamètre représentée (figure 26). Elle ne regroupe que 6 espèces (*Cordyla pinnata*, *Ficus glumosa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Vitellaria paradoxa*, *Bombax costatum* et *Prosopis africana*).

Figure 25 - Densité moyenne par espèce ligneuse sur le plateau

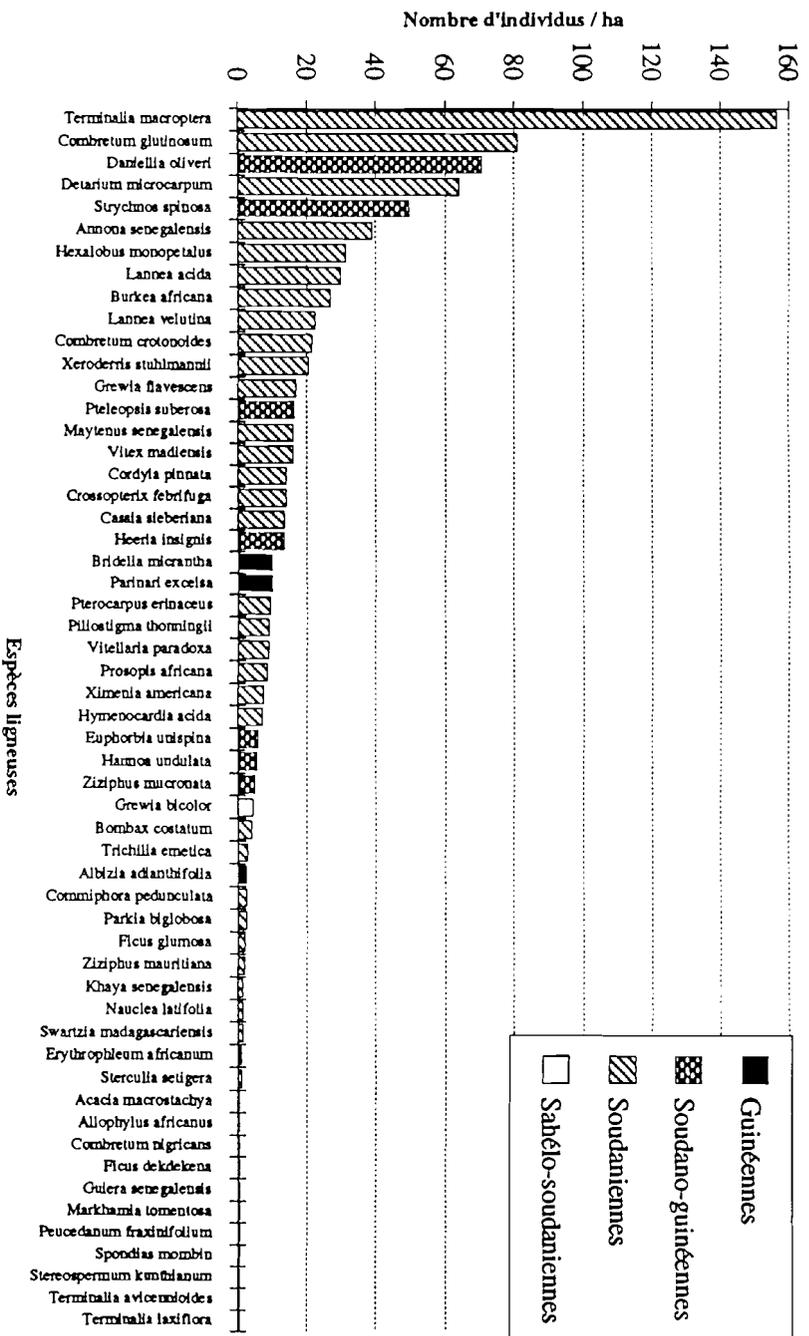
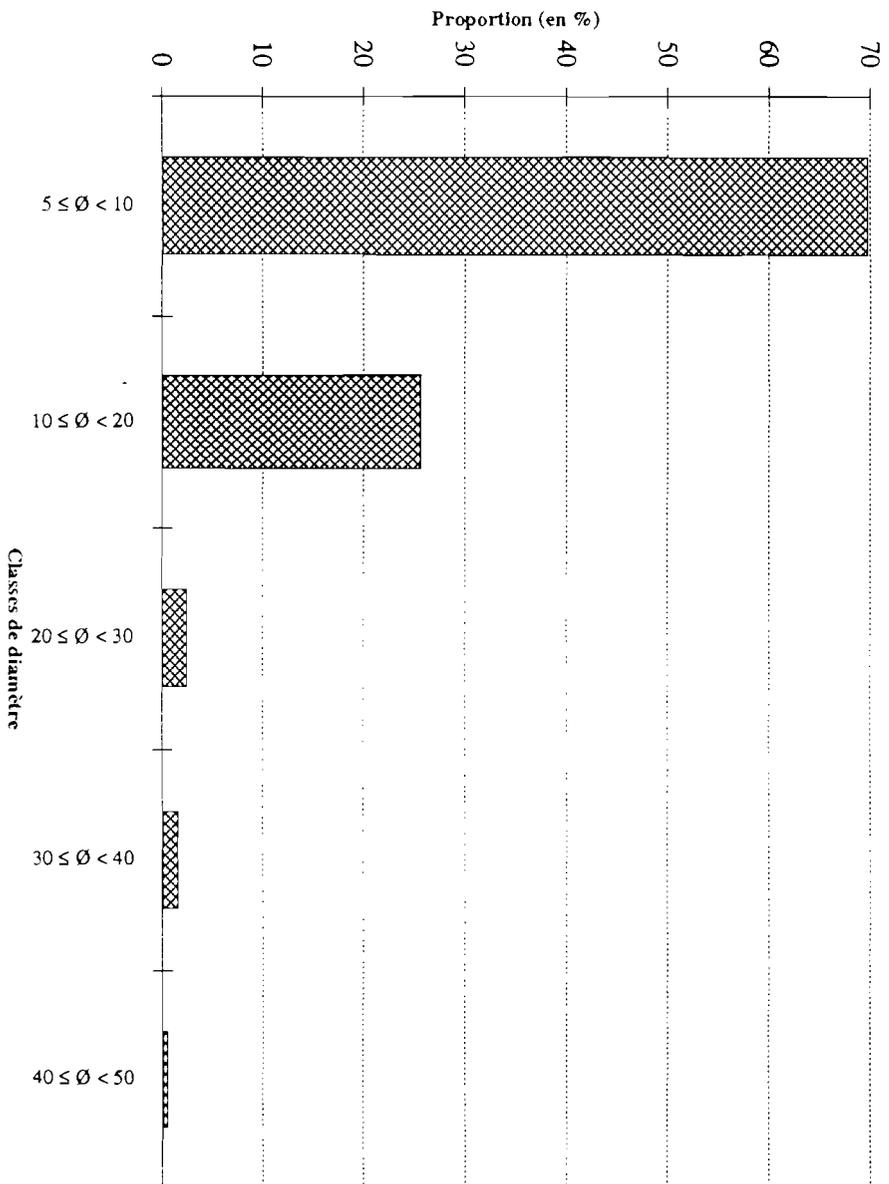


Figure 26 - Densité moyenne relative par classe de diamètre sur le plateau



Les *Combretaceae* et les *Caesalpiniaceae* sont les familles les plus représentées du fait de l'abondance des individus de certaines espèces qui les représentent (tableau 10).

Tableau 10 - Densité moyenne par famille dans la savane arborée du plateau

Familles	Nombre moyen d'individus
Combretaceae	277
Caesalpiniaceae	200
Loganiaceae	49
Annonaceae	70
Anacardiaceae	66
Chrysobalanaceae	10
Verbenaceae	16
Mimosaceae	14
Euphorbiaceae	23
Fabaceae	30
Simaroubaceae	5
Tiliaceae	21
Bombacaceae	4
Celastraceae	16
Olacaceae	7
Meliaceae	4
Rubiaceae	15
Burseraceae	2
Rhamnaceae	7
Sapindaceae	1
Sapotaceae	9
Moraceae	2
Bignoniaceae	1
Sterculiaceae	1
Umbelliferae	1

3.1.2.2.3.2.- La dominance des espèces ligneuses

La surface terrière moyenne des arbres de cette savane est de 9,1 m²/ha. Elle est nettement plus importante dans la parcelle de la partie Est (11 m²) que dans celle de la partie Ouest (7,1 m²).

Terminalia macroptera est l'espèce dominante de cette savane arborée de par son abondance. Sur le plateau Ouest, quatre autres espèces dominantes viennent s'ajouter à *Terminalia macroptera*. Deux de ces espèces (*Combretum glutinosum* et *Detarium microcarpum*) le sont par l'importance de leur densité alors que les autres (*Pterocarpus erinaceus* et *Cordyla pinnata*) le sont de par leur gros diamètre (figure 27). Toutes les espèces dominantes de cette savane arborée sont des espèces soudaniennes.

Les sujets des classes de diamètre 5 - 9 cm et 10 - 19 cm dominent dans cette savane avec respectivement 30 % et 39 %. Près de la moitié des sujets de *Terminalia macroptera* appartient à la catégorie de diamètre 10 - 19 cm.

Les familles des *Combretaceae* et des *Caesalpiniaceae* prédominent dans cette savane du fait de l'abondance et du diamètre des individus des espèces qui les représentent.

3.1.2.2.3.3.- La fréquence des espèces ligneuses

Les deux espèces les plus fréquentes sur le plateau sont *Terminalia macroptera* (parcelle de la partie Est) et *Combretum glutinosum* (parcelle de la partie Ouest).

Sur la partie Est, *Annona senegalensis* et *Daniellia oliveri* sont les espèces qui suivent *Terminalia macroptera* alors que sur le plateau Ouest, *Strychnos spinosa*, *Detarium microcarpum* et *Terminalia macroptera* viennent après *Combretum glutinosum*.

La bonne corrélation entre l'abondance et la fréquence de *Terminalia macroptera* et *Combretum glutinosum* indique la bonne distribution spatiale de ces espèces (figure 28).

La fréquence des individus des petits diamètres (5 - 9 cm et 10 - 19 cm) est plus élevée que celle des individus de gros diamètre. Ces individus dont la fréquence est supérieure à 95 % présentent également une bonne distribution spatiale dans cette savane. C'est dans ces classes de diamètre que l'on retrouve les individus des espèces les plus fréquentes.

3.1.2.2.3.4.- La diversité des espèces ligneuses

55 espèces ligneuses de diamètre supérieur ou égal à 5 cm (à 1,30 m de hauteur) ont été rencontrées sur ce plateau. Le nombre d'espèces est plus élevé dans la parcelle de la partie Est (44 espèces) que dans celle de la partie Ouest (37 espèces) du plateau. Ces espèces appartiennent à 47 genres répartis en 25 familles. Seules 2 de ces familles (*Chrysobalanaceae* et *Sapindaceae*) comportent des espèces guinéennes.

Les 55 espèces ligneuses comprennent 26 espèces présentes dans les deux parcelles du plateau, 18 espèces recensées uniquement dans la parcelle Est du plateau et 11 espèces présentes dans la parcelle Ouest.

Les familles les plus diversifiées sont les *Caesalpiniaceae* et les *Combretaceae* qui regroupent chacune 8 espèces.

L'indice de diversité de Simpson donne à cette savane arborée une valeur $D = 91$. La parcelle de la partie Est du plateau ($D = 92$) est plus diversifiée que celle de la partie Ouest ($D = 90$).

La végétation de ce plateau est plus diversifiée que celle d'autres plateaux inventoriés dans le Parc National du Niokolo Koba (Cf. tableau 11).

Tableau 11 - Comparaison de la diversité floristique entre le plateau de Dindéfello et deux plateaux du Parc National du Niokolo Koba

Sites	Plateau du mont Hassirik	Plateau de Dalaba	Plateau de Dindéfello
Indice de Simpson (D)	83 *	87 *	92

* D'après Madsen, J. (à paraître)

3.1.2.2.3.5.- L'Importance écologique des espèces ligneuses

Les trois espèces les plus importantes sont, *Terminalia macroptera* (IVI moyen = 45), *Combretum glutinosum* (IVI moyen = 27) et *Detarium microcarpum* (IVI moyen = 20). *Terminalia macroptera* a la plus grande densité relative moyenne, la dominance relative moyenne et la fréquence relative moyenne. Elle est suivie de *Combretum glutinosum* et

Figure 27 - Dominance moyenne par espèce ligneuse sur le plateau

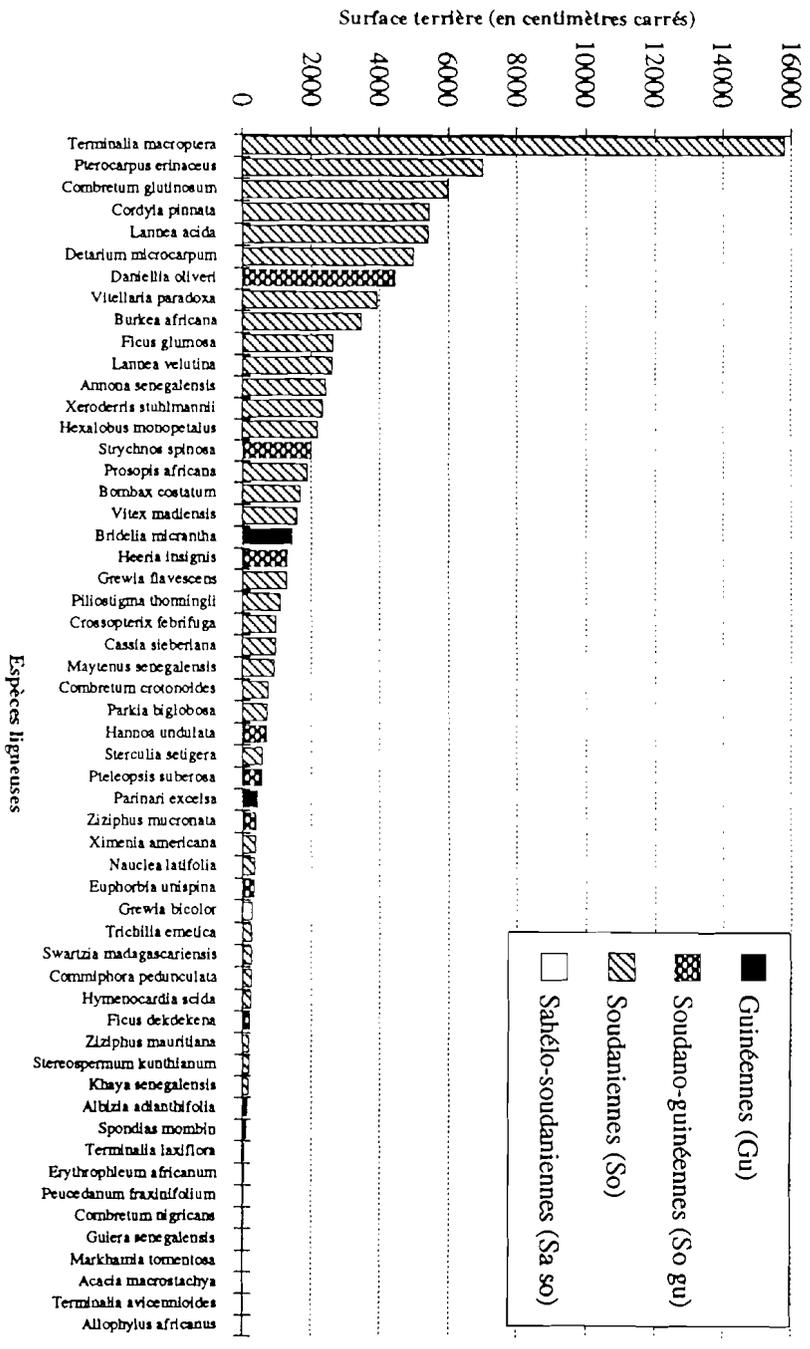
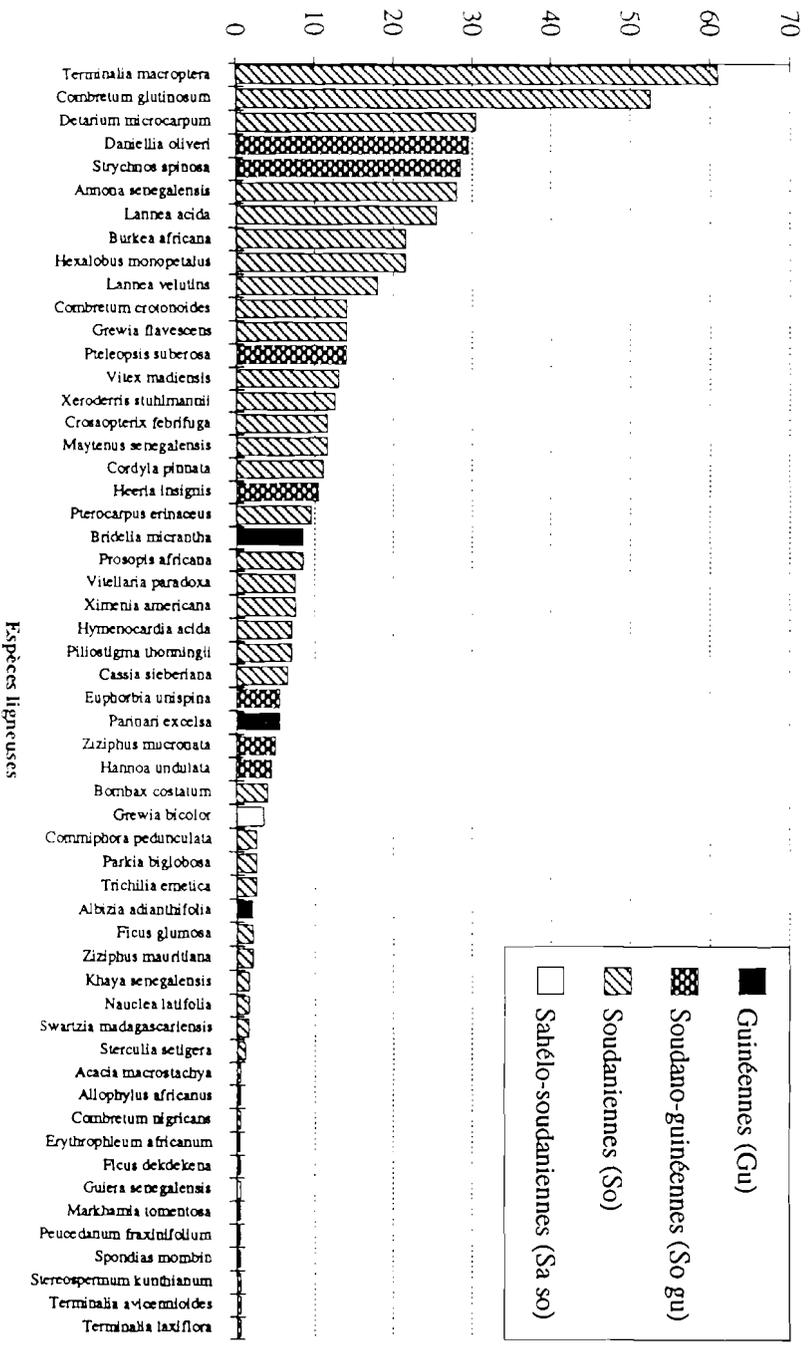


Figure 28 - Fréquence moyenne par espèce ligneuse sur le plateau



Detarium microcarpum dans les densités et les fréquences relatives moyennes. Ces espèces sont toutes à affinité soudanienne (figure 29).

Dans la parcelle de la partie Est du plateau, *Terminalia macroptera* est de loin l'espèce la plus importante. L'importance de cette espèce de la famille des *Combretaceae*, est liée à sa forte densité, à sa grande surface terrière et à sa bonne distribution spatiale.

Dans la parcelle de la partie Ouest, *Combretum glutinosum* est l'espèce la plus importante de par sa fréquence mais également sa densité. *Terminalia macroptera* y occupe la deuxième place du fait surtout de sa densité mais aussi de sa distribution spatiale.

Les familles des *Combretaceae* (partie Est du plateau) et des *Caesalpiniaceae* (partie Ouest du plateau) sont les familles les plus importantes. Trois des dix espèces les plus importantes (*Terminalia macroptera*, *Combretum glutinosum* et *Combretum crotonoides*) appartiennent à la famille des *Combretaceae*. L'importance des *Caesalpiniaceae* est due à la présence de trois espèces de cette famille parmi les dix plus importantes espèces: *Detarium microcarpum*, *Burkea africana* et *Cordyla pinnata*.

La savane herbeuse à termitières du plateau

C'est un type de végétation peu étendu et peu représenté dans la zone. Elle se retrouve dans des parties dépressionnaires du plateau où elle se développe dans des sols hydromorphes, peu profonds et gorgés d'eau pendant une partie de l'année. Ces zones sont parsemées de termitières en forme de champignons.

Uniquement constitué de graminées d'au moins 80 cm de haut (*Andropogon amplexans*, *Loudetia simplex*, etc.), cette végétation qui couvre complètement le sol disparaît pendant la saison sèche après le passage des feux de brousse, laissant ainsi apparaître les nombreuses termitières.

Ce type de végétation, constitué uniquement de graminées de 1,5 mètre de haut, est entourée de formations ligneuses. Cette formation se caractérise par une richesse en individus et une pauvreté en espèces.

Conclusion

La flore ligneuse de la forêt galerie située au fond de la vallée est caractérisée par *Carapa procera* qui est l'espèce la plus importante du fait de son abondance, de sa bonne représentation dans les différentes classes de diamètre, de sa dominance et de sa bonne distribution spatiale. Elle est suivie par *Combretum tomentosum* et *Alchornea cordifolia* dans la partie amont de la vallée et par *Alchornea cordifolia*, *Pseudospondias microcarpa* et *Combretum tomentosum* en aval de celle-ci. Ces espèces dont deux sont lianescentes (*Combretum tomentosum* et *Alchornea cordifolia*) dominent la végétation de cette forêt. Certaines espèces ligneuses (*Apodostigma pellens*, *Mimusops kummel*, *Zanha golungensis*, *Anthocleista djalensis*, *Uapaca togoensis*, *Pentaclethra macrophylla*) ne se développent que dans le fond de la vallée. La famille des *Meliaceae* et celle des *Anacardiaceae* sont les plus importantes dans la partie amont de la vallée alors que dans la partie aval celles des *Euphorbiaceae*, des *Meliaceae*, des *Anacardiaceae* et des *Moraceae* prédominent. Le fond de la vallée présente 5 espèces ligneuses rares et menacées au Sénégal, dont une considérée comme endémique (*Cissus gambiana*). Cette flore ligneuse est plutôt à affinité guinéenne notamment pour les espèces suivantes: *Carapa procera*, *Combretum tomentosum*, *Alchornea cordifolia*, *Pseudospondias microcarpa*, *Apodostigma pellens*, *Mimusops kummel*, *Zanha golungensis*, *Anthocleista djalensis*, *Uapaca togoensis*, *Pentaclethra macrophylla*, *Trichilia prieureana*.

La surface terrière totale est de 20,7 m² par hectare dans la partie amont et de 15,1 m² par hectare dans la partie aval. La végétation ligneuse de la forêt galerie est également caractérisée par une prédominance d'individus de petit diamètre (moins de 20 cm) qui représentent 81 % du total des individus. Ces individus de petit diamètre présentent une bonne

distribution spatiale.

L'absence de certaines catégories de diamètre dans la partie basse de la forêt galerie est un signe de dégradation de la structure. La représentation de certaines espèces guinéennes par de jeunes individus seulement (*Erythrophleum guineense*, *Chlorophora regia*, *Albizia zygia*) de même que la non représentation de certaines au niveau des petites classes de diamètre (*Albizia zygia*, *Chlorophora regia*, *Elaeis guineensis*, *Sterculia tragacantha*, *Uapaca togoensis*, *Treculia africana*) est également un signe de menace pour ces espèces. Il en est de même pour la famille des *Icacinaceae* qui ne présente qu'une seule espèce très faiblement représentée dans la forêt galerie (un seul individu). La présence d'espèces soudaniennes dans le fond de la vallée mais également celle de *Harungana madagascariensis* peut être considérée comme un signe de modification de la composition floristique de la forêt galerie de Dindéfello.

Sur les versants et le plateau, la flore ligneuse est caractérisée par *Terminalia macroptera* qui est l'espèce la plus importante de par son abondance et sa distribution spatiale. Sur les versants elle est suivie de *Pterocarpus erinaceus* et de *Azelia africana* alors que sur le plateau elle est plutôt suivie par *Combretum glutinosum* et *Detarium microcarpum*. Certaines espèces retrouvées sur le plateau (*Peucedanum fraxinifolium*, *Euphorbia unispina*) n'ont pas été signalées au Sénégal. D'autres (*Azelia africana*, *Euphorbia unispina*) ne sont retrouvées qu'à partir d'une certaine altitude sur la pente. Cette flore est à affinité plutôt soudanienne. La difficulté d'accès de certains endroits explique que certaines espèces qui y sont présentes n'avaient jamais été signalées au Sénégal.

Les *Combretaceae*, les *Caesalpinaceae* et les *Mimosaceae* sont les familles les plus importantes sur le plateau. Sur les versants, les familles des *Caesalpinaceae*, des *Combretaceae*, des *Anacardiaceae* et des *Moraceae* prédominent.

La surface terrière moyenne est de 9,1 m² par hectare sur le plateau et 10,8 m² par hectare sur les versants.

Les petites classes de diamètre représentent plus de 90 % des individus avec une forte proportion de la plus petite classe (5 - 9 cm) qui regroupe 70 % des individus. Ces individus présentent une bonne distribution spatiale.

Il ressort donc de l'analyse de la flore et de la végétation ligneuse du site de Dindéfello que le fond de la vallée est la partie la plus diversifiée bien qu'elle présente la plus faible densité (figure 30). Les versants et le plateau sont très proches. La partie du fond de la vallée située en amont est plus diversifiée que celle située en aval. Par ailleurs une comparaison avec des résultats obtenus dans la Parc National du Niokolo Koba montre que le site de Dindéfello est plus riche que ceux étudiés dans ce Parc National.

3.2.- LES RELATIONS FORET - POPULATION

Depuis la fondation du village de Dindéfello, la cascade dont la particularité est liée à la luxuriance de la galerie forestière a successivement joué trois fonctions principales :

- traditionnellement elle était un lieu culturel et mystique; elle était fréquentée par les nouveaux circoncis qui venaient y prendre leur premier bain après les rituels de la circoncision;
- vers les années 1960, la cascade a surtout joué un rôle éducatif et didactique; l'instituteur du village y emmenait ses élèves (non circoncis) tous les jeudis pour des séances d'observation, ce qui a conduit à un changement de site pour les rituels de la circoncision;
- aujourd'hui, la cascade joue essentiellement une fonction touristique. Le spectaculaire paysage du site (forêt galerie et chute) de même que son microclimat attirent un nombre important de touristes. La cascade de Dindéfello représente aujourd'hui un des sites les plus visités du département de Kédougou. Les retombées financières de cette activité profitent aux villageois qui ont implanté un campement touristique aux abords du site.

En outre la forêt est une importante source de produits ligneux (bois de service et d'énergie) et de produits alimentaires (fruits sauvages) pour les populations des villages

Figure 29 - Importance écologique moyenne par espèce ligneuse sur le plateau

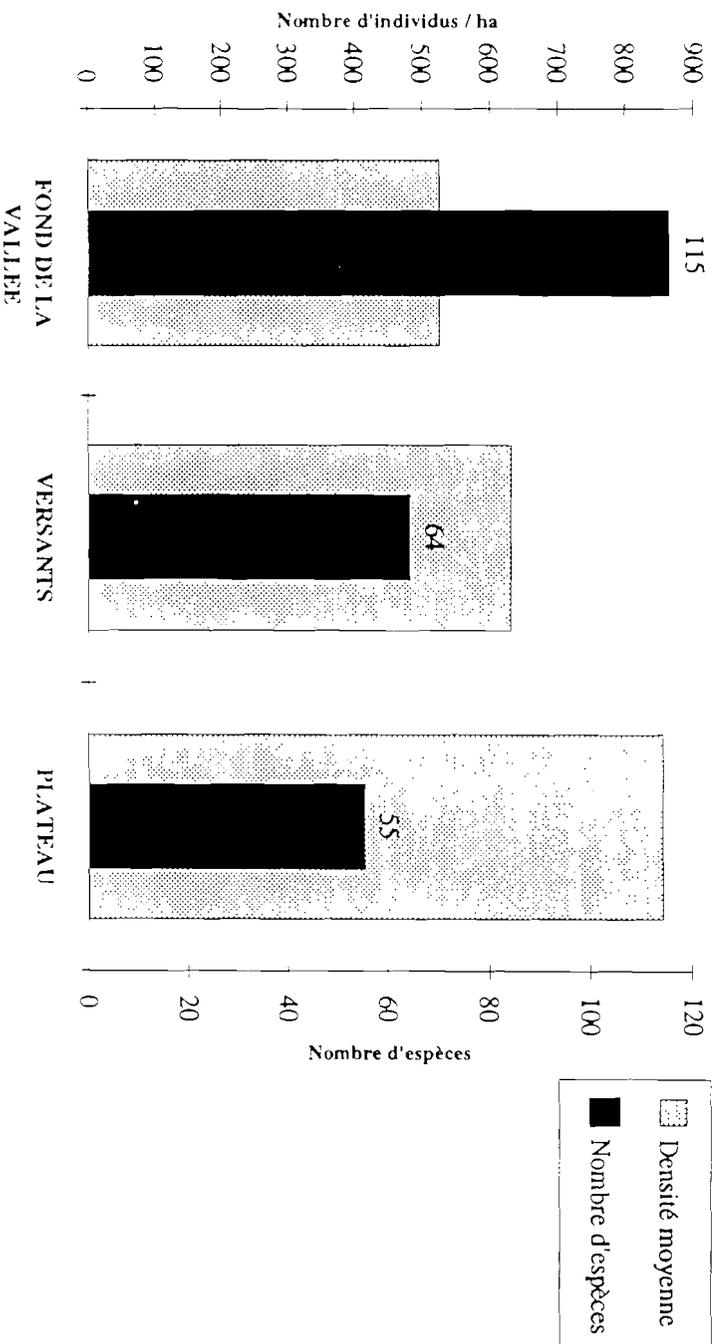
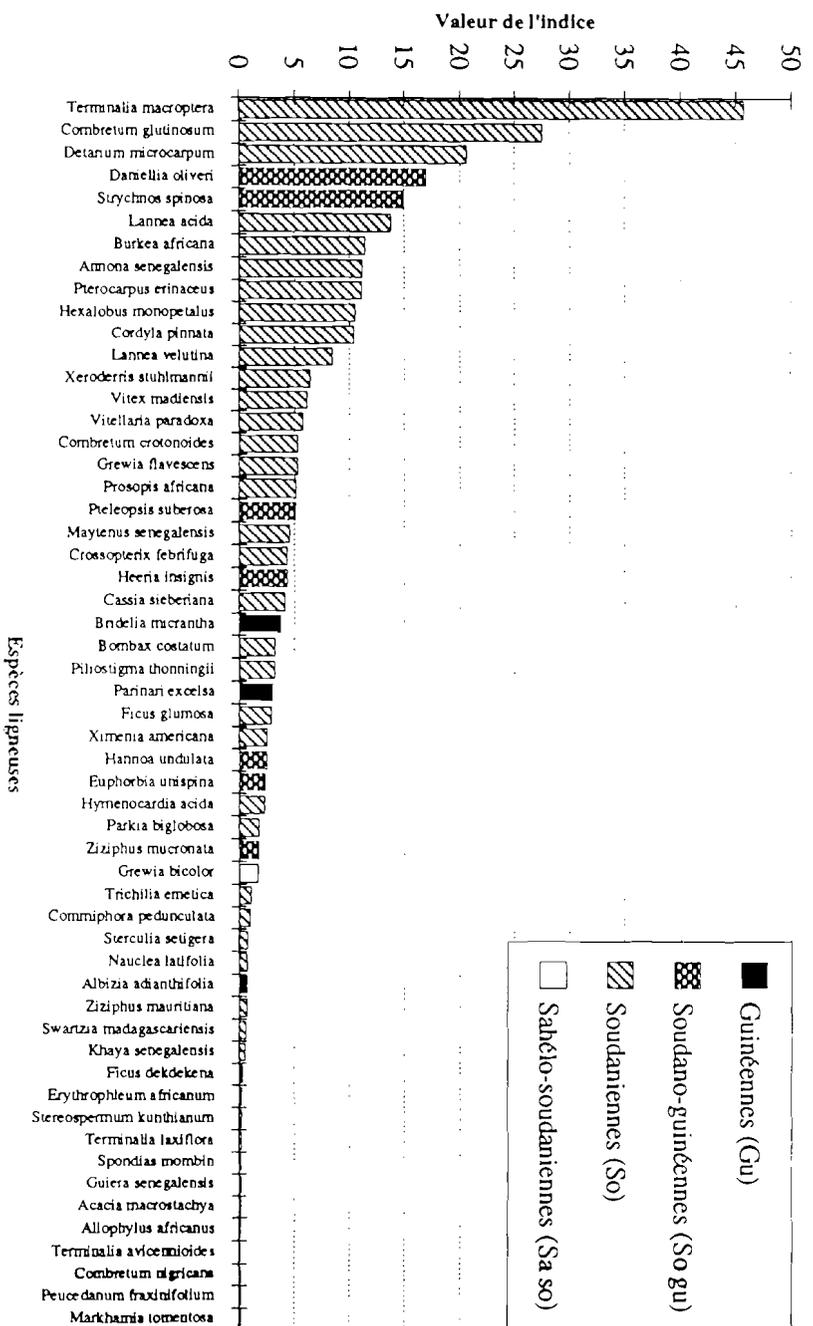


Figure 30 - Densité moyenne et nombre d'espèces recensées par unité topographique

environnants. La savane arborée du plateau et la savane boisée des versants représentent une importante zone de pâturage. Les versants étaient traditionnellement une zone de culture de mil. Le ruisseau et les points de résurgence représentent d'importantes sources d'alimentation en eau pour les villages de Dindéfello et de Dandé.

En 1986, le Service des Parcs Nationaux a tenté une mise en réserve du site (environ 111 ha) pour protéger un des rares habitats des chimpanzés, espèce menacée de disparition au Sénégal. Cette tentative suscita une vive réaction de refus des populations de Dindéfello qui redoutaient une limitation voire une interdiction de leurs activités sur le site. Le projet de mise en réserve fut abandonné bien que des bornes de délimitation de la zone aient été mises en place.

En 1989, les populations de Dindéfello ont obtenu une autorisation de création d'un campement touristique pour profiter des retombées du tourisme au niveau du site. La zone d'implantation du campement avait d'abord été prévue à l'intérieur de la forêt, en contrebas du versant Ouest. Mais pour des raisons de "sécurité" il a été en définitive implanté à la lisière de la forêt, au sortir du village. Le projet initié par deux volontaires du "Peace Corps" (Corps Américain de la Paix) a été réalisé grâce au soutien financier du programme d'Auto-Assistance de l'ambassade des Etats-Unis au Sénégal et d'un investissement humain de la population locale.

La gestion du site pose aujourd'hui beaucoup de problèmes essentiellement liés aux activités des populations des villages de Dindéfello et de Dandé. La qualité de l'eau est affectée par l'utilisation de détergents pour le linge, les bains corporels et la transformation de certains produits alimentaires (mil, maïs, graines de *Parkia biglobosa*) au niveau des résurgences et le long des ruisseaux, aussi bien en amont (terroir de Dandé) qu'en aval (terroir de Dindéfello) de la cascade.

La dégradation de la végétation ligneuse de la partie basse de la galerie forestière et du tapis de fougères qui, jadis, couvrait entièrement la partie basse de la falaise, devient de plus en plus manifeste. La progression des zones de culture et des vergers dans la forêt menace la végétation naturelle de la forêt galerie.

L'utilisation du site aussi bien par les populations locales (villages de Dindéfello et de Dandé) que par les grands exploitants touristiques (hôtels de Kédougou, Tambacounda, Mbour et Dakar) pose de sérieux problèmes de gestion (conflits d'utilisation). Ce site connaît aujourd'hui des problèmes de dégradation qui remettent en cause sa conservation. Cette dégradation se manifeste par la diminution du nombre des grands arbres au niveau de la partie basse de la forêt galerie, la réduction du tapis de fougères au niveau de la falaise, la progression des zones de culture et des vergers dans la partie basse de la vallée, la pollution de l'eau, la présence de déchets solides non biodégradables.

3.3.- LES FACTEURS INFLUANT SUR L'ECOSYSTEME FORET DE DINDEFELLO

L'analyse qualitative et quantitative de la flore et de la végétation a permis de mettre en évidence la dégradation ou tout au moins des signes de dégradation du site et de ses ressources naturelles végétales. Des observations et entretiens avec les populations locales ont montré que les facteurs de dégradation de cet écosystème sont aussi bien d'ordre naturel qu'anthropique.

3.3.1.- LES FACTEURS NATURELS

Depuis le début du siècle, l'évolution de la pluviométrie au Sénégal est marquée par une succession de périodes déficitaires. La quantité de pluies enregistrée dans la presque totalité des stations du pays présente une diminution accentuée depuis le début des années 1970 (GOUDIABY, A. 1984). Les normales pluviométriques de la station de Kédougou 1931 - 1960 (1200 mm), 1951 - 1980 (1100 mm) et 1961 - 1990 (1000 mm) présentent une baisse. Néanmoins, jusqu'au début des années 1980, le secteur de Kédougou était le moins touché par

cette baisse des pluies. Depuis, une sécheresse persistante sévit dans tout le Sud-Est du pays.

Les perturbations observées dans les précipitations se sont répercutées au niveau de l'écoulement superficiel. Selon les populations locales, le déficit pluviométrique aurait entraîné une baisse notable de la fréquence et du niveau atteint par les crues des cours d'eau du site. Ces crues, bien qu'éphémères en raison du caractère torrentiel de ces rivières, arrosaient les zones de replat colonisées par le forêt. Le tarissement de la plupart des cours d'eau, témoigné par la population, est de plus en plus précoce, en relation avec les perturbations pluviométriques.

La diminution de la quantité des pluies a probablement eu des conséquences négatives sur la végétation des versants et du plateau.

Dans le fond de la vallée, le caractère permanent du cours d'eau et le microclimat humide et frais atténuent les effets néfastes du déficit pluviométrique sur la flore et la végétation. Ces conditions écologiques stationnelles sont particulièrement favorables au développement d'une végétation dense, diversifiée et caractérisée par l'abondance de fougères et d'espèces à affinité guinéennes dont certaines sont rares au Sénégal.

Les caractéristiques des types de sol n'atténuent cependant pas les effets du facteur hydrique, en particulier sur le plateau où la cuirasse superficielle ou affleurante et la texture gravillonnaire des sols favorisent le déficit en eau.

3.3.2.- LES FACTEURS ANTHROPIQUES

3.3.2.1.- L'exploitation des ressources végétales du site

Les populations des villages de Dindéfello et de Dandé (respectivement situés sur le plateau et en contrebas de celui-ci) satisfont leurs besoins en produits ligneux dans la forêt.

3.3.2.1.1.- Le bois de service et le bois de feu

Le bois de service est utilisé dans la construction des cases, la confection des clôtures et des outils domestiques.

Sur le plateau et les versants, les coupes pour le bois de service portent surtout sur : *Pterocarpus erinaceus*, *Cordyla pinnata*, *Piliostigma thonningii*, *Prosopis africana*, *Detarium microcarpum*, *Hexalobus monopetalus*, *Terminalia macroptera* et *Pteleopsis suberosa*. *Pterocarpus erinaceus* de même que *Cordyla pinnata* sont très utilisées pour la confection d'ustensiles et d'outils de travail alors que *Pteleopsis suberosa* est plutôt utilisée dans la confection des clôtures.

Au fond de la vallée, dans la forêt galerie, l'exploitation du bois de service est moins intense que sur les versants et le plateau. Dans la partie située en amont de la falaise, l'impact de la coupe du bois de service n'est pas manifeste. C'est plutôt dans la partie aval que cette activité a plus ou moins affecté la structure de la végétation (absence de certaines classes de diamètre). Les espèces exploitées sont : *Markhamia tomentosa*, *Anogeissus leiocarpus* et *Spondias mombin*.

D'autres espèces ligneuses non signalées par l'inventaire sont très utilisées comme bois de service dans la zone. Il s'agit de *Oxytenanthera abyssinica* (confection du toit des cases) et *Raphia palma-pinus* (fabrication de lits, bancs, tables, etc.). La plupart des individus de ce palmier ne portent que leurs plus jeunes feuilles du fait de la coupe intense de ces feuilles. Cette espèce est en régression dans toutes les vallées qu'elle occupe dans la zone de Dindéfello.

Le bois de feu est pratiquement l'unique source d'énergie domestique des villages de la zone. La carbonisation est très peu pratiquée. *Combretum glutinosum* et *Terminalia macroptera* sont les principales espèces utilisées comme bois de chauffe. Du fait de la fréquence des feux de brousse sur les versants et le plateau (incinération du bois mort), ces espèces sont exploitées

à l'état vert (coupe de sujets vivants).

Parmi les espèces exploitées sur le plateau (bois de service et d'énergie), trois sont encore abondantes (*Terminalia macroptera* , *Detarium microcarpum* , *Combretum glutinosum*), deux moyennement représentées (*Pterocarpus erinaceus* , *Hexalobus monopetalus*) et quatre faiblement représentées (*Cordyla pinnata* , *Piliostigma thonningii* , *Pteleopsis suberosa* , *Prosopis africana*) . Les espèces exploitées dans la partie basse de la forêt galerie ne sont pas abondantes non plus.

3.3.2.1.2.- Les produits de cueillette

La cueillette est le prélèvement des produits forestiers autres que le bois (feuilles, écorces, sève, racines, miel, fruits). Cette pratique (notamment l'exploitation des racines et des écorces) rend souvent les arbres vulnérables à d'autres facteurs tels que les feux de brousse qui sont assez fréquents sur le plateau et les versants. *Piliostigma thonningii* et *Hexalobus monopetalus* sont les espèces les plus touchées par les prélèvements d'écorce pour la confection des cordes. Certaines espèces lianescentes comme *Landolphia heudelotii* et *Saba senegalensis* sont utilisées à cette fin (cordages). La récolte de miel qui nécessite l'usage du feu est parfois à l'origine de feux de brousse nocturnes et d'abattage d'arbres.

3.3.2.2.- Les feux de brousse

Les feux sont d'origine anthropique. Ils sont provoqués de façon intentionnelle ou par manque de précautions (nettoisement des champs pour le labours, récolte de miel, chasse à l'arme à feu, carbonisation). Ils proviennent souvent de l'Est et du Nord-Est de Dindéfello et bénéficient de bonnes conditions de propagation. Souvent violents (abondance d'herbes sèches et de feuilles mortes), les feux qui interviennent parfois au moment de la floraison ou de la fructification de certaines espèces ligneuses portent préjudice au bon développement de la végétation notamment sur le plateau et les versants. La régénération naturelle, ainsi que certains grands arbres sont parfois complètement brûlés.

Ces feux sont moins fréquents dans la forêt galerie que dans les formations herbeuses boisées ou arborées des pentes et du plateau. La caractère sempervirent des espèces et la largeur du fond de la vallée sont probablement responsables de cette rareté des incendies dans cette formation ripicole.

Le comité de lutte contre les feux de brousse, créé en août 1988, ne peut lutter efficacement contre ces incendies.

3.3.2.3.- L'agriculture

La forêt galerie a été défrichée dans sa partie contiguë au village de Dindéfello. Les peuplements de *Raphia palma-pinus* qui occupent les petits ruisseaux sont de plus en plus défrichés pour l'implantation de vergers de manguiers (*Mangifera indica*) et de citronniers (*Citrus* sp.) et goyaviers (*Psidium guajava*). La progression de ces vergers dans la forêt galerie en direction de la cascade se fait au détriment de la végétation naturelle.

Jusqu'en 1972 (année d'interdiction du défrichement des pentes par le Service des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols) les versants étaient réservés à la culture du mil. Ces anciennes zones de culture sont occupées par *Terminalia macroptera* qui y forme des peuplements parfois denses (versant Ouest). Cette espèce est essentiellement caractéristique des anciennes jachères.

3.3.2.4.- La divagation des animaux domestiques

Le village de Dindéfello compte environ 500 têtes de bœufs dont la majorité divague dans la forêt galerie du fond de la vallée et dans la savane boisée des versants. Les bovins du village de Dandé pâturent dans la savane arborée du plateau.

La forêt galerie, en saison sèche, est régulièrement parcourue par le bétail. Elle joue un rôle important dans l'alimentation des bovins. Ce rôle de pâturage que joue la végétation du fond de la vallée, des versants et du plateau, acquiert de l'importance depuis la succession d'années de pluviométrie déficitaire.

L'action des bovins touche surtout la régénération des espèces ligneuses dans la forêt galerie, sur les pentes et sur le plateau. Les jeunes plants sont broutés.

3.3.2.5.- La pollution

Dans la forêt galerie de la portion de la vallée située sur le plateau, la population du village de Dandé, utilise quotidiennement l'eau du ruisseau permanent pour la satisfaction des besoins domestiques: bains corporels, lavage du linge, des ustensiles de cuisine et des grains de maïs. L'usage des produits détergents est de plus en plus courant. L'eau utilisée dans cette partie du cours d'eau s'écoule puis s'infiltré avant de résurgir 150 mètres plus loin et tomber au niveau de la falaise (cascade). C'est cette eau qui est utilisée par les populations de Dindéfello et parfois par celles de Thianghé.

La fin de la saison sèche étant marquée par un tarissement des cours d'eau saisonniers et de beaucoup de puits, les populations de ces villages exploitent les résurgences des ruisseaux permanents pour satisfaire leurs besoins quotidiens en eau (consommation mais également vaisselle, linge, bains...). Cette concentration de populations pose de plus en plus de problèmes de pollution.

Les déchets solides abandonnés au niveau de la cascade par les villageois (vêtements usagés) et par certains touristes (papier et déchets non biodégradables) ternissent la beauté de ce site exceptionnel.

Conclusion

En somme, on peut dire que les facteurs de dégradation du site de Dindéfello sont essentiellement d'ordre anthropique. L'impact de ces différents facteurs risque de s'aggraver du fait de la croissance démographique. En effet, les besoins en bois de service (construction de cases, confection d'outils domestiques, etc.), en bois de feu, en terres cultivables et en eau qui représentent les principales menaces de l'écosystème augmentent avec l'accroissement du nombre d'habitants des villages environnants.

CONCLUSIONS PRINCIPALES

Au terme de cette étude, les conclusions suivantes peuvent être retenues.

1 - Sur les caractéristiques géomorphologiques et écologiques du site

Le site de Dindéfello présente trois grandes unités géomorphologiques: le fond de la vallée, les versants et le plateau.

Bien que peu étendu, le site présente des milieux écologiques diversifiés. La diversité des biotopes résulte des caractéristiques géomorphologiques du site (profondeur et encaissement de la vallée, présence de nombreuses ruptures de pente sur les versants), de la présence d'un important réseau hydrographique et d'une cascade à écoulement permanent, et de conditions climatiques relativement favorables. L'humidité relative, particulièrement importante dans le fond de la vallée et à proximité de la cascade diminue brusquement sur les versants et sur le plateau, mais également au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la cascade. Ce site présente un paysage particulier et rare au Sénégal.

2 - Sur les caractéristiques biologiques

La diversité des biotopes du site a été à l'origine d'une diversité biologique exceptionnelle aussi bien au plan des types de végétation qu'au plan spécifique.

Trois grands types de végétation en rapport avec les types de milieu ont été identifiés sur le site.

Le premier est une forêt galerie qui occupe le fond de la vallée dont la flore ligneuse est caractérisée par des espèces à affinité guinéenne. Cette forêt galerie est essentiellement composée de grands arbres en majorité sempervirents et comportent deux parties séparées par une grande falaise. Elle est dominée par quatre espèces ligneuses (*Carapa procera*, *Pseudospondias microcarpa*, *Combretum tomentosum*, *Alchornea cordifolia*) dont deux sont des lianes. Les principales familles sont celles des *Meliaceae*, des *Anacardiaceae*, des *Euphorbiaceae* et des *Moraceae*. La surface terrière moyenne de cette forêt galerie est de 18 m² par hectare, avec une importance relative des sujets de gros diamètre (20 cm et plus) qui regroupent près de 20 % du total des sujets inventoriés.

Le deuxième type est une savane boisée qui occupe les versants dont la flore ligneuse est dominée par des espèces à affinité soudanienne. *Terminalia macroptera*, *Pterocarpus erinaceus* et *Azelia africana* sont les espèces principales. Les *Caesalpiniaceae*, les *Combretaceae*, les *Anacardiaceae* et les *Moraceae* sont les familles les plus importantes. Les petites classes de diamètre (moins de 20 cm) sont bien réparties dans l'espace et représentent plus de 90 % des individus inventoriés. La surface terrière moyenne est de 11,5 m² par hectare.

Le troisième type situé sur le plateau, est une savane arborée également dominée par des espèces soudanaises dont *Terminalia macroptera* (espèce la plus importante), *Combretum glutinosum* et *Detarium microcarpum*. Les familles dominantes sont les *Combretaceae*, les *Caesalpiniaceae* et les *Mimosaceae*. La surface terrière moyenne de cette savane arborée est de 9,1 m² par hectare, avec une prédominance des individus de petit diamètre qui regroupent plus de 90 % du total des sujets inventoriés. Ces individus de petit diamètre présentent aussi une bonne distribution spatiale.

Un autre type de végétation peu étendu et très peu représenté dans la zone d'étude a été identifié sur le plateau sans faire l'objet d'un inventaire. C'est la savane herbeuse dépourvue d'arbres et d'arbustes.

La diversité floristique des espèces ligneuses est plus importante dans la forêt galerie qui compte 115 espèces que sur la savane boisée des versants qui regroupe 64 espèces et sur la

savane arborée du plateau qui totalise 55 espèces.

En outre, une comparaison de l'indice de diversité de ces types de végétation avec des types similaires dans le Parc National du Niokolo Koba montre que le site de Dindéfello présente une diversité alpha plus importante que celle du Parc National du Niokolo Koba.

L'étude a également permis de noter la présence d'une espèce endémique, d'espèces rares au Sénégal, d'espèces menacées au Sénégal et même d'espèces nouvelles pour le Sénégal.

Il ne serait donc pas illusoire de dire que le site de Dindéfello est un des sites les plus riches du Sénégal au plan de la composition floristique des espèces ligneuses.

3 - Sur les relations forêt - populations

Traditionnellement, la cascade de Dindéfello et ses environs présentaient une fonction économique (source de produits végétaux et animaux) et une fonction socio-culturelle (zone réservée aux nouveaux circoncis). Le site représentait aussi une importante zone de pâturage. Il a été de même utilisé (pendant une courte durée) comme outil pédagogique par un des instituteurs du village de Dindéfello (fonction éducative).

Aujourd'hui, il reste encore la principale source de produits forestiers pour le village de Dindéfello (bois de service, bois d'énergie, produits alimentaires et médicinaux...). Le bois est l'unique source d'énergie domestique dans la zone.

A l'exception des versants interdits de défrichement par l'Administration des Eaux, Forêts, Chasse et de la Conservation des Sols depuis 1972, les terres du plateau et du fond de la vallée sont cultivées par les populations (cultures vivrières, cultures de rente, arboriculture).

Le site représente une importante source d'eau pour les villages environnants. Les résurgences constituent la seule source hydrique pour le village de Dandé situé sur le plateau. C'est également une source d'approvisionnement importante pour le village de Dindéfello malgré la disponibilité d'un forage.

Le tourisme représente l'une des principales activités sur le site du fait de son beau paysage (relief, cascade, végétation...). En effet le site offre d'importantes possibilités de tourisme et de loisirs dans la nature. Les populations de Dindéfello ont implanté sur ses abords un campement touristique pour profiter des retombés économiques de cette activité. Ce campement est fortement concurrencé par de grands exploitants touristiques basés à Kédougou, à Tambacounda et même à Dakar.

Les populations de la zone, et particulièrement celles de Dindéfello, dépendent donc étroitement des ressources naturelles du site.

4 - Sur les facteurs responsables des modifications de l'écosystème

Les activités d'une population de plus en plus importante (augmentation des besoins) dégradent peu à peu cet important écosystème naturel.

L'exploitation du bois de service, du bois d'énergie et la collecte de certains produits de cueillette commencent à porter atteinte à la végétation ligneuse (absence de certaines catégories de diamètre et faible représentation chez certaines espèces exploitées). Cette exploitation commence déjà à affecter la structure de la végétation à certains endroits du site (partie basse de la galerie forestière).

Les besoins croissants en espace pour les cultures vivrières, les cultures de rente et l'arboriculture poussent les populations à défricher de plus en plus la végétation naturelle de la zone.

La divagation presque permanente du bétail dans le site exerce une pression de plus en plus importante avec la succession d'années pluviométriques déficitaires.

Les feux de brousse, souvent violents et relativement fréquents sur le plateau et les versants ont certainement un effet négatif sur la végétation, et particulièrement sur la régénération naturelle des espèces ligneuses ainsi que sur la faune.

La présence, dans le fond de la vallée, d'espèces soudaniennes et de certaines espèces caractéristiques de zones dégradées est un indice de modification de la flore de ce biotope.

La qualité de l'eau a été manifestement affectée par les usages domestiques. Les eaux déjà utilisées par les populations de Dandé (sur le plateau) sont réutilisées par les populations du village de Dindéfello situé en contrebas du plateau pour la satisfaction de leurs besoins, y compris la consommation. Ces eaux, probablement souillées, peuvent être à l'origine de problèmes de santé. La dégradation du tapis de fougères qui couvrait complètement la base de la falaise pourrait être liée à l'utilisation de produits détergents sur le plateau.

Le tourisme et la fréquentation régulière du site par les populations locales sont à l'origine de la présence de nombreux déchets solides, parfois non biodégradables, qui avilissent le site.

RECOMMANDATIONS

Compte tenu des considérations suivantes:

- caractère exceptionnel du paysage du site;
- particularité du site au plan écologique (diversité des biotopes, conditions favorables au développement et à la conservation d'une flore, d'une végétation et d'une faune particulière);
- particularité du site au plan biologique (diversité des types de végétation et de la flore ligneuse, présence d'espèces végétales endémiques, rares, menacées, nouvelles pour le Sénégal et d'espèces animales rares ou menacées);
- importance des différentes fonctions que le site occupe dans la vie quotidienne des populations locales;
- menace de dégradation rapide du site du fait de facteurs climatiques mais surtout anthropiques qui agissent négativement sur cet écosystème naturel; il est nécessaire et urgent de sauvegarder le site en le préservant des menaces d'une dégradation irréversible, et de le conserver sur la base des mesures qui suivent.

1 - Pour la sauvegarde du site

- sensibiliser les populations locales sur l'intérêt particulier et la nécessité de sauvegarder ce site exceptionnel;
- délimiter sur le plateau et les versants la zone d'influence sur la forêt galerie;
- mettre en place un pare-feu périphérique et une clôture pour protéger la zone délimitée contre les feux de brousse et le bétail;
- interdire les prélèvements des produits forestiers non compatibles avec les exigences de la conservation du site;
- interdire les défrichements de la végétation dans la zone délimitée;
- interdire le pâturage dans la zone délimitée;
- interdire l'utilisation de l'eau du cours d'eau dans la zone délimitée et en amont de celle-ci;
- interdire le dépôt de toute matière polluante dans la zone délimitée;
- limiter la fréquentation de la zone par les populations locales, et notamment les enfants.
- impliquer et inciter les populations des villages environnants dans la protection du site en favorisant le tourisme intégré à leur profit;
- mettre en place des forages profonds dans les différents villages environnants;

1 - Pour l'utilisation rationnelle et la conservation du site

- créer un réseau de sentiers et de tours d'observation pour les visiteurs;
- aménager la zone de la cascade pour mettre les visiteurs plus à l'aise;
- développer la recherche scientifique pour une meilleure connaissance du site et son suivi;
- doter le site d'un statut spécial qui convienne à son utilisation rationnelle et à sa conservation; selon le système de l'UICN concernant les aires protégées et par rapport aux objectifs de conservation (Annexes 7 et 8), le statut de Parc National serait le plus approprié.

Les mesures proposées visent les objectifs suivants.

- 1 - Maintenir la stabilité du milieu naturel d'un site particulier et, ce faisant, protéger le sol contre l'érosion et préserver la diversité des biotopes.
- 2 - Offrir des possibilités de conservation d'espèces sauvages endémiques, rares, menacées et identifier de nouvelles espèces pour la flore du Sénégal.
- 3 - Garantir la qualité de l'eau et la conservation de la flore et de la végétation du site.
- 4 - Offrir des possibilités d'éducation à la conservation pour le grand public et les décideurs.
- 5 - Offrir des possibilités de tourisme et de loisir dans la nature.
- 6 - Contribuer au développement socio-économique des populations locales.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ADAM, J. G. (1965) - Tourisme et flore du Fouta-Djalou au Sénégal
In Bull. de l'IFAN
- [2] ADAM, J. G. (1966) - Composition floristique des principaux types physiologiques de végétation du Sénégal. *In Journal of the West African Science* pp. 81-97
- [3] AUBREVILLE, A. (1950) - Flore forestière soudano-guinéenne A. O. F. - CAMEROUN - A. E. F. *Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales*, Paris, 1950. 523 p..
- [4] AUBREVILLE, A. (1965) - Principes d'une systématique des formations végétales tropicales. *In Adansonia*, sér. 2, Tome V pp. 96-153.
- [5] AUBREVILLE, A. (1970) - Vocabulaire de biogéographie appliquée aux régions tropicales. *In Adansonia* sér. 2 Tome 10, Fasc. 4 PP. 439-497.
- [6] BA, A.T. (1995) - Rapport sur la biodiversité au Sénégal
- [7] BASSOT, J. P. (1960) - Rapport de fin de campagne 1958-1959. Bureau de Recherches Géologiques et Minières Dakar
- [8] BERHAUT, J. (1967) - Flore du Sénégal. *Dakar, Clairafrique*, 485 p..
- [9] BERHAUT, J. (1971) - Flore illustrée du Sénégal. DICOTYLEDONES Tome I - ACANTHACEES à AVICENNIACEES. Editions Maisonneuve Diffusion Clairafrique Dakar. 7 décembre 1971, 626 pages..
- [10] BERHAUT, J. (1974) - Flore illustrée du Sénégal. Tome II - BALANOPHORACEES à COMPOSEES 27 SEPTEMBRE 1974, 695 P..
- [11] BERHAUT, J. (1975a) - Flore illustrée du Sénégal. Tome III - CONNARACEES à EUPHORBIACEES 3 novembre 1975, 634 p..
- [12] BERHAUT, J. (1975b) - Flore illustrée du Sénégal. Tome IV - FICOIDEES à LEGUMINEUSES 8 décembre 1975, 625 p..
- [13] BERHAUT, J. (1976) - Flore illustrée du Sénégal. Tome V - LEGUMINEUSES PAPILLIONACEES 10 novembre 1976, 658 p..
- [14] BERHAUT, J. (1979) - Flore illustrée du Sénégal. Tome VI - LINACEES à NYMPHEACEES 30 AVRIL 1979, 636 P..
- [15] BOUDET, G. (1972) - Désertification de l'Afrique tropicale sèche. *In Adansonia* sér. 2 tome 12 Fasc. 4 1972 pp. 505-524
- [16] C.C.T.A. / C.S.A. (Commission de Coopération Technique en Afrique au Sud du Sahara). (1956) - Phytogéographie / phytogeography. Publication C.C.T.A. / C.S.A. n°53. 33 p..

- [17] GOUDIABY, A. (1984) - L'évolution de la pluviométrie en Sénégal de l'origine des stations à 1983. Mémoire de maîtrise. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Département de Géographie, 1984, 238 p..
- [18] JAEGER, P. & ADAM, J. G. (1947) - Aperçu sommaire sur la végétation de la région occidentale de la dorsale Loma-Man. La galerie forestière de la source du Niger. *In Bull. Soc. Bot. France* N° 94 1947 PP. 323-337
- [19] KELLMAN, M. & All (1994) - Tropical Gallery Forests *National Geographic Research & Exploration* pp. 93-103 1994
- [20] LAWESSON, J. E. (1991) - Studies of woody flora and vegetation in Senegal Botanical Institute, Aarhus University 1991
- [21] LEBRUN, J.-P. & STORK, A. L. (1991) - Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Vol. I Généralités et Annonaceae à Pandanaceae Editions des Conservatoire et Jardin botaniques. Genève, mars 1991 249 p.
- [22] LEBRUN, J.-P. & STORK, A. L. (1992) - Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Vol. II Chrysobalanaceae à Apiaceae Editions des Conservatoire et Jardin botaniques. Genève, septembre 1992 257 p.
- [23] LEBRUN, J.-P. & STORK, A. L. (1995) - Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Vol. III Limnocharitaceae à Poaceae Editions des Conservatoire et Jardin botaniques. Genève, février 1995 341 p.
- [24] LYKKE, A. M. (1993) - Descriptions and analyses of the vegetation in *Delta du Saloum* National Parc in Senegal Report, Department of Systematic Botany. University of Aarhus Denmark
- [25] MADSEN J. E. & All - Flora and vegetation of Niokolo Koba National Parc, Senegal (à paraître).
- [26] MICHEL, P. (1973) - Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique. Thèse de Doctorat D'État .Mem. ORSTOM 1973
- [27] MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG H. (1974) - Aims and Methods of vegetation Ecology. *Wiley International Edition* USA 547 p.
- [28] ORSTOM (1967) - Notice explicative de la carte pédologique du Sénégal au 200000^{ème} Kédougou - Kossanto - Kéniéba ORSTOM Centre de Dakar-Hann mars 1967
- [29] ReMAPS USAID & LAND TENURE CENTER (1992) - Etude de cas de Dindéfello "Resource Management and Planning Study" 1992
- [30] SANFORD, W. & LSICHEI A. (1986) - Savanna *In Plant ecology in West africa* , pp. 95-149 Edited by G. W. LAWSON, 1986
- [31] SCHNELL, R (1950) - Etudes préliminaires sur la végétation et la flore des hauts plateaux de Mali (Fouta-Djallon) *In Bull. IFAN* Tome XII N°4 Oct. 1950
- [32] SCHNELL, R (1952) - Contribution à une étude phytosociologique et phytogéographique de l'Afrique occidentale: les groupements et les unités géobotaniques de la région guinéenne. *In Mémoires de l'IFAN* 1952 N°18 Mélanges Botaniques pp. 41-234
- [33] SWAINE, M. D. & HALL J.B. (1986) - Forest structure and dynamics *In Plant ecology in West africa* , pp. 47-93 Edited by G. W. LAWSON, 1986

- [34] TROCHAIN, J. L. (1957) - Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique Tropicale. *In Bull. Inst. Etud. Centraf.* vol. 5 pp. 55-93.
- [35] TROCHAIN, J. L. (1957) - Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal *In Mémoires de l'IFAN* 1940 N° 2.
- [36] UICN (1989) - The IUCN Sahel Studies
IUCN Regional Office for Eastern Africa, Nairobi, 1989, 152 p.
- [37] PNUE, UICN, CCE (1990) - Aménagement et gestion des aires protégées tropicales
UICN, Suisse, 1990, 289 p.

ANNEXES

Annexe 1 - Synthèse des principaux résultats de l'inventaire

	FOND DE LA VALLEE	VERSANTS	PLATEAU
Altitude	210 - 420 m.	210 - 440 m.	450 m.
Types de végétation	Forêt galerie	Savane boisée	Savane arborée
Densité moyenne	526	632	856
Nombre d'espèces	115	64	55
Nombre de familles	35	26	25
Diamètre maximal	140	100	49
Diamètre moyen	15	13	10
Hauteur maximale	33	22	15
Hauteur moyenne	9	7	5
Surface terrière moyenne	17,9	11,5	9,1

Annexe 2 - Résultats des 7 parcelles d'un hectare chacune installées dans le fond de la vallée, sur les versants et sur le plateau

	Fond de la vallée Alti. 430 m	Fond de la vallée Alti. 190 m	Versant Est Alti. 240 m	Versant Est Alti. 400 m	Versant Ouest Alti. 350 m.	Plateau à l'Est de la vallée Alti. 450 m	Plateau à l'Ouest de la vallée Alti. 440 m
Types de végétation	Forêt galerie	Forêt galerie	Savane boisée	Savane boisée	Savane boisée	Savane arborée	Savane arborée
Nombre d'individus	545	508	677	701	519	927	785
Nombre de ramifications	749	840	920	883	773	1225	966
Nombre d'espèces	91	63	50	44	49	44	38
Diamètre maximal (cm)	131	140	100	90	93	49	42
Diamètre moyen (cm)	15,7	14,5	13,6	14	11,7	11,8	9,1
Hauteur maximale (m.)	30	33	20	24	26	15	12
Hauteur moyenne (m.)	9,8	9,4	7,3	7,6	6,1	6,3	4,2
Surface terrière	11,6264	15,5693	11,6393	14,4075	8,4976	11,0837	7,1975

Les abréviations utilisées pour indiquer l'affinité phytogéographique sont les suivantes:

gu = guinéenne

so = soudaniennes

so gu = soudano-guinéenne

so sa = soudano-sahélienne

Annexe 3 - Liste des espèces rencontrées dans le site de Dindéfello

ESPECES	FAMILLES	AFFINITE
<i>Abrus precatorius</i>	Fabaceae	gu
<i>Acacia macrostachya</i>	Mimosaceae	so
<i>Acacia polyacantha</i>	Mimosaceae	so gu
<i>Acacia sieberiana</i>	Mimosaceae	so gu
<i>Acacia tortilis</i>	Mimosaceae	so sa
<i>Adansonia digitata</i>	Bombacaceae	so
<i>Adenia cissampeloides</i>	Passifloraceae	gu
<i>Adenia lobata</i>	Passifloraceae	gu
<i>Afromosia laxiflora</i>	Fabaceae	so gu
<i>Afzelia africana</i>	Caesalpiniaceae	gu
<i>Albizia adianthifolia</i>	Mimosaceae	gu
<i>Albizia zygia</i>	Mimosaceae	gu
<i>Alchornea cordifolia</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Allophylus africanus</i>	Sapindaceae	gu
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	so
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Combretaceae	so gu
<i>Anthocleista djalensis</i>	Loganiaceae	gu
<i>Anthothis crassifolia</i>	Caesalpiniaceae	so gu
<i>Antiaris africana</i>	Moraceae	gu
<i>Antidesma membranaceum</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Antidesma venosum</i>	Euphorbiaceae	so gu
<i>Apodostigma pellens</i>	Celastraceae	gu
<i>Artabotrys velutinus</i>	Annonaceae	gu
<i>Besseyia multiflora</i>	Scrophulariaceae	
<i>Bombax costatum</i>	Bombacaceae	so
<i>Borassus aethiopicum</i>	Palmaceae	so
<i>Boscia salicifolia</i>	Capparidaceae	sa so
<i>Bridelia micrantha</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Burkea africana</i>	Caesalpiniaceae	so
<i>Byrsanthus brownii</i>	Flacourtiaceae	gu
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae	so sa
<i>Canthium horizontale</i>	Rubiaceae	gu
<i>Carapa procera</i>	Meliaceae	gu
<i>Cassia podocarpa</i>	Caesalpiniaceae	so gu
<i>Cassia sieberiana</i>	Caesalpiniaceae	so
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	so gu
<i>Chlorophora regia</i>	Moraceae	gu
<i>Cissus gambiana</i>	Vitaceae	so gu
<i>Cissus populnea</i>	Vitaceae	so
<i>Cissus quadrangularis</i>	Vitaceae	so gu
<i>Cola cordifolia</i>	Sterculiaceae	gu
<i>Combretum aculeatum</i>	Combretaceae	so sa
<i>Combretum crotonoides</i>	Combretaceae	so
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae	so
<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae	so
<i>Combretum nigricans</i>	Combretaceae	so
<i>Combretum tomentosum</i>	Combretaceae	gu
<i>Commiphora pedunculata</i>	Burseraceae	so
<i>Cordyla pinnata</i>	Caesalpiniaceae	so
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	Rubiaceae	so

<i>Dalbergia adamii</i>	Fabaceae	gu
<i>Dalbergia boehmii</i>	Fabaceae	so gu
<i>Daniellia oliveri</i>	Caesalpiniaceae	so gu
<i>Detarium microcarpum</i>	Caesalpiniaceae	so
<i>Dialium guineense</i>	Caesalpiniaceae	gu
<i>Dichrostachys cinerea</i>	Mimosaceae	so
<i>Diospyros ferrea</i>	Ebenaceae	gu
<i>Diospyros heudelotii</i>	Ebenaceae	gu
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Ebenaceae	so gu
<i>Dombeya quinqueseta</i>	Sterculiaceae	so gu
<i>Elaeis guineensis</i>	Palmae	gu
<i>Entada africana</i>	Mimosaceae	so gu
<i>Entada mannii</i>	Mimosaceae	so gu
<i>Erythrina senegalensis</i>	Fabaceae	so gu
<i>Erythrina sigmoidea</i>	Fabaceae	gu
<i>Erythrophleum africanum</i>	Caesalpiniaceae	so gu
<i>Erythrophleum guineense</i>	Caesalpiniaceae	gu
<i>Euclinia longiflora</i>	Rubiaceae	gu
<i>Euphorbia unispina</i>	Euphorbiaceae	so gu
<i>Ficus abutilifolia</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus capensis</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus cordata</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus dekdekana</i>	Moraceae	so gu
<i>Ficus exasperata</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus glumosa</i>	Moraceae	so
<i>Ficus ovata</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus scott-elliottii</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus sycomorus</i>	Moraceae	so gu
<i>Ficus vallis-choudae</i>	Moraceae	so gu
<i>Flacourtia indica</i>	Flacourtiaceae	gu
<i>Gardenia erubescens</i>	Rubiaceae	so gu
<i>Gardenia triacantha</i>	Rubiaceae	so gu
<i>Grewia barteri</i>	Tiliaceae	so gu
<i>Grewia bicolor</i>	Tiliaceae	sa so
<i>Grewia flavescens</i>	Tiliaceae	so
<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae	sa so
<i>Hannoa undulata</i>	Simaroubaceae	so gu
<i>Harungana madagascariensis</i>	Hypericaceae	gu
<i>Heeria insignis</i>	Anacardiaceae	so gu
<i>Hexalobus monopetalus</i>	Annonaceae	so
<i>Hibiscus sterculiifolius</i>	Malvaceae	gu
<i>Holarrhena floribunda</i>	Apocynaceae	gu
<i>Hymenocardia acida</i>	Euphorbiaceae	so
<i>Hymenocardia lyrata</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Khaya senegalensis</i>	Meliaceae	so
<i>Kigelia africana</i>	Bignoniaceae	gu
<i>Landolphia heudelotii</i>	Apocynaceae	so gu
<i>Landolphia hirsuta</i>	Apocynaceae	gu
<i>Lannea acida</i>	Anacardiaceae	so
<i>Lannea velutina</i>	Anacardiaceae	so
<i>Lecaniodiscus cupanioides</i>	Sapindaceae	gu
<i>Leea guineensis</i>	Leeaceae	gu
<i>Leptactina senegambiaca</i>	Rubiaceae	gu

<i>Loeseneriella africana</i>	Celastraceae	gu
<i>Lophira lanceolata</i>	Ochnaceae	so gu
<i>Macrosphyra longistyla</i>	Rubiaceae	gu
<i>Maesa nuda</i>	Myrsinaceae	gu
<i>Malacantha alnifolia</i>	Sapotaceae	so gu
<i>Manilkara karatoure</i>	unknown	
<i>Manilkara multinervis</i>	Sapotaceae	gu
<i>Margaritaria discoidea</i>	Euphorbiaceae	so gu
<i>Markhamia tomentosa</i>	Bignoniaceae	gu
<i>Maytenus senegalensis</i>	Celastraceae	so
<i>Microdesmis keayana</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Mimusops andongensis</i>	Sapotaceae	gu
<i>Mimusops kummel</i>	Sapotaceae	gu
<i>Morus mesozigya</i>	Moraceae	gu
<i>Nauclea latifolia</i>	Rubiaceae	so gu
<i>Oncoba spinosa</i>	Flacourtiaceae	so gu
<i>Opilia celtidifolia</i>	Opiliaceae	gu
<i>Pachystela pobeguina</i>	Sapotaceae	gu
<i>Pandanus candelabrum</i>	Pandanaceae	gu
<i>Parinari excelsa</i>	Chrysobalanaceae	gu
<i>Parkia biglobosa</i>	Mimosaceae	so
<i>Pavetta corymbosa</i>	Rubiaceae	gu
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	Mimosaceae	gu
<i>Peucedanum fraxinifolium</i>	Umbelliferae	so gu
<i>Phoenix reclinata</i>	palmaceae	so gu
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Caesalpiniaceae	so
<i>Piliostigma thonningii</i>	Caesalpiniaceae	so
<i>Prosopis africana</i>	Mimosaceae	so
<i>Pseudospondias microcarpa</i>	Anacardiaceae	gu
<i>Pteleopsis suberosa</i>	Combretaceae	so gu
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Fabaceae	so
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	Fabaceae	gu
<i>Raphia palma-pinus</i>	Pandanaceae	gu
<i>Raphiostylis beninensis</i>	Icacinaceae	gu
<i>Rinorea oblongifolia</i>	Violaceae	gu
<i>Saba senegalensis</i>	Apocynaceae	so gu
<i>Sacosperma paniculatum</i>	Rubiaceae	gu
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae	so
<i>Securidaca longipedunculata</i>	Polygalaceae	so gu
<i>Sorindeia juglandifolia</i>	Anacardiaceae	gu
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	so gu
<i>Sterculia setigera</i>	Sterculiaceae	so
<i>Sterculia tragacantha</i>	Sterculiaceae	gu
<i>Stereospermum kunthianum</i>	Bignoniaceae	so
<i>Strophanthus sarmentosus</i>	Apocynaceae	so
<i>Strychnos spinosa</i>	Loganiaceae	so gu
<i>Swartzia madagascariensis</i>	Caesalpiniaceae	so
<i>Syzygium guineense</i>	Myrtaceae	gu
<i>Tamarindus indica</i>	Mimosaceae	so
<i>Tapinanthus bangwensis</i>	Loranthaceae	so
<i>Tapinanthus dodoneaefolius</i>	Loranthaceae	
<i>Terminalia albida</i>	Combretaceae	gu
<i>Terminalia avicennioides</i>	Combretaceae	so

<i>Terminalia laxiflora</i>	Combretaceae	so
<i>Terminalia macroptera</i>	Combretaceae	so
<i>Tetracera alnifolia</i>	Dilleniaceae	gu
<i>Treculia africana</i>	Moraceae	gu
<i>Trema guineensis</i>	Ulmaceae	gu
<i>Trichilia emetica</i>	Meliaceae	so
<i>Trichilia prieureana</i>	Meliaceae	gu
<i>Uapaca togoensis</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Usteria guineensis</i>	Loganiaceae	gu
<i>Uvaria thomasii</i>	Annonaceae	gu
<i>Vernonia colorata</i>	Compositae	so gu
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Sapotaceae	so
<i>Vitex doniana</i>	Verbenaceae	so gu
<i>Vitex madiensis</i>	Verbenaceae	so
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	Fabaceae	so
<i>Ximenia americana</i>	Olacaceae	so
<i>Xylopia aethiopica</i>	Annonaceae	gu
<i>Zanha golungensis</i>	Sapindaceae	gu
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae	so
<i>Ziziphus mucronata</i>	Rhamnaceae	so gu

Annexe 4 - Espèces rencontrées uniquement dans le fond de la vallée

ESPECES	FAMILLES	AFFINITES
<i>Pseudospondias microcarpa</i>	Anacardiaceae	gu
<i>Sorindeia juglandifolia</i>	Anacardiaceae	gu
<i>Artabotrys velutinus</i>	Annonaceae	gu
<i>Uvaria thomasii</i>	Annonaceae	gu
<i>Xylopia aethiopica</i>	Annonaceae	gu
<i>Landolphia hirsuta</i>	Apocynaceae	gu
<i>Dialium guineense</i>	Caesalpiniaceae	gu
<i>Erythrophleum guineense</i>	Caesalpiniaceae	gu
<i>Apodostigma pellens</i>	Celastraceae	gu
<i>Loeseneriella africana</i>	Celastraceae	gu
<i>Tetracera alnifolia</i>	Dilleniaceae	gu
<i>Diospyros ferrea</i>	Ebenaceae	gu
<i>Diospyros heudelotii</i>	Ebenaceae	gu
<i>Diospyros sp</i>	Ebenaceae	gu
<i>Alchornea cordifolia</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Antidesma membranaceum</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Hymenocardia lyrata</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Microdesmis keayana</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Uapaca togoensis</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Abrus precatorius</i>	Fabaceae	gu
<i>Dalbergia adamii</i>	Fabaceae	gu
<i>Erythrina sigmoidea</i>	Fabaceae	gu
<i>Pterocarpus santalinoides</i>	Fabaceae	gu
<i>Byrsanthus brownii</i>	Flacourtiaceae	gu
<i>Flacourtia indica</i>	Flacourtiaceae	gu
<i>Harungana madagascariensis</i>	Hypericaceae	gu
<i>Raphiostylis beninensis</i>	Icacinaceae	gu
<i>Leea guineensis</i>	Lecaceae	gu
<i>Anthocleista djalonensis</i>	Loganiaceae	gu
<i>Usteria guineensis</i>	Loganiaceae	gu
<i>Hibiscus sterculiifolius</i>	Malvaceae	gu
<i>Carapa procera</i>	Meliaceae	gu
<i>Trichilia prieureana</i>	Meliaceae	gu
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	Mimosaceae	gu
<i>Antiaris africana</i>	Moraceae	gu
<i>Chlorophora regia</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus abutilifolia</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus capensis</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus ovata</i>	Moraceae	gu
<i>Ficus scott-elliottii</i>	Moraceae	gu
<i>Treculia africana</i>	Moraceae	gu
<i>Syzygium guineense</i>	Myrtaceae	gu
<i>Elaeis guineensis</i>	Palmae	gu
<i>Adenia lobata</i>	Passifloraceae	gu
<i>Canthium horizontale</i>	Rubiaceae	gu
<i>Euclina longiflora</i>	Rubiaceae	gu
<i>Leptactina senegambiaca</i>	Rubiaceae	gu
<i>Sacosperma paniculatum</i>	Rubiaceae	gu
<i>Lecaniodiscus cupanioides</i>	Sapindaceae	gu
<i>Zanha golungensis</i>	Sapindaceae	gu

<i>Manilkara multinervis</i>	Sapotaceae	gu
<i>Mimusops andongensis</i>	Sapotaceae	gu
<i>Mimusops kummel</i>	Sapotaceae	gu
<i>Pachystela pobeguiniiana</i>	Sapotaceae	gu
<i>Cola cordifolia</i>	Sterculiaceae	gu
<i>Sterculia tragacantha</i>	Sterculiaceae	gu
<i>Rinorea oblongifolia</i>	Violaceae	gu
<i>Strophanthus sarmentosus</i>	Apocynaceae	so
<i>Landolphia heudelotii</i>	Apocynaceae	so gu
<i>Saba senegalensis</i>	Apocynaceae	so gu
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	so gu
<i>Cassia podocarpa</i>	Caesalpiaceae	so gu
<i>Vernonia colorata</i>	Compositae	so gu
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Ebenaceae	so gu
<i>Antidesma venosum</i>	Euphorbiaceae	so gu
<i>Dalbergia boehmii</i>	Fabaceae	so gu
<i>Oncoba spinosa</i>	Flacourtiaceae	so gu
<i>Malacantha alnifolia</i>	Sapotaceae	so gu
<i>Vitex doniana</i>	Verbenaceae	so gu
<i>Cissus gambiana</i>	Vitaceae	so gu
<i>Cissus quadrangularis</i>	Vitaceae	so gu
<i>Garcinia sp</i>	Guttiferae	

Annexe 5 - Espèces rencontrées dans les trois milieux

ESPECES	FAMILLES	AFFINITE
<i>Albizia adianthifolia</i>	Mimosaceae	gu
<i>Allophylus africanus</i>	Sapindaceae	gu
<i>Bombax costatum</i>	Bombacaceae	so
<i>Bridelia micrantha</i>	Euphorbiaceae	gu
<i>Cassia sieberiana</i>	Caesalpiaceae	so
<i>Combretum nigricans</i>	Combretaceae	so
<i>Grewia flavescens</i>	Tiliaceae	so
<i>Hexalobus monopetalus</i>	Annonaceae	so
<i>Khaya senegalensis</i>	Meliaceae	so
<i>Lannea acida</i>	Anacardiaceae	so
<i>Markhamia tomentosa</i>	Bignoniaceae	gu
<i>Maytenus senegalensis</i>	Celastraceae	so
<i>Nauclea latifolia</i>	Rubiaceae	so gu
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Fabaceae	so
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	so gu
<i>Stereospermum kunthianum</i>	Bignoniaceae	so
<i>Terminalia macroptera</i>	Combretaceae	so

Annexe 6 - Espèces non déterminées

Liane sp1
Liane sp2
liane sp3
Liane sp4
Treculia sp
Sp5
Sp6
Sp7
Sp11
sp12
Sp13
sp29
Sp36
Sp8
sp9
Garcinia sp
Diospyros sp

Annexe 7 - Plan simplifié pour évaluer la catégorie de gestion appropriée

				<i>Statut recommandé</i>	<i>Catégorie UICN</i>
Protection de la nature : plus haute priorité	Tourisme perturbant ou de faible priorité	Tourisme et gestion active indésirables	Principalement protection	Réserve naturelle intégrale	I
			Principalement recherche	Réserve scientifique	I
		Zone de tourisme et/ou gestion modérée souhaitable	intérêt biologique	Réserve naturelle gérée	IV
			géophysiquement ou biologiquement spectaculaire	Monument naturel	III
	Tourisme : haute priorité	Utilisation pour la consommation exclue	Priorité mondiale	Bien du patrimoine mondial	X
			Priorité nationale	Parc national	II
			Priorité locale	Parc provincial	II
		Consommation par la population locale	Intérêt mondial	Réserve de la biosphère	IX
			Intérêt régional	Réserve anthropologique	VII
Protection de la nature : priorité secondaire	Bassin versant vital	Potentiel élevé pour le tourisme	Forêt protégée pour la récréation	VIII	
		Potentiel faible pour le tourisme	Forêt pour la protection hydrologique	VIII	
	Bassin versant non vital	Importance pour la chasse ou la cueillette	Chasse prioritaire	Réserve de chasse	VIII
			Utilisations traditionnelles prioritaires	Réserve de gestion des ressources	VIII
		Chasse/cueillette de faible intérêt	Essentiellement naturelle	Paysage protégé	V
			Essentiellement agricole	Réserve agro-forestière	VIII

Annexe 8 - Catégories internationales d'aires protégées et objectifs correspondants

Objectifs de conservation	Réserve intégrale I	Parc national II	Monument/Élé- ment marquant III	Réserve gérée IV	Paysage terrestre/ marin protégé V	Réserve de ressources VI	Réserve anthropologique VII	Aire à utilisation multiple VIII	Réserve de la biosphère IX	Bien du patri- moine mondial X
Maintenir des exemples d'écosystèmes à l'état naturel	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1
Maintenir la diversité écologique et l'équilibre du milieu naturel	3	1	1	2	2	2	1	2	1	1
Conserver les ressources génétiques	1	1	1	1	2	3	1	3	1	1
Assurer l'éducation, la recherche et la surveillance continue de l'environnement	1	2	1	1	2	3	2	2	1	1
Conserver le bassin versant	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Juguler l'érosion, la sédimentation ; protéger les investissements en aval	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Produire des protéines et produits animaux (faune) ; autoriser chasse et pêche sportives			2		3	3	3	1	3	1
Services récréatifs et touristiques		1	2	3	1		3	1	3	1
Produire bois, fourrage ou produits marins de façon durable				3	2		3	1	3	
Protéger sites et monuments culturels, historiques et archéologiques		1	3		1	3	1	3	2	1
Protéger la beauté des paysages	3	1	2	2	1			3	2	1
Préserver des options ; gérer de façon souple ; permettre l'utilisation multiple					3			3	2	1
Encourager l'utilisation rationnelle et durable de terres marginales et le développement rural	2	1	2	2	1	3	2	1	2	2

Source : adapté de UICN, 1978a

Note : 1 — objectif premier de la gestion des aires et ressources ; 2 — objectif pas nécessairement premier mais toujours considéré comme important ; 3 — inclus parmi les objectifs lorsque c'est possible et que les ressources et les autres objectifs de gestion le permettent.

Annexe 9 - Liste des figures

Figure 1 - Situation de la zone d'étude	3
Figure 2 - Localisation du site de Dindéfello	3
Figure 3 - Présentation de la zone de la cascade et des unités topographiques	4
Figure 4 - Coupe à travers les contreforts septentrionaux du Fouta Djalon	6
Figure 5 - Les reliefs gréseux du sud de Kédougou	6
Figure 6 - Dispositif d'inventaire des espèces ligneuses.....	16
Figure 7 - Taille des sous-parcelles du dispositif d'inventaire installé au fond de la vallée et sur les versants	18
Figure 8 - Taille des sous-parcelles du dispositif d'inventaire installé sur le plateau	18
Figure 9 - Croquis d'emplacement des profils de la végétation.....	28
Figure 10 - Densité par espèce ligneuse dans la partie haute du fond de la vallée.....	31
Figure 11 - Densité par classe de diamètre dans la partie haute du fond de la vallée.....	31
Figure 12 - Densité par espèce ligneuse dans la partie basse du fond de la vallée.....	33
Figure 13 - Densité par classe de diamètre dans la partie basse du fond de la vallée.....	33
Figure 14 - Dominance par espèce ligneuse dans la partie haute du fond de la vallée.....	36
Figure 15 - Dominance par espèce ligneuse dans la partie basse du fond de la vallée.....	36
Figure 16 - Fréquence par espèce ligneuse dans la partie haute du fond de la vallée.....	37
Figure 17 - Fréquence par espèce ligneuse dans la partie basse du fond de la vallée.....	37
Figure 18 - Importance écologique par espèce ligneuse dans la partie haute du fond de la vallée.....	39
Figure 19 - Importance écologique par espèce ligneuse dans la partie basse du fond de la vallée.....	39
Figure 20 - Densité moyenne par espèce ligneuse sur les versants.....	41
Figure 21 - Densité moyenne relative par classe de diamètre sur les versants.....	41
Figure 22 - Dominance moyenne par espèce ligneuse sur les versants.....	43
Figure 23 - Fréquence moyenne par espèce ligneuse sur les versants.....	43
Figure 24 - Importance écologique moyenne par espèce ligneuse sur les versants.....	44
Figure 25 - Densité moyenne par espèce ligneuse sur le plateau.....	46
Figure 26 - Densité moyenne relative par classe de diamètre sur le plateau.....	46
Figure 27 - Dominance moyenne par espèce ligneuse sur le plateau.....	49
Figure 28 - Fréquence moyenne par espèce ligneuse sur le plateau.....	
Figure 29 - Importance écologique par espèce ligneuse sur le plateau	
Figure 30 - Densité moyenne et nombre d'espèces recensées par unité topographique.....	52

Annexe 10 - Liste des tableaux

Tableau 1 - Composition des familles dans le fond de la vallée.....	22
Tableau 2 - Composition des familles sur les versants de la vallée.....	23
Tableau 3 - Composition des familles sur le plateau	24
Tableau 4 - Répartition des espèces du fond de la vallée suivant leur affinité phytogéographique.....	25
Tableau 5 - Répartition des espèces du fond de la vallée suivant leur affinité phytogéographique.....	25
Tableau 6 - Répartition des espèces du plateau suivant leur affinité phytogéographique.....	26
Tableau 7 - Densité moyenne par famille dans le fond de la vallée.....	34
Tableau 8 - Comparaison de la diversité floristique entre la forêt galerie de Dindéfello et celle du mont Hassirik (Parc National du Niokolo Koba).....	38
Tableau 9 - Densité moyenne par famille dans la savane boisée des versants.....	40
Tableau 10 - Densité moyenne par famille dans la savane arborée du plateau.....	47
Tableau 11 - Comparaison de la diversité floristique entre le plateau de Dindéfello et deux plateau du Parc National du Niokolo Koba.....	48

RESUME

La présente étude fait le point sur l'état des connaissances et l'état de la conservation de la flore et de la végétation dans le périmètre écologique en rapport avec les chutes de Dindéfello (Sénégal oriental).

Deux types de végétation ont été identifiés et sont en rapport avec les biotopes caractéristiques du site:

- une forêt galerie dominée par deux espèces arborescentes (*Carapa procera* et *Pseudospondias microcarpa*) avec une surface terrière importante et deux espèces lianescentes (*Combretum tomentosum* et *Alchornea cordifolia*) caractérisées par leur abondance;
- une savane boisée et une savane arborée dominées par *Terminalia macroptera*, avec une prédominance de *Andropogon gayanus* au niveau de la strate herbacée. Ces deux types de savane qui sont respectivement présentes sur les versants de la vallée et sur le plateau, présentent une densité de peuplement plus élevée que celle rencontrée dans la forêt galerie. Cette dernière est plus riche en espèces que ces savanes.

L'étude de la flore a permis de noter la présence d'espèces rares, d'espèces endémiques et d'espèces nouvelles au Sénégal. La densité spécifique de la zone en fait un des plus riches du Sénégal au plan floristique.

La proximité du village de Dindéfello et les actions anthropiques notées autour et à l'intérieur du périmètre ont entraîné des impacts négatifs sur cet écosystème particulier.

Parmi les activités humaines ayant des impacts négatifs il y a: les défrichements, l'exploitation du bois de service et d'énergie, les feux de brousse, la divagation du bétail, les eaux usées résultant du linge et de la vaisselle effectués dans les parties amont et aval du ruisseau.

Les résultats scientifiques obtenus à partir de l'étude de la végétation, de la flore et des autres composantes biotiques et abiotiques de l'écosystème en rapport avec les structures sociales et les activités socio-économiques notées ont permis de formuler des mesures à prendre pour corriger les impacts négatifs constatés et de proposer un projet de gestion rationnelle de l'écosystème.