

**ÉTUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE
DU TRIANGLE FORT-LAMY - BOUSSO - LAI
(République du Tchad)**

Georges FOTIUS

Centre ORSTOM de Fort-Lamy

Octobre 1973

ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE
DU TRIANGLE FORT-LAMY - BOUSSO - LAI
(Rep. du TCHAD)

FOTIUS Georges

Centre ORSTOM de FORT-LAMY.

Octobre 1973

- SOMMAIRE -

Première partie : Généralités

1 - Situation géographique	1
2 - Hydrographie	1
3 - Climatologie	3
4 - Géologie	8
5 - Pédologie	10
6 - Flore et végétation	15
7 - Méthode d'étude	16
8 - Expression des résultats	17

Deuxième partie : Les groupements végétaux

1 - Introduction	20
2 - Groupement à <i>Andropogon gayanus</i> et <i>Cochlospermum tinctorium</i>	24
2.1. Groupement typique	24
2.2. Sous-groupement sciaphile	35
3 - Groupement à <i>Hyparrhenia dissoluta</i> et <i>Ctenium elegans</i>	41
4 - Groupement à <i>Diheteropogon amplexans</i> et <i>Ctenium newtonii</i>	56
5 - Groupement à <i>Loudetia simplex</i> et <i>Schizachyrium brevifolium</i>	65
6 - Groupement à <i>Andropogon pseudapricus</i>	76
7 - Groupement à <i>Echinochloa obtusiflora</i> et <i>Cyperus tenuispica</i>	85
8 - Groupement à <i>Panicum anabaptistum</i>	95
9 - Groupement à <i>Hyparrhenia rufa</i> et <i>Eragrostis barteri</i>	100
10 - Végétation du lit majeur des gros cours d'eau	112
11 - Franges ripicoles et rôneraies	123
12 - Végétation des solonetz	127
13 - Végétation des mares	149
14 - Végétation des termitières	156
15 - Végétation des jachères	163
15.1. Jachères des terres exondées	165
15.2. Jachères des zones inondables	182
16 - Conclusions	191

Troisième partie : Florule	197
----------------------------	-----

Bibliographie	226
---------------	-----

Annexe : Tableaux de relevés phytosociologiques

(fascicule à part)

- Première Partie -

GENERALITES

—

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.

Notre zone d'étude couvre environ 21.000 km² dans le sud-ouest du Tchad et affecte une forme triangulaire dont les deux côtés sont représentés par le Logone et le Chari tandis que la base est matérialisée par une ligne joignant Laï à Bousso (carte 1, P. 2).

Cette région s'inscrit dans un rectangle limité par les parallèles 9°5 à 12° nord et les méridiens 15° à 17° est. C'est une plaine sans relief marqué dont les dénivellés les plus importants ne doivent pas excéder 8 à 10 m, sur le bourrelet de berge du Chari au niveau des saignées faites par les petits défluent.

L'inclinaison générale, très faible, du terrain est d'orientation S-E, N-W mais également W - E à partir du Logone. Le point le plus haut se situe sur le glacis de Guidari (hors zone) à Darbé : 361 m et le plus bas, à Fort-Lamy : 295 m. Laï est à la cote 357 et Bousso à 335. La pente générale est donc de 0,2 à 0,3 % dans les deux directions citées précédemment.

2. HYDROGRAPHIE.

En ce qui concerne ce paragraphe, ainsi que les suivants, nous nous bornerons à des données très succinctes mais le lecteur intéressé pourra se reporter avec profit à l'ouvrage de CABOT J. : Le bassin du moyen Logone (11), pp. 1 à 63.

Le régime hydrologique de la région est commandé par l'extrême platitude de la région. Le Chari, au Nord, présente des bourrelets de berge continus ou presque et n'inonde, à la crue, que son lit majeur mais se déverse aussi pendant un laps de temps assez court dans ses petits affluents (Ba-Illi de Bousso), devenus pour l'occasion des défluent, avant que ces derniers ne soient mis en charge par l'eau venant du Logone.

Le Logone, par contre, ne présente que des bourrelets de berge interrompus en de multiples endroits et qui tendent à disparaître au Nord de Katoa. La crue de cette rivière, plus précoce que celle du Chari, entraîne l'inondation de toute la plaine. Les distances d'inondation sont fonction bien sûr de l'intensité de la crue, mais si cette dernière est importante, l'eau venant du Logone peut atteindre le bourrelet de berge du Chari.

Cette masse d'eau est collectée, à l'Est de Laï, par le Ba-Illi de Bousso. Entre Laï et Bongor, par le Ba-Illi Mafaya qui coule S - N de Déressia à Milma, puis E - W jusqu'à Moulkou et qui reprend une direction S - N pour rejoindre le Logone à Logone Gana.

Au Nord de Bongor, les déversements sont repris par le Mayo Baa qui rejoint le Ba-Illi, du moins en partie. La plupart du temps, ces défluent n'ont pas un lit bien marqué et se perdent parfois dans de vastes zones dépressionnaires où les eaux stagnent après la décrue des fleuves par manque d'exutoires.

3. CLIMATOLOGIE.

Les données climatologiques sont très fragmentaires dans notre région. On ne trouve que 2 stations synoptiques ; Fort-Lamy et Bousso, les autres stations n'étant que des postes pluviométriques.

D'après le tableau I A (p 4), les valeurs des indices des saisons pluviométriques selon AUBREVILLE (3) sont les suivantes :

Fort-Lamy	: 3 - 2 - 7
Bongor	: 4 - 1 - 7
Bousso	: 4 - 2 - 6
Laï	: 4 - 2 - 6

Ces valeurs correspondent toutes à la zone sahélo-soudanaise. Cependant, si l'on tient compte des valeurs limites, on obtient les indices suivants pour Bongor et Laï :

Bongor	: 4 - 2 - 6	Laï	: 5 - 2 - 5
--------	-------------	-----	-------------

Cette dernière localité se trouverait alors en climat soudano-guinéen, tandis que Fort-Lamy se situe en zone sahélo-soudanaise sèche ; notre dition couvre donc toute la largeur de la bande climatique sahélo-soudanaise.

Le tableau I B (p.4) rassemble les différentes données pluviométriques glanées dans la bibliographie avec les totaux annuels maxima et minima. On constate une grande hétérogénéité des chiffres suivant les années prises en considération ainsi que des valeurs allant du simple au double pour les deux dernières colonnes du tableau. Ceci est caractéristique de la zone climatique sahélo-soudanaise, mais il semble que les 297 mm enregistrés à Bousso et les 1.361 mm de Guelengdeng soient sujets à caution. Il en résulte que les cartes des isohyètes (cartes 2 et 3 pp. 6 et 7) exécutées à partir de ces données (10, 1) sont souvent dissemblables sauf en ce qui concerne la partie nord de la dition, encore que la pluviométrie de Mandélie n'y trouve pas sa place. Mais en ce qui concerne ce poste, le nombre d'années d'observation n'est pas suffisant et la valeur moyenne de la pluviométrie nous paraît sous-estimée compte-tenu de l'aspect de la végétation de la région.

Tableau I : Pluviométrie

- A -

Poste	FORT-LAMY		BONGOR		BOUSSO		LAI	
	(1)	(2)						
Durée observations	34 ans		21 ans		23 ans		20 ans	
Janvier	T	0	0	0	0,2	0,1	0	0
Février	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	T	0
Mars	0,2	0,1	1,8	0,4	3,0	0,6	9,4	1,2
Avril	5,5	1,4	15,7	3,0	23,5	2,6	29,7	3,7
Mai	32,7	5,0	63,4	6,1	62,6	6,2	94,9	6,8
Juin	65,2	8,3	130,2	8,3	110,2	9,0	140,0	9,3
Juillet	154,3	13,0	205,4	12,5	224,3	12,3	237,9	12,9
Août	<u>251,5</u>	18,1	<u>273,4</u>	14,2	<u>293,3</u>	14,9	<u>312,9</u>	14,2
Septembre	102,7	10,2	153,4	10,2	170,5	11,5	227,8	12,1
Octobre	20,6	2,9	29,4	3,2	36,0	3,4	59,1	4,7
Novembre	0,5	0,1	0	0	2,6	0,2	1,8	0,3
Décembre	0,1	0,1	0	0	0	0	0,1	0,1
Total annuel	634	59	873	58	926	61	1.114	65

(1) : Précipitations en mm

(2) : Nombre de jours de pluie correspondants

- B -

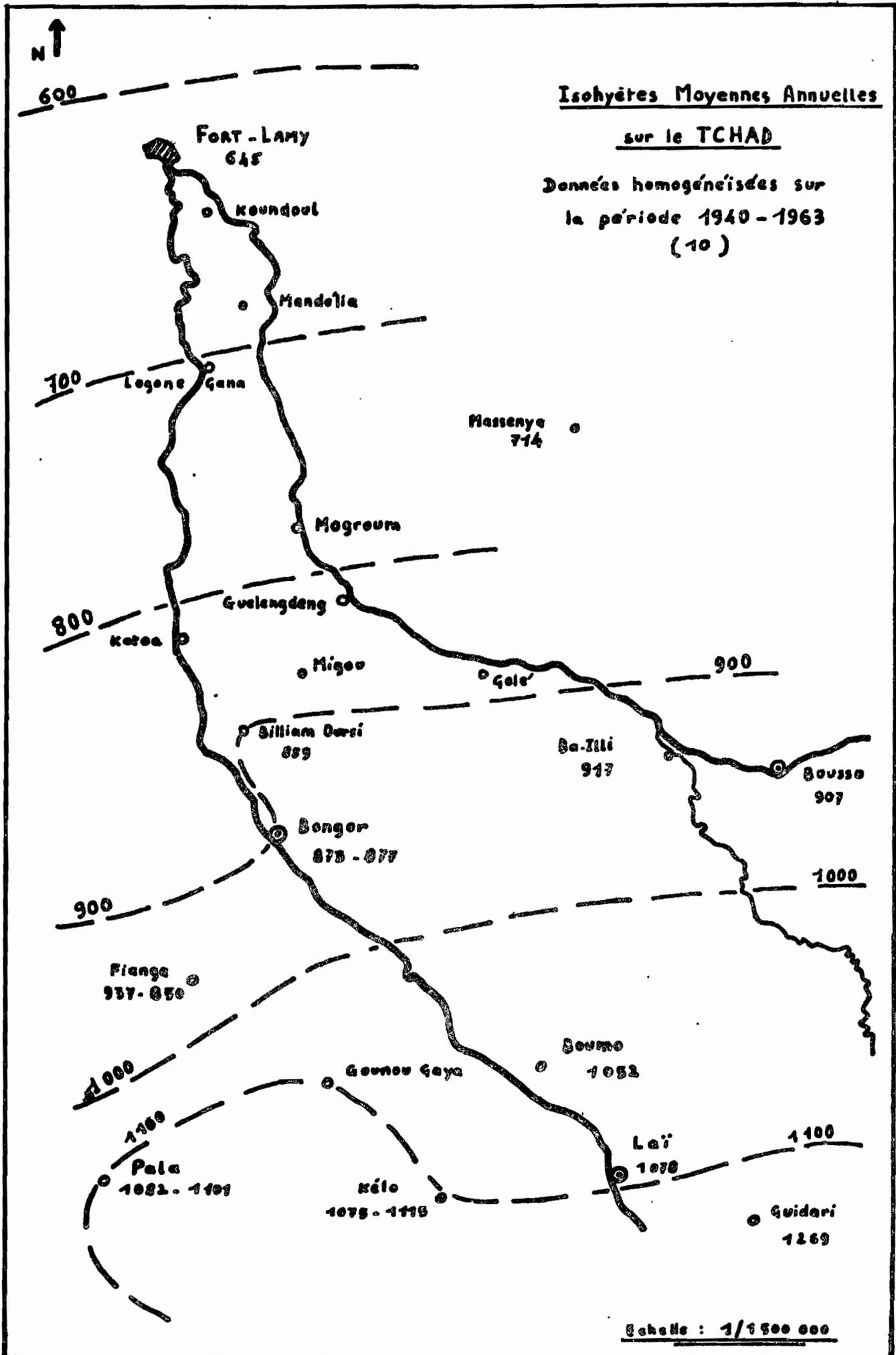
Poste	Nb. Années Observ.	Total Moyen annuel	Total Maxi	Total Mini
	FORT-LAMY	34	634	990
MANDELIA	4	479		
BILLIAM OURSI	12	852	1 083	625
GU-ELENGDENG	10	878	1 361	704
ONOKO	7	796		
BONGOR	21	873	1 155	548
BOUSSO	23	926	1 351	297
LAI	20	1 114	1 518	845
GUIDARI	15	1 227		
GOUNDI	11	1 111	1 351	591

Le cas de Guidari, avec une pluviométrie de plus de 1.200 mm, est très particulier. Cette petite ville ne se trouve qu'à 40 km de Laï et les autres postes, situés à peu près à la même latitude, de Kélo et Goundi, sont nettement moins arrosés. D'autre part, BRUNET-MORET (10) fait passer l'isohyète 1.200 à une bonne centaine de kilomètres plus au Sud. Le relief ne peut être mis en cause ici et il se peut que cette pluviométrie élevée soit due à de fortes ascendances qui entraînent la vapeur d'eau provenant de la grande plaine de Laï jusqu'aux couches froides de l'atmosphère. En effet, la région de Guidari est sableuse, très cultivée, et la végétation ligneuse, sinon claire du moins très basse, permet une irradiation intense du sol.

En ce qui concerne les températures, il est regrettable que le poste de Laï ne les enregistre pas.

TABLEAU II : Températures

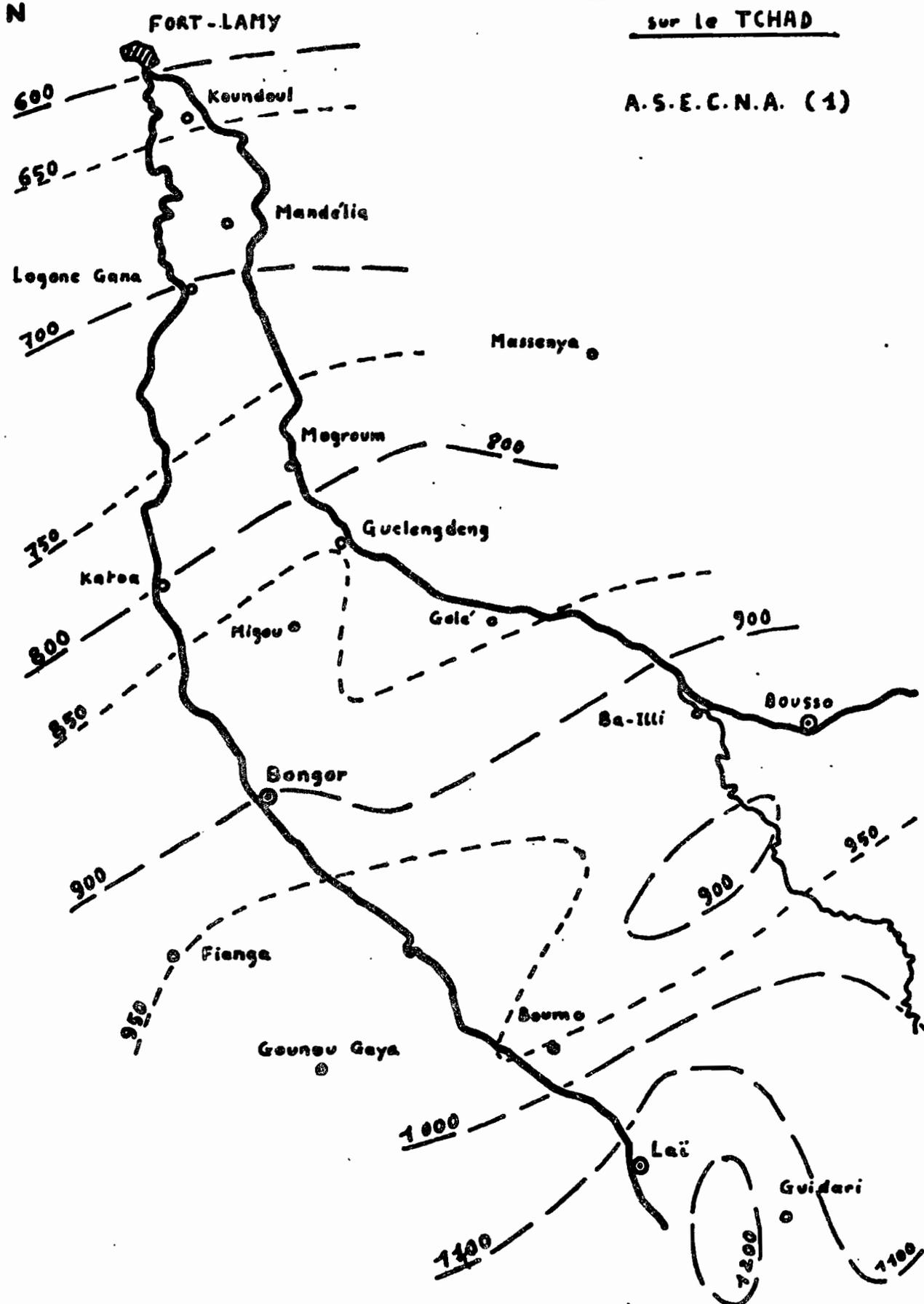
STATION	Max. Moyen	Mini. Moyen	Moyenne	Max. Moyen	Mini. Moyen	Moyenne
	FORT - LAMY			BOUSSO		
Durée observat.	29 ans			11 ans		
Janvier	32,8	13,6	23,2	35,6	13,5	24,5
Février	35,7	16,2	25,9	37,6	17,0	27,3
Mars	38,6	20,2	29,4	39,9	22,0	30,9
Avril	40,4	24,3	32,3	39,3	25,4	32,3
Mai	40,2	25,1	32,6	37,3	24,9	31,3
Juin	37,2	24,1	30,6	33,9	23,2	28,5
Juillet	33,0	22,7	27,8	30,9	22,4	26,6
Août	30,3	22,1	26,2	29,9	22,0	25,9
Septembre	32,9	22,4	27,6	31,2	22,0	26,6
Octobre	36,1	21,5	28,2	33,6	22,1	27,8
Novembre	36,4	18,3	27,3	35,8	18,2	27,0
Décembre	33,9	15,2	24,5	35,6	15,1	25,3
Moyenne annuelle	35,6	20,4	28,0	35,0	20,6	27,8





Ischyètes Moyennes Annuelles
sur le TCHAD

A.S.E.C.N.A. (1)



Echelle : 1/1 500 000

Le tableau II nous permet de constater la similitude des stations de Fort-Lamy et Bousso avec une tendance plus "fraîche" pour cette dernière. Les températures extrêmes enregistrées sont :

47,0 et 8,2° pour Fort-Lamy

44,0 et 9,2° pour Bousso

Pour ces deux stations les minima moyens sont très faibles en regard des chiffres donnés par AUBREVILLE et les écarts de température sont très importants.

On observe également un décalage d'un mois dans les maxima, par suite de la précocité des pluies sur Bousso, alors que les minima se trouvent en Janvier dans les deux cas.

4. GEOLOGIE.

Les indications très succinctes, qui vont suivre sont tirées de l'ouvrage de PIAS J. sur les formations sédimentaires tertiaires et quaternaires de la cuvette tchadienne (31).

Notre dition est située essentiellement sur des formations sédimentaires d'âge quaternaire. Dans le Sud cependant, on peut trouver des sables dérivés des matériaux du Continental Terminal (Tertiaire) sur quelques buttes exondées en bordure du glacis de Guidari.

Parmi ces formations sédimentaires quaternaires, dues aux transgressions du lac Tchad, on peut distinguer :

- Une série sableuse ancienne (première transgression) à très fort pourcentage de sable, très mal représentée ici.
- Une série argilo-sableuse ancienne à nodules calcaires (deuxième transgression). Cette formation, très importante, forme la base géologique de la région.
- Une série sableuse récente (début de la troisième transgression) qui se superpose à la précédente. Cette formation, de texture diverse, a une extension restreinte et se trouve principalement au voisinage des grands cours d'eau.
- Une série argileuse récente (troisième transgression), plus argileuse que la série ancienne et sans nodules calcaires ou presque. Elle se superpose à cette dernière dans les plaines du Logone.

- Une série alluviale subactuelle à actuelle (quatrième transgression), limoneuse à argilo-limoneuse ; elle constitue les bourrelets de berge des cours d'eau.

Ces sédiments ont subi, au quaternaire récent, une ou plusieurs pédogenèses après leur émergence. Les matériaux en position topographique haute, sableux surtout, ont évolué pédologiquement pendant les périodes pluviales. Lors des arides, la pédogenèse sera faible avec possibilité de remaniement éolien. Inversement, les sédiments situés en position basse (matériaux à texture fine) évolueront principalement pendant les arides, à l'occasion de leur exondation.

5. PEDOLOGIE.

Le résumé suivant est en grande partie tiré des notices explicatives des cartes pédologiques au 1/200.000 établies par la section de Pédologie du Centre ORSTOM de Fort-Lamy (12-30-36-37) sur fonds topographiques I.G.N. de même échelle.

Le schéma ci-dessous représente une chaîne de sols théorique dans laquelle les sols planosoliques occupent, en partie, la place du solonetz solodisé marqué d'un astérisque.

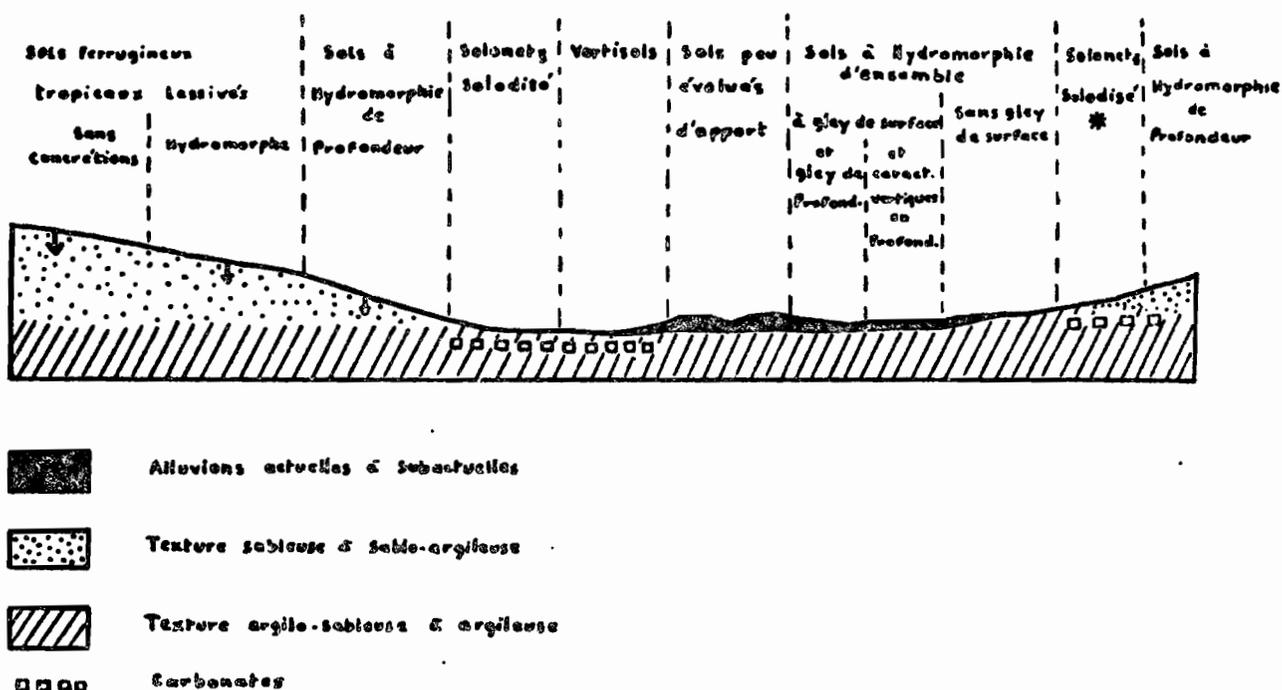


Fig. 1. Succession des différents types de sols en fonction de la topographie et des unités morphologiques d'après VIZIER et SAYOL - 1970. (36)

Sur cette figure n'apparaissent ni les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, ni les sols bruns subarides en raison d'une pluviométrie trop élevée. En effet, sur matériaux suffisamment filtrants toujours exondés, on observe les subdivisions suivantes en fonction de la pluviométrie annuelle (13) :

Sols bruns subarides	: P < 600 mm
Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés	: 600 < P < 800 mm
Sols ferrugineux tropicaux lessivés	: P > 800 mm

Les sols bruns subarides, dont la limite avec les sols ferrugineux tropicaux est peu nette, relayent ces derniers vers le Nord et, bien que PIAS J. les fasse descendre jusqu'à l'isohyète 650 mm, il n'y a aucune chance de les trouver dans la région.

5.1. Sols peu évolués d'apport.

Ces sols, qui constituent un groupe à part, sont sablo-limoneux à sablo-argileux (argileux parfois) et se localisent aux vallées des gros cours d'eau (Chari, Logone et les deux Ba-illi). Ils présentent une stratification plus ou moins nette de matériaux de texture variée et les caractères d'hydromorphie, toujours présents, sont fonction de la nature texturale des horizons et de la position topographique des profils.

Les propriétés physiques de ces sols sont médiocres et leur pH, acide.

5.2. Sols ferrugineux tropicaux.

5.2.1. Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés.

Absents de la carte pédologique de Mogroum entre Logone et Chari, ces sols sont bien représentés plus à l'Est et doivent normalement exister entre Fort-Lamy et Guéngendeng dans certaines zones particulièrement sableuses (Placages de la région de Maïlao, par exemple), mais en unités non cartographiables par suite de leurs superficies trop restreintes.

5.2.2. Sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Ils se développent sur les alluvions sableuses ou sablo-argileuses anciennes et récentes. Leurs propriétés physiques, moyennes en surface, sont moyennes à médiocres en profondeur tandis que le pH, faiblement acide en surface, devient nettement acide dans les horizons lessivés et peut remonter dans les horizons d'accumulation. Ils se subdivisent en deux sous-groupes :

5.2.2.1. Sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétion.

Très peu représentés sur les cartes, ils se localisent à la bordure du Chari de Bousso à Guelengdeng mais ils se rencontrent également sur le grand plateau sableux central, entre cette dernière localité et Bongor. Dans ces sols, la percolation des eaux de pluie entraîne les éléments fins en profondeur mais l'hydromorphie n'est pas assez poussée pour qu'il y ait individualisation des hydroxydes de fer.

5.2.2.2. Sols ferrugineux tropicaux lessivés à hydromorphie de profondeur, à taches et concrétions.

Sur la feuille de Mogroum, ces sols correspondent en partie aux sols beiges exondés de PIAS (30). Sur celles de Bousso et Bongor, ils occupent une superficie nettement plus importante que les précédents le long du Chari et recouvrent le grand plateau sableux central. Dans la région de Laï, on les rencontre sur quelques buttes exondées et sur le glacis de Guidari.

Dans ce type de sol apparait, au niveau des horizons d'accumulation, une individualisation des hydroxydes de fer sous forme de taches, plus ou moins diffuses, ou de concrétions ferrugineuses suivant l'intensité des phénomènes d'hydromorphie.

5.3. Sols planosoliques (8).

Ils se situent topographiquement entre les sols ferrugineux tropicaux lessivés à hydromorphie temporaire de profondeur (voir ci-dessus) et les solonetz solodisés. Leur aspect général, très proche de ces derniers, s'en différencie par des horizons superficiels sableux lessivés, plus épais (30 à 70 cm) et des horizons d'accumulation argileux alcalins mais non enrichis en sodium.

5.4. Sols halomorphes.

Ils sont représentés, dans notre dition, par des sols du type solonetz solodisé qui se caractérisent par un horizon supérieur très peu épais (0 à 20 cm), sableux, lessivé, et par un passage brutal, plus ou moins colonnaire, aux horizons d'accumulation sous-jacents. Ces derniers, sablo-argileux à argileux, sont très compacts, riches en bases et alcalinisés (accumulation de calcium et de sodium).

Leurs caractéristiques physiques, en raison d'une structure dégradée due à la présence de sodium, se montrent très défavorables à la pénétration de l'eau et à sa répartition dans le profil. Il en résulte un engorgement très rapide de l'horizon sableux dès les premières pluies, alors que les horizons argileux restent

secs, et une dessiccation également rapide en fin de saison des pluies. Il s'ensuit que ces sols se révéleront particulièrement secs écologiquement.

Les solonetz, très fréquents dans notre zone d'étude, marquent la transition entre zones inondées et exondées mais ne se trouvent aux-mêmes que très rarement submergés et encore cette inondation ne se produit-elle que pour les profils intermédiaires (sols intergrades) entre solonetz et vertisol. Se présentant en taches de faibles dimensions, ces sols sont rarement cartographiables en unités pures.

5.5. Vertisols.

On les trouve sur les alluvions argileuses récentes ou subactuelles et leur coloration, relativement homogène sur l'ensemble du profil, varie du brun olive au noir. Ces sols se caractérisent par une forte proportion d'argiles gonflantes (montmorillonite essentiellement) et par une structure prismatique apparaissant dès la surface du sol, conditions favorables à la formation de fentes de retrait en saison sèche. Ce type de sol présente souvent des nodules calcaires et des effondrements (micro-relief gilgaï).

Les vertisols sont soumis à une inondation temporaire, parfois très courte, d'origine météorique mais qui se trouve fréquemment accentuée par les eaux de débordement des cours d'eau.

Leurs propriétés physiques sont médiocres en surface et mauvaises à très mauvaises en profondeur. Le pH, neutre en surface, devient basique en profondeur et ce, d'autant plus qu'il y a possibilité d'alcalinisation dans les horizons profonds, principalement dans le cas d'intergrades vertisol-solonetz.

Dans notre région, ce type de sol se présente sous forme de taches de dimensions variables, souvent trop restreintes pour être individualisées en unités pures. Sur la feuille de Mogroum, il correspond en partie aux sols d'argile noire tropicale.

5.6. Sols hydromorphes.

Ils représentent plus des 3/4 des sols de la région étudiée. On en distingue deux grands groupes définis par l'amplitude des caractères d'hydromorphie des profils.

5.6.1. Sols hydromorphes minéraux à hydromorphie temporaire de profondeur.

Ils se développent sur des alluvions de texture variée, sablo-argileuses à argile-limoneuses et présentent des teneurs en argile et des pH assez semblables à ceux des sols ferrugineux tropicaux à hydromorphie de profondeur. Cependant, leurs propriétés physiques, médiocres à mauvaises en surface, sont toujours mauvaises en profondeur où l'on peut observer l'établissement d'une nappe phréatique perchée pendant la saison des pluies.

Ce type de sol, dont la submersion est exceptionnelle, constitue la majorité des sols de toutes les levées de terre des plaines inondables. Sur la feuille de Mogroum, il correspond à une fraction des sols beiges exondés (hydromorphes) de PIAS.

5.6.2. Sols hydromorphes minéraux à hydromorphie temporaire d'ensemble

Ils sont soumis à une inondation temporaire systématique mais de durée variable entraînant leur subdivision en deux sous-groupes :

- le premier, sans gley de surface dans les terrains faiblement inondés,
- le second, à gley de surface dans les zones fortement inondables.

Un troisième groupe, présentant des caractères vertiques en profondeur au lieu du gley de profondeur généralement présent dans les deux premiers, fait la transition avec les vertisols.

Leurs propriétés physiques sont médiocres en surface et mauvaises en profondeur tandis que le pH, acide en surface, devient neutre à basique en profondeur, surtout dans le cas du troisième sous-groupe.

Ce groupe de sols, recouvrant l'ensemble des plaines inondables, occupe une très vaste surface. Il s'étend sur la moitié des feuilles de Mogroum et Bongor, et sur plus des trois-quarts de celles de Bouso et de Laï.

N.B. : Il sera très important de se rappeler, lors de la lecture des paragraphes traitant de la répartition géographique et des sols correspondant aux différents groupements végétaux, que le terme " de profondeur " employé par les pédologues ne correspond pas à une distance métrique mais à un phénomène affectant un horizon bien déterminé situé à une distance variable de la surface.

6 - FLORE et VEGETATION

Comprise dans toute la largeur de la bande climatique sahélo-soudanaise, cette région présente plusieurs types de formations végétales, la plupart du temps en mosaïque. On observe (21) :

- Des forêts claires : + à Combretacées dominantes (Anogeissus leiocarpus et Terminalia avicennioides + Combretum ssp.) - Cas le plus fréquent.

+ en bouquets : - à Khaya senegalensis et Daniellia oliveri dans la région de Laï.

- à Khaya senegalensis et Anogeissus leiocarpus, plus au Nord

+ à Anogeissus leiocarpus et légumineuses, dans la région de Laï et au Sud de Bousso.

- Des savanes boisées et arbustives, très fréquentes car souvent d'origine anthropiques par dégradation des forêts claires, sauf en limite des zones inondables.
- Des savanes herbeuses ou prairies aquatiques dans la plaine inondable.
- Des steppes ou fourrés à mimosées (Savanes arbustives armées de PIAS), relativement très peu représentés et localisés aux abords de Fort-Lamy.
- Des rônneraies, surtout dans la région de Ngam et de Mornou ainsi que le long des fleuves. Cette formation particulière a certainement couvert autrefois une superficie très vaste dont il ne reste que quelques lambeaux par suite d'une exploitation abusive (encore à l'heure actuelle) pour la construction des habitations.
- Des "forêts-galeries" le long du Chari et des deux Ba-Illi, mais réduites à un liseré extrêmement étroit.

La dénomination "forêt claire" a été empruntée à GRONDARD et il est certain que cette formation était largement représentée dans la région il y a 20 ans comme le montre l'examen des photographies aériennes prises par l'I.G.N. en 1951, mais actuellement on ne peut plus parler que de savanes arborées.

La "forêt claire" à Légumineuses ne se trouve plus que sur le glacis de Guidari sous forme de taillis anthropique et celle à Anogeissus leiocarpus disparaît à une allure vertigineuse par suite de l'augmentation de la population. De véritables petites forêts à Khaya senegalensis, visibles sur photographies aériennes dans la région de Matassi, ont aujourd'hui totalement disparu.

7 - METHODE d'ETUDE

Nous avons utilisé la méthode dite " de la bande d'interception " (9) qui présente l'avantage de ne pas nécessiter de matériel encombrant et d'être relativement rapide pour un opérateur travaillant seul. Cependant, si nous avons conservé une largeur de 4 cm pour tous nos relevés, les longueurs ont varié en fonction de l'homogénéité et de la surface des peuplements ainsi que de la densité des individus. En général, la surface des relevés se trouve comprise entre 2.000 et 4.000 cm².

Les 190 relevés effectués dans cette zone de 21 000 km² ne nous permettent pas de définir de façon précise, sauf cas particuliers, des associations végétales au sens montpelliérain du terme. Nous nous limiterons à l'étude de groupements végétaux définis sur un plan beaucoup plus écologique que floristique en fonction de la nature du substrat et des conditions d'hydromorphie car dans cette zone particulièrement plane, la moindre variation topographique ou pédologique entraîne, dans l'aire occupée par un tapis herbacé donné, l'apparition d'espèces normalement étrangères à l'association.

Il est évident que dans de telles conditions, le nombre des relevés effectués soit encore insuffisant pour délimiter des groupements basés sur la composition spécifique de la végétation. Cependant, sur solonetz par exemple, ces groupements auront une signification plus précise et pourront correspondre à une, ou à un complexe d'associations bien délimitées mais il s'agit ici d'un substrat très spécial hébergeant une flore particulière qui ne s'infiltré pas, ou presque (sols intergrades solonetz - vertisol), dans les formations végétales adjacentes. Par contre, en zone inondable, ces groupements végétaux seront liés à un degré de submersion que nous n'avons pu mesurer et correspondront alors à des formations végétales définies selon des critères physiologiques et floristiques. Des relevés cotés en abondance-dominance ont également été exécutés en complément des précédents ou lorsque l'état de la végétation ne permettait pas le comptage, mais ils n'apparaîtront pas dans les tableaux joints en annexe car ils deviennent trop aléatoires lorsque le tapis herbacé se présente en plusieurs strates de densités presque égales, ou qu'une espèce de la strate supérieure masque les autres. Ce mode d'appréciation du tapis végétal a souvent été un palliatif aux comptages, soit par manque de temps soit du fait de conditions atmosphériques défavorables.

Dans ces relevés, abondance et dominance ont été exprimées par des chiffres :

- Abondance :	+	Individus dispersés
	1 :	" peu nombreux
	2 - 3 :	" nombreux
	4 :	" très nombreux
	5 :	Peuplement presque monospécifique
- Dominance :	+	Recouvrement faible à très faible
	1 :	" faible
	2 - 3 :	" moyen à fort
	4 :	" fort
	5 :	" très fort ou peuplement monospécifique

En ce qui concerne la végétation ligneuse, nous n'avons pas effectué de comptages et nous avons utilisé également une cotation en abondance-dominance, mais d'un type spécial. En effet, la dominance n'est pas reliée au recouvrement du sol par les couronnes foliaires mais dépend de la composition spécifique du peuplement arbustif.

Ex : Pour le R. 159, p. 141.

" Dalbergia melanoxydon : +/5 " signifie que les arbustes sont très dispersés mais que le peuplement est pratiquement monospécifique.

En cotation normale, le chiffre "5" devra être remplacé par " + ".

8 - EXPRESSION DES RESULTATS

Pour chaque groupement, ou presque, nous avons dressé un tableau de relevés phytosociologiques en dissociant la strate herbacée du couvert ligneux et cette distinction, arbitraire, a été également observée dans le texte.

Tous les tableaux relatifs à la végétation herbacée ont été mis en annexe. Ceux concernant la strate ligneuse ont été, dans la mesure du possible, inclus dans le texte mais trois d'entre eux (tableaux A 2, G 2 et M 2) ont dû être reportés en annexe en raison de leurs trop grandes dimensions.

8 - 1 Végétation herbacée

En tête des tableaux sont donnés : - les numéros des relevés

- le nombre de plantes au mètre carré

- le couvert de base en % de la surface du relevé.

Le couvert de base a été mesuré à 1 cm du sol, aussi les chiffres ne sont-ils jamais très élevés. Cependant cette façon de procéder permet d'apprécier les risques d'érosion aux premières pluies et après brûlis.

Dans les colonnes, chaque espèce est représentée par sa fréquence relative c'est-à-dire en % du nombre total des individus du relevé. La densité réelle d'une espèce s'obtient en multipliant sa fréquence relative par le nombre de plantes au mètre carré. Le signe " + " correspond à une fréquence relative inférieure à 1 % tandis que le sigle " o " indique que la plante est présente dans la station mais absente du relevé proprement dit.

Pour certaines espèces de très petite taille, des cypéracées généralement, nous avons préféré utiliser une cotation spéciale lorsque leur nombre devenait trop grand, les autres plantes étant inventoriées de la manière habituelle. Ceci facilitait grandement l'exécution du comptage et d'autre part la représentativité du relevé s'en trouvait améliorée, le comptage intégral conduisant à des fréquences relatives inférieures à 1 % pour toutes les grandes espèces.

N : Nombreux	P.N : Peu nombreux
A. N : Assez nombreux	T.N : Très nombreux ou en tapis serré.

Pour ne pas surcharger l'en-tête des tableaux, les dates et lieux d'exécution des relevés sont mentionnés dans le texte correspondant. D'autre part, les relevés ont été classés, dans la mesure du possible, par ordre d'humidité croissante de gauche à droite des tableaux.

En ce qui concerne les relevés côtés en abondance - dominance (relevés physiologiques), certaines espèces ne sont pas côtés. Il s'agit alors de plantes très dispersées ou à l'état d'échantillon unique.

8 - 2 Végétation ligneuse.

Bon nombre de relevés ne présentent aucune cotation mais le sigle " o " correspond à une dominance numérique et (ou) physiologique. Le signe " + " indique simplement une présence. Lorsque la strate ligneuse se répartit entre la zone du relevé et les termitières, nous avons signalé par " T " les espèces plus ou moins réfugiées sur ces dernières. Dans certains relevés, on trouvera le signe " +/+ ". Ceci représente une certaine hésitation dans la cote à adopter dans des peuplements très denses, ou au contraire très clairs, et la plante peut recevoir aussi bien une côte de " I/I " que " I/+ " ou " +/I ".

8 - 3 Analyses de sols

Parallèlement à l'étude purement botanique, nous avons fait creuser un certain nombre de profils pédologiques que J.F. VIZIER, Pédologue du Centre ORSTOM de Fort-Lamy, a bien voulu nous commenter en séparant les différents horizons en vue de prélèvements pour analyse. 45 profils nous ont fourni 124 échantillons qui ont été analysés au Laboratoire Commun du Centre sous la direction de C. BLANCH.

L'étude du sol n'ayant pour but que de dégrossir le problème des relations sol-végétation, seule l'analyse des caractéristiques physiques a été demandée. Les résultats portent sur :

- la granulométrie : donnée en % du poids de l'échantillon, elle permet d'apprécier la texture du sol.
- l'indice d'instabilité structurale (Is) : concerne la structure du sol.
- les pF 3,0 (capacité au champ) et 4,2 (point de flétrissement) : une valeur élevée des pF 4,2 correspondra à un sol sec écologiquement et d'autant plus que la pluviométrie sera faible.
- le pH : rend compte de l'acidité du sol.

Précisons que la mesure de l'Is est particulièrement délicate et sa reproductibilité aléatoire. Or cet indice est un élément très important de l'étude de l'écologie des espèces végétales.

Dans les tableaux d'analyses inclus dans le texte, nous avons utilisé les abréviations suivantes :

Argiles	: A	Sables fins	: Sf
Limons fins	: Lf	Sables grossiers	: Sg
Limons grossiers	: Lg		

La profondeur est donnée en cm et nous avons affecté à chaque profil le numéro du relevé phytosociologique correspondant.

DEUXIEME PARTIE

LES GROUPEMENTS VEGETAUX

I - INTRODUCTION

La succession normale des groupements, suivant un gradient croissant d'hydromorphie, s'établit comme suit :

- Zones exondées :

Groupement à Andropogon gayanus et Cochlospermum tinctorium.

Groupement à Hyparrhenia dissoluta et Ctenium elegans

Les rôneraies

Végétation des solonetz

Végétation des termitières.

- Zones faiblement inondables :

Groupement à Andropogon pseudapricus.

Groupement à Diheteropogon amplexans et Ctenium newtonii.

Groupement à Echinochloa obtusiflora et Cyperus tenuispica.

Groupement à Loudetia simplex et Schizachyrium brevifolium.

Groupement à Panicum anabaptistum.

- Zones fortement inondables :

Groupement à Hyparrhenia rufa et Eragrostis barteri.

Végétation du lit majeur des gros cours d'eau.

Les franges ripicoles.

Les mares.

- Végétation des jachères

Ce schéma de présentation appelle cependant plusieurs remarques et ne sera pas intégralement suivi dans l'exposé.

A - Groupement à Andropogon gayanus et Cochlospermum tinctorium.

Andropogon gayanus présente un polymorphisme très net qui a conduit BERHAUT (7) à scinder cette espèce en trois variétés alors que LEBRUN J.-P.

se refuse à les reconnaître. Deux de ces variétés sont nettement tranchées du point de vue écologique (15) et phénotypique, aussi avons-nous maintenu cette distinction mais sous une forme différente. Andropogon gayanus var. bisquamulatus sera dénommé Andropogon gayanus var. pubescente tandis que Andropogon gayanus var. genuinus deviendra Andropogon gayanus var. glabre, ceci pour éviter toute querelle d'ordre taxinomique.

B - Groupe ment à Hyparrhenia dissoluta et Ctenium elegans.

Hyparrhenia dissoluta est une des espèces de la région dont l'amplitude écologique est considérable. La forme xérique du groupement représente le peuplement le plus " sec " que l'on puisse rencontrer dans la région alors que Hyparrhenia dissoluta, seul, peut supporter une très forte inondation et se trouver en quantité importante dans certaines zones basses inondables. Il aurait donc fallu mentionner un faciès à Hyparrhenia dissoluta dans nombre des chapitres qui vont suivre et nous avons préféré les rassembler en un seul groupement.

La présence de la plante étant liée à la texture du substrat, il s'agit donc ici d'une formation strictement édaphique mais remarquablement individualisée.

C - Les rôneraies. Végétation des solonetz et des termitières.

Ces trois types de végétation sont très particuliers, que ce soit du point de vue de leur composition floristique comme de leur substrat, et leur passage aux groupements voisins, sauf en ce qui concerne les rôneraies, est souvent brutal.

- les rôneraies ne représentent pas un groupement végétal mais une formation ligneuse, assez remarquable physionomiquement, dominée par Borassus aethiopum. Cet arbre ayant des exigences en eau bien déterminées, on le trouvera aussi bien dans les groupements à Andropogon gayanus, à Hyparrhenia dissoluta, que dans les franges ripicoles. Aussi, l'inclusion des rôneraies dans ce dernier groupement se justifie-t-elle.

- Le chapitre traitant des solonetz, dont la végétation constitue une entité bien spéciale (groupements à Brachiaria xantholeuca et Panicum laetum, et à Eragrostis gangetica), sera intercalé entre la végétation du lit majeur des fleuves et les mares. Ces dernières étant parfois très nombreuses sur solonetz, une succession logique s'établira au moins de ce côté.

- Les termitières constituent un support dont la nature montre des points communs avec les solonetz (sol argileux, riche en bases) mais ces constructions animales se rencontrent dans tous les groupements et hébergent une flore suffisamment diversifiée pour que nous ayons jugé bon de les étudier dans un chapitre spécial, qui clôturera l'étude de la végétation " naturelle ".

D - Groupe ment à Andropogon pseudapricus

Ce groupement se présente sous deux formes. L'une, sèche, qui se rattache à la végétation des zones exondées, et l'autre, humide, qui n'est qu'occasionnellement inondable mais jouxte les formations végétales des zones verticales. Nous nous sommes basés sur ce dernier critère pour placer ce groupement avant celui à Echinochloa obtusiflora et Cyperus tenuispica.

E - Grouperments à Echinochloa obtusiflora et Cyperus tenuispica, à Panicum anabaptistum.

Ils se localisent sur les sols vertiques qui comportent, en dehors des vertisols vrais, des intergrades vertisol - solonetz, ou vertisol - sol hydromorphe, ainsi que des sols hydromorphes à caractères vertiques en profondeur. La composition floristique de la végétation varie en fonction des modifications édaphiques et l'on observe plusieurs aspects assez nettement différents dans le tapis herbacé sans qu'il soit toujours possible de les relier aux conditions édaphiques par manque de données pédologiques. Il était donc logique de ne pas séparer ces deux groupements.

F - Végétation du lit majeur des gros cours d'eau

Ce groupement est particulièrement hétérogène et il s'agit plutôt d'une formation herbacée présentant des limites assez floues avec le groupement à Hyparrhenia rufa. En effet, le seul critère de différentiation réside dans la hauteur et la durée de submersion des stations et le micro-relief joue ici un rôle particulièrement important. Il n'y a qu'en bordure des lits mineurs que la végétation se spécialise véritablement.

G - Les jachères

C'est un monde à part que nous n'avons pas suffisamment étudié du point de vue évolution. Aussi en ferons-nous un chapitre spécial, relégué à la fin de l'étude, et dans lequel nous traiterons de l'influence humaine sur la végétation.

Il peut paraître surprenant, à première vue, de n'observer aucune zonation d'ordre climatique dans la végétation de cette dition qui s'étend pourtant, du Nord au Sud, sur 300 km. Le phénomène peut s'expliquer par l'importance des zones inondables à laquelle s'ajoute l'absence de relief. Il s'ensuit que la nappe phréatique reste toujours très proche de la surface du sol et que, pour un même type de sol, les réserves hydriques seront très semblables en tous points de la dition. D'autre part, le seul gros massif sableux exondé se trouve tout entier compris entre les isohyètes 800 et 900 mm et la différence de pluviométrie n'y est pas assez élevée pour entraîner des modifications profondes dans la répartition des espèces végétales.

Les conditions stationnelles en un point donné jouent ici un rôle extrêmement important dans la répartition des espèces. C'est ainsi que nous avons pu voir Salvadora persica dans les environs de Mandelia et même un individu de Grewia tenax au Sud de Bongor. Par contre, des espèces à tendance soudanienne, comme Andira inermis, remontent jusqu'à la latitude de Guelengdeng. Cette juxtaposition de plantes plus ou moins caractéristiques de conditions climatiques parfois très différentes se remarque dans les cartes présentées par GRONDARD (21) où l'on observe une convergence de la très grande majorité des limites d'aires géographiques au niveau de notre zone d'étude.

Malgré tout, nous pouvons distinguer trois grandes zones de végétation dans cette région. La première est comprise entre les isohyètes 600 et 800 mm (carte 3, p. 7) et correspond à la limite d'extension vers le Sud de l'Acacia senegal. C'est dans cette région que l'on observe le plus grand nombre, mais tout est relatif, d'espèces de zones sèches (Salvadora persica, Cordia cf. sinensis, Aristida mutabilis, A. stipoides, A. longiflora).

Malheureusement, les trois-quarts de la superficie subissent une inondation plus ou moins forte et les terres exondées sont constituées en grande majorité par des solonetz ou des sols planosoliques présentant une hydromorphie temporaire à faible profondeur. Dans ces conditions, une végétation de caractère nettement sahélien ne pourra se développer qu'en certains points privilégiés et n'occuper que des surfaces extrêmement réduites (cf. p. 46), négligeables à l'échelle de la région.

La seconde zone climatique se situe entre les isohyètes 800 et 1.000 mm de la carte 2, p. 6. Elle correspond à l'aire d'extension des forêts claires et savanes boisées à Combrétacées dominantes et à l'optimum écologique d'Anogeissus leiocarpus. C'est dans cette région que les terres exondées sont le mieux représentées et que nous avons défini la plus grande partie des groupements végétaux de cette étude. Cette région est très homogène du point de vue floristique mais on observe déjà, entre l'isohyète 900 mm de la carte 3 et l'isohyète 1.000 mm de la carte 2, l'apparition d'espèces à affinités soudanaises : Vitellaria paradoxa à proximité de Bongor, Combretum nigricans vers Ba-Illi, Afzelia africana au sud de Bousso. Cependant, il ne se produit pas de changements sensibles dans le fond du peuplement végétal aussi bien herbacé que ligneux.

La troisième zone climatique concerne la plaine inondable de Laï, au dessous de l'isohyète de 1.000 mm. Comme pour la région nord, cette zone est très inondable mais les surfaces couvertes par les solonetz sont restreintes alors que les sols vertiques se développent au pied des buttes exondées comme s'il se produisait un remplacement d'un type de sol par un autre. Les sols de ces buttes sont souvent profonds mais la nappe phréatique n'est jamais très éloignée de la surface et la végétation, fortement perturbée par l'influence anthropique, n'est pas fondamentalement différente de celle de la zone précédente.

Certaines espèces soudanaises sont cependant bien représentées (Lannea egregia, Vitellaria paradoxa, Andira inermis, Haumaniastrum caeruleum) mais on observe généralement une répartition en îlots ou une grande dispersion des individus de ces espèces (Parinari curatellifolia, Erythrina sigmoidea, Elionurus hirtifolius, Eriosema ssp.), alors que des plantes cantonnées aux zones faiblement inondables plus au nord (Terminalia macroptera, Pseudocedrela Kotschy) se multiplient dans les jachères des terres exondées par suite de l'augmentation de la pluviosité. Il est certain que sans l'influence humaine, primordiale dans ce secteur, il aurait été possible de distinguer des groupements végétaux liés aux facteurs climatiques.

2 - GROUPEMENT à ANDROPOGON GAYANUS et COCHLOSPERMUM TINCTORIUM

Ce type de végétation se rencontre aussi bien sous forêts claires (à Combrétacées dominantes ou Anogeissus leiocarpus et Légumineuses) qu'en savanes boisées et arbustives ou sous rônèraies. Cependant, nous en distinguerons deux aspects suivant l'importance du boisement.

- Un groupement typique : en savane et sous rônèraie,
- Un sous-groupement sciaphile : sous couvert relativement dense avec une tendance humide dans certains cas.

2 - 1 GROUPEMENT TYPIQUE

Ce groupement se caractérise du point de vue herbacé (Tableau A 1) par :

- | | |
|------------------------|--|
| Chez les graminées | : <u>Andropogon gayanus</u> var. pubescente
<u>Eragrostis tremula</u>
<u>Sporobolus festinus</u> |
| Chez les Cypéracées | : <u>Cyperus amabilis</u>
<u>Fimbristylis hispidula</u> |
| Chez les Dicotylédones | : <u>Cochlospermum tinctorium</u>
<u>Polygala arenaria</u>
<u>Tephrosia bracteolata</u> |

Fimbristylis hispidula, Sporobolus festinus et Tephrosia bracteolata se retrouvent également dans d'autres groupements mais avec des fréquences nettement moindres. La cypéracée étant assez polymorphe, il nous est difficile d'en déterminer les exigences écologiques. Sporobolus festinus est une héliophile stricte qui se développe sur les sols bien drainés en surface mais si ce drainage est important en profondeur la plante exige un certain taux d'argile dans les horizons superficiels, ou sub-superficiels, d'autant plus fort que la station est moins arrosée.

Hyparrhenia bagirmica, graminée annuelle précoce très fréquente, et souvent abondante, dans ce groupement n'en est pas pour autant une caractéristique car la plante se développe sur tous les sols de la dition mis à part les plus argileux, c'est-à-dire les solonetz et les vertisols. Ses facultés d'adaptation sont très grandes en raison même de sa précocité. Sur terres filtrantes exondées, les graines germent dès les premières pluies et les feux de brousse n'interviennent qu'après la fin de la fructification. En zone faiblement inondable l'arrivée des eaux de crue se produit également après maturation des graines tandis que dans les grandes plaines à forte inondation, l'espèce s'installe sur le pourtour des termitières et colonise les billons, élevés pour la culture du taro, après la décrue comme cela se produit à Djouman. Héliophile, Hyparrhenia bagirmica va se trouver grandement favorisé par les pratiques culturales qui tendent à éliminer le couvert ligneux ainsi que les graminées caespitueuses susceptibles de le concurrencer. Il résulte de ce qui précède que tout tapis herbacé présentant une forte proportion de cet Hyparrhenia devra être considéré, à priori, comme une formation post-culturelle.

Ce groupement a l'inconvénient de se développer sur les meilleures terres arables de la dition (sol profond, bien drainé et présentant une bonne rétention en eau) et il est pratiquement impossible d'affirmer que tel relevé est représentatif d'une station non perturbée et que tel autre a été effectué sur une ancienne jachère. Bien souvent la secondarisation du peuplement n'apparaît qu'au moment du dépouillement des observations. Ceci est dû aux méthodes culturales des populations qui pratiquent la culture itinérante sur une grande échelle (cf p. 163).

Comme il s'agit ici de groupement végétal, et non pas d'association, on observera un aspect xérique marqué par Ctenium elegans, Indigofera macrocalyx, Tephrosia platycarpa, Phyllanthus pentandrus, correspondant aux cultures de mil pennicillaire et d'arachide, et un aspect humide signalé par Cymbopogon giganteus, Diheteropogon amplexans et nombre de dicotylédones parmi lesquelles : Indigofera secundiflora, I. dendroides, Blepharis linariifolia, Tephrosia linearis, une Aracée, Stylochiton lancifolius, et une liliacée, urginea indica.

Dans ce cas, les principales cultures sont celles du Mil paniculaire, de la patate douce et du coton. Mais en ce qui concerne cette dernière, les années sèches lui seront défavorables compte tenu de ses exigences en eau, par contre, en année très humide, on obtiendra d'excellents rendements.

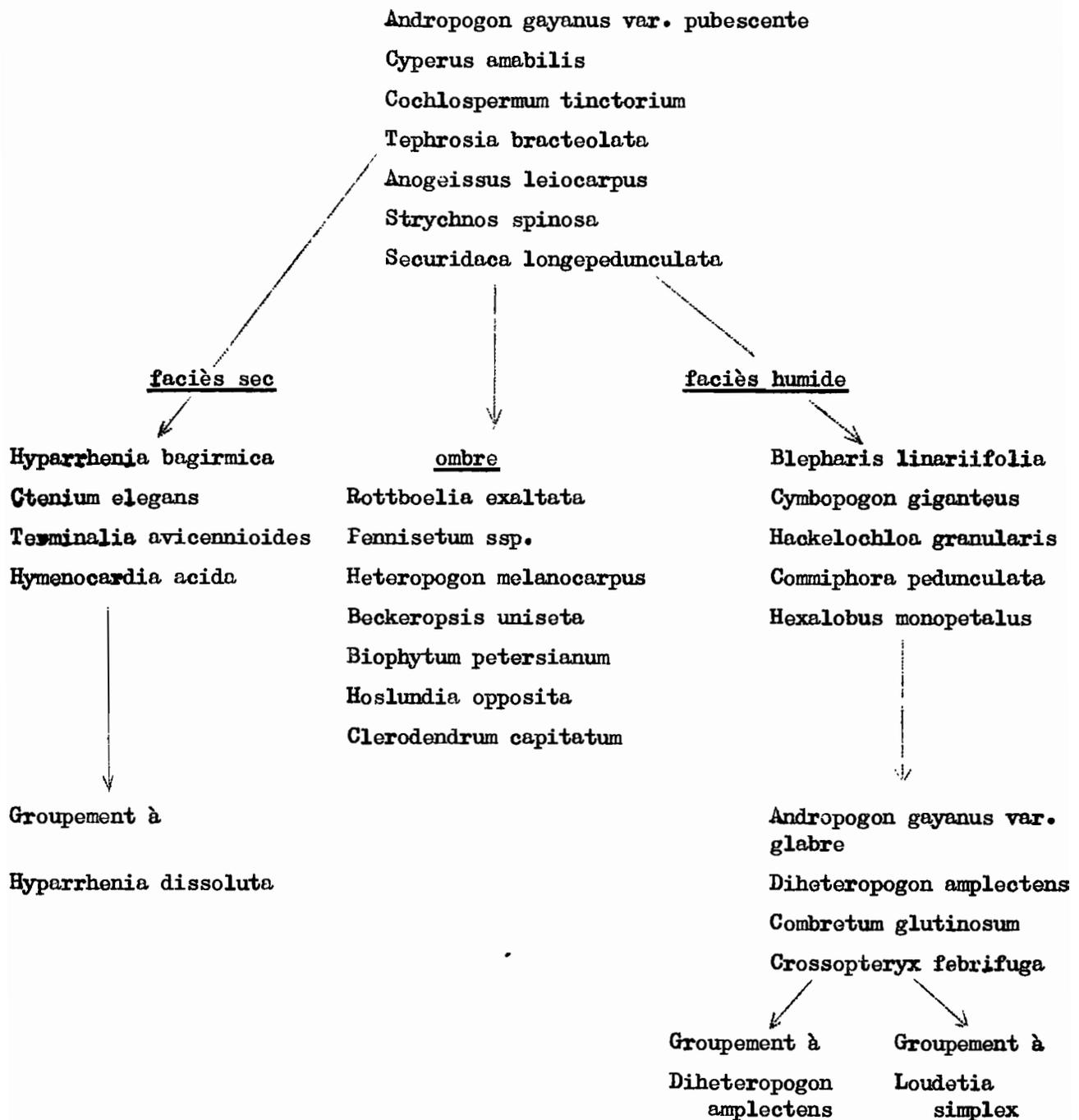
En ce qui concerne la strate ligneuse (Tableau A 2), deux essences sont nettement mieux représentées que les autres, à la fois en abondance et en dominance. Il s'agit de Terminalia avicennioides et d'Anogeissus leiocarpus mais la première a son plein développement sur le faciès xérique du groupement tandis que la seconde s'établit de préférence sur le faciès humide. Cependant, seul Anogeissus leiocarpus, dans la mesure où la plante se trouve de plein pied, peut être considéré comme une caractéristique de deuxième ordre. En effet, cette espèce se réfugie sur termitière en station plus humide (zones faiblement inondables) et il n'est pas rare de rencontrer une " forêt " à Anogeissus leiocarpus, lorsque les termitières sont très nombreuses, dans un groupement nettement différent de celui à Andropogon gayanus. Dans ce cas, l'arbre ne fait pas partie du groupement environnant mais sa densité fait supposer un engorgement intermittent de la zone pendant une longue période ou une inondation d'intensité moyenne mais pendant un très court laps de temps.

Les espèces que l'on peut considérer comme spécifiques de ce groupement sont Strychnos spinosa et Securidaca longepedunculata. Cette dernière, relativement rare dans la dition, est la plus étroitement liée à la présence d'Andropogon gayanus var. pubescente.

Combretum molle et Detarium microcarpum, apparaissent dans les micro-dépressions de terrain comme s'ils recherchaient une meilleure alimentation en eau tandis que Hexalobus monopetalus et Commiphora pedunculata se trouvent sur les zones où le sol est un peu plus riche en éléments fins (dépressions plus accusées ou pourtour de termitières).

L'existence des faciès sec et humide se remarque également dans la strate ligneuse basse avec Hymenocardia acida pour le premier et Combretum glutinosum pour le second. Combretum hypopilinum, Guiera senegalensis et Hymenocardia acida sont considérés, à juste titre, comme des espèces de jachères mais, d'après nos observations (voir chapitre 15, p. 163), si leur abondance ne peut être prise en considération pour l'établissement de données phytosociologiques quantitatives dans ces peuplements ligneux " naturels ", leur simple présence n'est pas à négliger car elle implique l'existence de certains caractères édaphiques tels que texture sableuse du sol, bonne perméabilité et sécheresse relative du profil édaphique sur une assez grande profondeur. Et, dans cette optique, nous pouvons considérer Hymenocardia acida et Combretum hypopilinum comme des caractéristiques de la savane à Andropogon gayanus.

Balanites aegyptiaca, Piliostigma reticulatum et Lonchocarpus laxiflorus se trouvent bien représentés dans ce groupement, mais, situés sur termitières, ces trois essences ne font pas partie du groupement à proprement parler. Une restriction doit cependant être faite au sujet de Lonchocarpus laxiflorus qui, malgré sa position marginale, peut être considéré comme une plante compagne au premier degré.

Schéma de caractérisation et place du groupement dans la chaîne de végétation

2.1.1. Répartition géographique et sols

Ce groupement se trouve le mieux représenté sur le grand plateau sableux central qui s'étend de Guelengdeng à Boussou et s'avance en pointe jusqu'à 15 km de Bongor. Cet ensemble affecte donc une forme triangulaire dont le côté ouest tranche nettement sur les zones inondables tandis que le côté est s'effiloche dans la grande plaine de Laï. Andropogon gayanus colonise aussi nombre de buttes exondées des plaines de Laï et Bongor ainsi que les bourrelets de berge stabilisés des gros cours d'eau.

Du point de vue pédologique, le groupement s'établit essentiellement sur les sols ferrugineux tropicaux lessivés, avec ou sans hydromorphie de profondeur, et sur les sols hydromorphes minéraux à hydromorphie temporaire de profondeur dans la mesure où le matériau présente une texture à dominance sableuse dans les horizons supérieurs.

Dans le tableau III sont analysés 3 profils de sols supportant le groupement.

N° du Profil	Profondeur des Horizons (en cm)	Granulométrie en %					Is	pF 3,0	pF 4,2	pH eau
		A	LF	LG	SF	SG				
29	0 - 20	5	3	6	73	13	3	3,0	1,7	5,9
	20 - 40	9	3	5	67	16	4	3,8	2,6	5,1
	20 - 140	11	2	5	67	16	5	4,5	2,8	5,1
31	0 - 25	10	5	8	61	16	2,5	7,0	4,6	6,0
	25 - 50	12	4	8	60	16	5	7,9	5,1	5,4
	50 - 80	15	5	8	57	16	6	9,4	6,3	5,4
23	0 - 15	9	7	11	53	20	1,5	7,0	3,9	6,0
	15 - 45	15	6	12	50	18	2,0	8,2	4,8	5,3
	45 - 120	25	4	9	44	19	4	12,5	8,4	5,3

Tableau III : Analyse physique des sols

Le profil 29, exécuté à Mito, correspond à très peu de chose près aux R. 26 et 27 du tableau A 1. Le sol est du type ferrugineux tropical lessivé sans concrétions et le très important pourcentage de sables fins pourrait être responsable des valeurs particulièrement élevées de l'Is. Ce genre de profil est très caractéristique de l'aspect xérique du groupement.

Le faciès humide du groupement se rencontre dans les profils 31 et 23, effectués en micro-dépression sur le grand plateau sableux central. On observe une très nette augmentation des fractions argileuses et limoneuses et, corrélativement, un accroissement des valeurs des pF et des disponibilités en eau. Le taux de sables fins restant élevé, les valeurs de l'Is sont encore très fortes, surtout dans les horizons profonds. La baisse de l'Is en surface est peut-être due à des teneurs assez élevées en matière organique mais cet élément n'ayant pas été analysé, nous ne pouvons être plus affirmatif.

Le profil 31 correspond à un sol ferrugineux tropical lessivé où l'on observe une accumulation en raies de couleur rouille tandis que dans le profil 23 l'hydromorphie de profondeur est mise en évidence par la présence de ségrégations et de concrétions ferro-manganésifères. D'autre part, la structure de ce profil tend à être prismatique dans son ensemble.

Commentaire des tableaux A 1 et A 2.

Localisation des relevés :

26 : Mito le 28/10/1969	137 a : Oualé Lasso le 24/10/1970
27 : " " "	139 : " 25/10/1970
25 : " " "	31 : Mito le 30/10/1969
93 : Ninga le 26/11/1969	23 : " 28/10/1969
177 : Toumayer le 15/11/1970	136 : Oualé Lasso le 25/10/1970
137 b : Oualé Lasso le 25/10/1970	67 : Moulkou le 15/11/1969

2.1.2. Végétation herbacée - Tableau A I (Annexe, p. 1).

Les relevés 26 et 27 ont été exécutés à une vingtaine de mètres l'un de l'autre sur un substrat apparemment homogène mais présentent des différences considérables du point de vue physiologique et également floristique. Le premier, qui fait partie du groupement suivant et ne se trouve placé ici que dans le but de faciliter la consultation des tableaux, est constitué par un peuplement relativement dense d'Hyparrhenia dissoluta avec quelques très rares touffes d'Andropogon gayanus alors que le second est essentiellement constitué par cette graminée avec absence totale de l'hyparrhéniee, même au comptage et dans ses environs. D'autre part, certaines espèces présentes dans un relevé ne le sont pas dans l'autre, comme Ctenium elegans, Digitaria longiflora, Diheteropogon amplexans, Hyparrhenia bagirmica, Schizachyrium exile, Indigofera pilosa, Polycarpaea linearifolia, où se trouvent avoir des pourcentages

d'abondance très différents comme Digitaria gayana, Eragrostis tremula, Sporobolus festivus, Borreria radiata, Cassia mimosoides, Polygala arenaria ou Pandiaka involu-crata. Les 10 % de Fadogia pobeguini ne sont pas à prendre en considération et sont dûs au hasard, la bande d'interception passant dans la zone d'ombre d'un arbre.

Cependant les profils pédologiques effectués à l'emplacement de ces deux relevés paraissent absolument identiques et l'analyse physique des horizons supérieurs n'apporte rien de positif sinon une baisse de 1 unité de la valeur de l'Is de l'horizon supérieur du R. 27 mais cette valeur est sujette à caution dans le cas présent. Le peuplement à Hyparrhenia dissoluta n'étant qu'une grande tache, on pourrait penser que la plante s'est installée là de façon fortuite, et indépendamment des conditions édaphiques. C'est possible (emplacement d'un ancien corral des pasteurs Arabes ou Bororos, par exemple. Voir chapitre 15) mais cela ne nous satisfait pas complètement surtout si l'on tient compte de la strate ligneuse, et une étude beaucoup plus fine du sol serait à envisager.

Le problème que nous reconstruisons ici va se reposer tout au long de cette étude car il nous paraît difficile de faire de la phytosociologie, ou plutôt l'étude synécologique d'un groupement d'espèces, sans connaître de façon précise l'autécologie de chacune d'elles. Et ceci nous amène à des groupements dont les tableaux de relevés sont quelquefois hétérogènes par suite de l'impossibilité de différencier des sous-groupements pour lesquels les caractéristiques écologiques ne nous apparaissent pas avec assez de netteté.

Le R 25 représente un aspect très clair du groupement (à peine 120 plantes au m²). Le sol est relativement très sec en surface : beaucoup d'Eragrostis tremula, présence de Merremia angustifolia et très peu de Sporobolus festivus qui se réfugie sous le couvert des grands Amblygonocarpus andongensis. Cependant, en profondeur, le bilan hydrique ou la teneur en éléments fins pourraient être plus élevés compte tenu de la présence de Blepharis linariifolia, Stylochiton lancifolius et de l'abondance de Cochlospermum tinctorium et, chez les ligneux, de Commiphora pedunculata et Detarium microcarpum. Il n'a pas été fait, sous ce peuplement végétal, de profil pédologique.

Les deux relevés suivants, 93 et 177, jouxtent des formations à base d'Hyparrhenia dissoluta mais seul le premier en contient encore. Effectués dans la zone sud de la dition, où la pluviométrie est supérieure à 1.000 mm, nous voyons apparaître des espèces caractéristiques de la bande climatique soudanienne comme Eriosema psoraleoides, Haumaniastrum caeruleum, Cissus rufescens, Elionurus hirtifolius. Ces plantes sont, pour la région, indicatrices de stations " sèches " et des espèces comme Striga macrantha ou Crotalaria glauca, que l'on peut trouver dans les

terres les plus hydromorphes de la zone nord, perdent ici beaucoup de leur valeur d'indicatrices de station fortement engorgée. Il en est de même pour Faroua pusilla, Borreria octodon, Vigna ambacensis. On remarquera d'ailleurs la présence de Tephrosia platycarpa dans le R. 177 qui était, bien que cela n'apparaisse pas dans le comptage, relativement très abondant ainsi que celle de Ctenium elegans dans le R. 93.

Le relevé 137 effectué dans un peuplement mixte à base d'Hyparrhenia bagirmica et Andropogon gayanus, a dû être fractionné car il s'agissait d'une mosaïque dans laquelle le R. 137 B représente les micro-dépressions et le R. 137 A, les buttes. On observera des différences très nettes dans les chiffres de densité d'individus, de couvert de base et aussi dans la fréquence de plusieurs espèces comme Andropogon gayanus, Hyparrhenia bagirmica, Cyperus amabilis, Fimbristylis hispidula, Cochlospermum tinctorium, Hibiscus asper. Cependant, malgré une richesse spécifique plus grande du R. 137 B - due pour une bonne part à l'apparition de plantes de tendance humide comme Stylochiton lancifolius, Aspilia kotschyi, Diheteropogon amplexans - on remarquera que nombre d'espèces sont communes, dont certaines de zone sèches telles que Gisekia pharnacioides, Digitaria gayana.

Compte tenu de l'aspect général de la station et de la composition de la strate ligneuse, Mitracarpus scaber, Dactyloctenium aegyptium et le très fort pourcentage d'Hyparrhenia bagirmica ne sont pas pour autant indicateurs d'un faciès de jachère. Ce type de peuplement, R. 137 considéré dans son ensemble, est très répandu dans la dition et principalement sur le grand plateau sableux central.

Le R. 139 correspond à un aspect particulier du groupement qui pourrait, dans le cas d'une étude plus fine de la végétation, être considéré comme une association à Blepharis linariifolia. Ce type de peuplement se développe préférentiellement sur des sols à bonne rétention en eau mais cette condition n'est pas toujours suffisante.

Le R. 31 fait la transition avec le faciès humide du groupement : forte proportion de Diheteropogon amplexans et de Urginea cf. indica mais la composition spécifique reste sensiblement identique à celle des relevés précédents. La station se trouve dans une vaste mais très légère dépression du grand plateau sableux central où les termitières, nombreuses mais plus ou moins arasées, influent sur des auréoles pouvant atteindre 50 m de diamètre sans pour autant être confluentes. Andropogon pseudapricus, espèce fréquente des pourtours de termitière, apparaît dans la zone du relevé qui s'en trouve pourtant assez éloigné. Ici, les bonnes conditions d'alimentation en eau se traduisent par un chiffre de couvert de base élevé ainsi que par une grande taille d'Hyparrhenia bagirmica (160 cm) et d'Andropogon gayanus (300 à 350 cm.) mais il en était de même dans le R. 137 b. Signalons que les pentes des

termitières du R. 31 renferment 25 % d'Hyparrhenia bagirmica et l'aspect général de la zone est une mosaïque du même type que celle du R. 137 mais pour des raisons différentes.

Avec les deux relevés suivants, R. 23 et 136, nous entrons vraiment dans l'aspect humide du groupement typique de savane.

Dans le R. 23, on observe un pourcentage de Diheteropogon amplexans supérieur à celui d'Andropogon gayanus et l'apparition de Cymbopogon giganteus et Hackelochloa granularis. Les cyperacées sont nombreuses mais différentes des deux espèces compagnes habituelles d'Andropogon gayanus. Mais c'est surtout chez les dicotylédones que les changements sont les plus nets. La majorité des espèces représentées montrent une tendance marquée vers l'hygrophilie et, bien qu'il reste un pourcentage non négligeable de Cochlospermum tinctorium, les plantes de tendance sèche sont pratiquement éliminées, telles Borreria radiata, Euphorbia convolvuloides.

Dans le relevé suivant (R. 136), Andropogon gayanus régresse considérablement alors que la composition spécifique du relevé reste à peu près semblable à celle du précédent mais on note une fréquence plus grande des espèces hygrophiles communes et l'apparition de Gladiolus quartinianus et Vernonia ssp.

Ce relevé comportait deux bandes d'interception et les pourcentages des principales espèces varient en fonction de la nature du substrat. Suivant que le sol est mou ou dur, consistance appréciée par enfoncement d'un piquet, le nombre d'individus de Andropogon gayanus passe de 2 à 6, celui de Hyparrhenia bagirmica de 4 à 47 tandis que ceux de Diheteropogon amplexans et Sporobolus festivus se maintiennent : 11 et 10 pour la première espèce et 5 - 6 pour la deuxième. Pour Cochlospermum tinctorium les chiffres sont de 10 pour 1 et attestent de la meilleure alimentation en eau de la première station. On observe donc ici, particulièrement bien, le remplacement de Andropogon gayanus par Diheteropogon amplexans lorsque l'hydromorphie augmente.

Le R. 67 constitue un aspect particulier, mais difficile à passer sous silence, de l'aspect humide du groupement. On observe la disparition de Andropogon gayanus et son remplacement par Cymbopogon giganteus. Nous nous trouvons ici dans un faciès de jachère ancienne qui se marque par un fort pourcentage de Hyparrhenia bagirmica et la présence en quantité notable de Schizachyrium exile et de Cyperus rotundus. La station est nettement plus sèche que dans le cas des trois relevés précédents (absence de Diheteropogon amplexans), si l'on se réfère à la composition du tapis végétal, mais il est probable que l'influence anthropique y a contribué car il nous paraît à peu près certain que ces formations, où domine physionomiquement Cymbopogon giganteus, sont toutes d'anciennes jachères succédant à un cycle cultural prolongé.

2.1.3 Remarques sur l'écologie de certaines espèces

En ce qui concerne les graminées, Cymbopogon giganteus et Hyparrhenia bagirmica appellent quelques remarques. La première se rencontre dans toute la dition mais jamais en grands peuplements, sauf dans certaines jachères, et doit avoir des exigences édaphiques assez strictes car sa position topographique dépend de la nature du terrain. On la trouve surtout en bordure de termitière sur sable sec, ou en zone inondable, et en petites taches, ou dispersée, dans les formations à Andropogon gayanus var. pubescente où elle occupe très généralement les points bas du terrain.

D'après les analyses du sol du R. 23 (voir tableau III), cette graminée nécessiterait un certain pourcentage d'éléments fins dans le sol mais une analyse correspondant au R. 67, dont le substrat est très homogène, indique des chiffres assez différents puisque sur un profil de 110 cm on a :

Argiles : 7 à 9 % - Limons fins : 3 % - Limons grossiers : 4 %
 Sables fins : 43 % - Sables grossiers : 43 à 37 % - Is : 0,7 à 1,0
 pF 3,0 : 3,7 à 4,2 - pF 4,2 : 2,5 à 2,9 - pH : 6,9 à 6,7

D'autre part, dans le R. 23, nous avons effectué deux bandes d'interception à quelques mètres d'intervalle avec des résultats assez variables :

	<u>Bande I</u>	<u>Bande II</u>
<u>Andropogon gayanus</u>	3	10
<u>Diheteropogon amplexans</u>	9	14
<u>Cymbopogon giganteus</u>	4	0
Cyperacées indet. (sèche)	N	I
<u>Sporobolus festivus</u>	12	20
<u>Urginea</u> sp.	8	I
<u>Andropogon pseudapricus</u>	I	0

Ces chiffres sont donnés en nombre d'individus comptés sur la bande de 10 m.

Il semble donc que Cymbopogon giganteus est dans une certaine mesure, et à l'intérieur du groupement à Andropogon gayanus, indépendant de la texture du sol et se trouverait plutôt lié au régime hydrique.

Nous avons vu précédemment que les formations à Hyparrhenia bagirmica dense doivent être considérées, à priori, comme secondaires. Cependant, en ce qui concerne les R. 137 A et 37, le tapis herbacé n'a pas été perturbé depuis 10 à 15 ans.

Mais dans la première station, le maintien en forte proportion d'Hyparrhenia bagirmica est certainement dû à la violence des feux de brousse qui ont éliminé Andropogon gayanus des zones les plus sèches tandis que dans la deuxième, les conditions édaphiques priment les autres causes de disparition de la graminée caespiteuse.

Chez les dicotylédones, nous ne nous occuperons que de Blepharis linariifolia. Cette espèce se présente souvent en taches de dimensions et densité variables, susceptibles de disparaître d'une année sur l'autre. Il est possible que ce dernier point soit en relation avec une dormance des graines mais d'autres facteurs, certainement plus importants, sont également à considérer dans le mode de répartition de la plante. Les plantules germent aux premières pluies et la densité des individus adultes dépend des périodes de sécheresse qui sont fréquentes en début de saison des pluies, et de la concurrence des autres espèces herbacées précoces.

Blepharis linariifolia recherchera donc les sols à pouvoir de rétention en eau suffisamment élevé, donc assez bien pourvus en éléments fins, mais la plante semble sensible également à un excès d'humidité et disparaît des points bas du terrain.

2.1.4. Végétation ligneuse - Tableau A.2 (Annexe, p. 5).

Nous avons inclus dans ce tableau les relevés (a) et (b) exécutés dans la région de Migou et pour lesquels la végétation herbacée, au moins pour les trois espèces les plus intéressantes, a été cotée de la façon suivante :

	<u>relevé (a)</u>	<u>relevé (b)</u>
Andropogon gayanus	1/2	1/1
Diheteropogon amplexans	1/1	1/2
Hyparrhenia bagirmica	3/3	3/2

Il s'agit donc de deux stations correspondant à l'aspect humide du groupement mais, compte tenu de l'importance d'Hyparrhenia bagirmica, il ne fait aucun doute que ces deux relevés correspondent à d'anciennes jachères. Ceci se remarque également dans une cotation relativement élevée pour Combretum hypopilinum, Guiera senegalensis et Hexalobus monopelatus (cf. p. 178).

Dans ce tableau, les espèces ont été classées, grossièrement, par ordre d'hygrophilie croissante, les six dernières étant inféodées aux sols très argileux (termitières, solonetz). Le groupe renfermant Stereospermum Kunthianum, Lonchocarpus laxiflorus, Piliostigma reticulatum, P. thonningii et Balanites aegyptiaca est, dans ce groupement, étroitement lié aux termitières mais il n'en est pas toujours de même lorsque les conditions édaphiques changent. On observera que les arbustes de terres lourdes apparaissent sur les sols les plus humides du groupement par suite de l'augmentation du nombre des termitières.

Dans le R. 177, la diversité spécifique est due à un accroissement de la pluviosité qui compense la nature xérique du substrat. La présence de Terminalia macroptera et Pseudocedrela kotschyi, espèces de zone faiblement inondable, dans ce groupement est la conséquence d'une mise en culture ancienne comme l'ont déjà noté différents auteurs (GRONDARD, AUDRU, LETOUZEY, ...). Ceci se traduit sur le plan herbacé par un taux assez faible d'Hyparrhenia bagirmica, dénotant l'ancienneté de la jachère, mais des pourcentages significatifs de Schizachyrium exile et Vernonia perrottetii. Les 51 % de Sporobolus festivus sont peut-être dus pour une part à une meilleure insolation de la station par suite des défrichements mais ceci reste à démontrer.

Dans le R. 67, le peuplement herbacé étant constitué par une mosaïque de différents groupements, nous n'avons pu que signaler les différentes essences présentes.

Un seul relevé (R. 25) renferme Amblygonocarpus andongensis. Ce petit arbre n'est pas courant dans la dition mais se trouve très rarement isolé. Ses exigences écologiques sont probablement assez strictes et on le rencontre très souvent au milieu de peuplements herbacés très clairs du faciès sec du groupement.

2. 2 - SOUS-GROUPEMENT SCIAPHILE

Cette formation végétale est bien individualisée (Tableaux B 1 et B 2) mais son étude demanderait de descendre au niveau de l'association végétale avec mesure du flux lumineux au niveau du sol. Ceci n'ayant pas été réalisé, nous n'avons pu aller très loin dans l'interprétation écologique de la végétation et nous aurons ici encore deux tendances, l'une sèche et l'autre humide, en raison de l'impossibilité de séparation des influences respectives de la lumière et de l'humidité sur le tapis herbacé (cas du R. 52).

Les intervalles de tolérance à la lumière des différentes espèces liées au sous-groupement n'étant pas délimités, nous n'avons pu que les classer très approximativement suivant un gradient décroissant d'éclairement. Pour les graminées, on obtient la succession suivante :

Andropogon gayanus var. glabre - Pennisetum ssp. - Rottboelia exaltata -
Beckeropsis uniseta - Heteropogon melanocarpus - Setaria barbata.

Chez les dicotylédones, le problème se complique ne serait-ce que par le nombre des espèces concernées. Nous nous limiterons donc aux espèces les plus communes et, suivant le même gradient, on obtient 4 groupes de plantes :

- Biophytum petersianum - Fadogia pobeguini - Dioscorea praehensilis -
Englerastrum gracillimum.
- Justicia insularis - Hoslundia opposita - Dioscorea dumetorum.
- Triumfetta pentandra - Commelina benghalensis - Ipomoea pileata.
- Clerodendrum capitatum - Dioscorea bulbifera - Nervilia ssp.

Dans chacun de ces groupes, les espèces sont plus ou moins bien classées en fonction de leur tolérance à l'ombre. D'autre part, il est assez difficile de mettre sur le même plan les espèces herbacées annuelles et les vivaces plus ou moins ligneuses car ces dernières dépendent surtout de la strate ligneuse supérieure et sont susceptibles de résister à un déboisement assez poussé, au moins pendant un certain temps. Par contre, les petites annuelles sont influencées par la strate herbacée supérieure et disparaissent très rapidement lorsque toute forme de couvert se trouve détruit.

Lorsque l'humidité de la station augmente, le peuplement végétal se modifie et tend à être dominé, au moins physionomiquement, par Andropogon gayanus var. glabre tandis qu'apparaît Diheteropogon amplexans. La strate ligneuse n'est plus alors répartie de façon homogène mais se concentre sur les termitières, nombreuses dans ce cas, et continue à influencer la végétation herbacée qui se développe entre les boqueteaux. Ceci se remarque particulièrement dans l'absence presque totale des cypéracées dans les deux faciès de ce sous-groupement.

D'une façon extrêmement schématique, la végétation sciaphile du groupement à Andropogon gayanus se répartit comme suit, suivant la zonation climatique évoquée p. 23.

- zone nord : Pennisetum ssp. - Hoslundia opposita
- zone moyenne : Rottboelia exaltata - Clerodendrum capitatum
- zone sud : Heteropogon melanocarpus - Beckeropsis uniseta -
Dioscorea bulbifera.

Il nous paraît d'ailleurs très probable, d'après ce que nous avons pu voir dans les rares lambeaux forestiers encore en place dans la région, que ces quatre graminées constituaient l'essentiel du tapis herbacé des forêts claires primitives.

Commentaire des tableaux B I et B 2.

Localisation des relevés :

36 : Aloua le 4/11/1969	51 : Ba-Illi le 8/11/1969
167 : Saya le 8/11/1970	52 : " "
53 : Ba-Illi le 8/11/1969	57 : Mindera le 11/11/1969
43 : Aloua le 5/11/1969	140 : Oualé-Lasso le 25/10/1970.

2.2.1 - Végétation herbacée - Tableau B I (Annexe, p. 7).

Les cinq premiers relevés représentent le faciès sciaphile proprement dit tandis que les trois derniers concernent l'aspect humide de ce faciès. D'autre part, les 10 dernières espèces de la liste des graminées et les 23 dernières de celle des dicotylédones peuvent être considérés comme nettement sciaphiles.

Les R. 36 et 43 ont été effectués à quelques dizaines de mètres d'intervalle. Le premier sous un boisement assez dense et bien réparti à frondaisons plutôt claires, tandis que le second se trouvait sous un boqueteau développé autour d'une termitière sur laquelle s'élevait un gros Sterculia setigera. On remarquera la grande différence des chiffres concernant à la fois la densité des individus et le couvert de base. Du point de vue spécifique, les variations sont aussi très nettes puisque sur II espèces graminéennes dans le R. 36, il n'en reste qu'une dans le R. 43 (Rottboelia exaltata) et que cette chute ne se trouve compensée que par 3 espèces nouvelles. Et il se produit le même phénomène chez les dicotylédones, par la disparition quasi totale des plantes héliophiles dans le R. 43.

Le R. 167 se situe dans une petite dépression sableuse supportant un boisement homogène analogue à celui du R. 36 mais plus fourni. Le nombre d'espèces répertoriées est à peu près identique mais il n'en subsiste que la moitié environ sur la bande proprement dite et d'autre part, la composition floristique et les fréquences sont différentes. Le flux lumineux au niveau du sol devient trop faible pour la survie de Sporobolus festivus tandis que Andropogon gayanus var. pubescente et les cypéracées régressent. Parallèlement, on observe un accroissement des pourcentages des sciaphiles comme Rottboelia exaltata et Englerastrum gracillimum. Ce terrain, probablement plus riche en éléments fins que le précédent, permet le développement d'espèces telles que Cymbopogon giganteus et Euclasta condylotricha chez les graminées et Clematis hirsuta chez les dicotylédones.

Le relevé suivant (R. 53) représente une station d'un type relativement rare dans la dition. Il s'agit d'une très vieille jachère où la strate herbacée paraît essentiellement constituée par Pennisetum subangustum mais les comptages font apparaître un fort pourcentage de Brachiaria kotschyana.

Heteropogon melanocarpus, plutôt chétif, ne représente que 9 % des individus comptés sur la bande d'interception mais cette graminée devient beaucoup plus dense, et de plus belle venue, au pied des arbres susceptibles de dispenser une ombre suffisante, où elle tend à éliminer Pennisetum subangustum.

Le R. 51 se situe sur un bourrelet de berge du Ba-illi où le sol présente un mauvais drainage en profondeur et une bonne rétention en eau dans les horizons supérieurs. Le couvert ligneux, constitué par une strate supérieure à Anogeissus leiocarpus dense et une strate arbustive moyennement serrée mais renfermant des espèces fournissant une ombre épaisse (Piliostigma ssp.), ne permet plus guère qu'à une dizaine d'espèces de subsister. Les plantes à tendance héliophile ont toutes été éliminées mais la densité de Beckeropsis uniseta y a fortement contribué.

Avec le R. 52, nous passons à la forme humide du faciès d'ombre. Ce relevé, pourtant distant d'une dizaine de mètres seulement du relevé précédent, présente une composition floristique proche de celle du R. 167, où espèces sciaphiles et héliophiles se partagent le terrain. On remarquera la forte densité de plants d'Andropogon gayanus var. glabre au mètre carré. Ici le sous-bois est nettement plus clair et permet le développement de Sporobolus festinus mais en fait, cette station est une mosaïque de petites taches (souvent inférieures au mètre carré) de végétations claire et serrée.

Le R. 57 constitue une petite tache dans un peuplement à Diheteropogon amplexans dominant mais où subsiste Andropogon gayanus var. pubescente. Ici, l'ombrage dispensé par la strate ligneuse est d'importance moyenne ; pas de graminées spécifiquement sciaphiles et, chez les dicotylédones, nous ne trouvons que deux petites espèces pour lesquelles la protection de la strate herbacée supérieure est suffisante mais il n'en est pas de même pour Indigofera garckeana. Plus encore que dans le relevé précédent, la présence d'Andropogon gayanus var. glabre est à relier à l'humidité de la station (signalée par Diheteropogon amplexans) mais aussi à la nature texturale du substrat. En effet, la présence de Cadaba farinosa et Maerua angolensis indique un sol argileux, probablement une très vieille termitière arasée. Et le développement de cette Andropogonée en pourtour de termitière est en fait très général, aussi bien sur sable exondé qu'en zone inondable.

Le R. 140 se situe dans une petite dépression sur sable où la strate ligneuse, extrêmement claire, est composée de quelques Crossopteryx febrifuga et Combretum hypopilinum. Cependant, le pourtour de la dépression est ceinturé de gros

boqueteaux sur termitières dont l'ombre portée est loin d'être négligeable. Le peuplement herbacé est très clair mais les parties aériennes couvrent le sol à 80 % et la strate prostrée est excessivement réduite. Le fait que les trois-quarts des espèces inventoriées se cantonnent sur un micro-élévation de terrain montre l'influence très nette du substrat en raison de phénomènes d'hydromorphie poussés. Ici, l'absence d'Andropogon gayanus var. pubescente ne peut être imputée qu'aux conditions édaphiques (15), la station recevant un éclaircissement suffisant à la survie de l'espèce.

2.2.2 - Remarques sur l'écologie de quelques espèces

Setaria barbata est, dans notre dition, la graminée qui supporte le moins de lumière. Cependant, cette espèce ne se développe bien que dans les sous-bois où elle n'a qu'une concurrence très faible de la part des autres herbacées. Ceci expliquerait sa faible représentation dans le R. 43, où les autres plantes sont de hauteur médiocre, et son absence du R. 51.

Beckeropsis uniseta est une espèce qui se cantonne dans la partie sud de la dition et ne se présente que par petites taches, très souvent dans les boqueteaux développés sur termitière. Si les conditions d'éclaircissement sont primordiales dans son établissement, il semble que la plante nécessite certaines conditions édaphiques particulières, probablement du point de vue bilan hydrique, mais nous n'avons pas étudié ce point.

Brachiaria kotschyana est une graminée très tolérante au manque de lumière et se comporte comme Pennisetum subangustum en envahissant certaines jachères récentes en compagnie d'Eragrostis tremula.

Heteropogon contortus est une espèce relativement rare dans la dition et ne se présente jamais qu'en toutes petites taches très dispersées. La plante recherche les ombrages légers sur les sols sablo-argileux, bien alimentés en eau.

2.2.3 - Végétation ligneuse - Tableau B 2 (p. 40)

Elle correspond à celle de l'aspect humide du groupement de savane : Anogeissus leiocarpus, Lonchocarpus laxiflorus, Piliostigma ssp. Terminalia avicennioides n'est dominant que dans le R. 167 qui se trouve dans une zone beaucoup plus arrosée que les autres. Les boisements denses allant de pair avec les stations humides et les termitières étant plus nombreuses dans ces dernières, on notera une plus grande proportion d'espèces liées à l'argile que dans le tableau A 1. Cependant, les essences de terrain sec persistent dans les stations à ombrage moyen, mais en faible nombre car elles sont également héliophiles. La cote de 2/1 d'Hymenocardia acida correspond évidemment au R. 36 seul, car nous n'avons pas effectué de relevé spécial pour le R. 43, et la

plante peut être considérée comme partie intégrante d'un peuplement "naturel", compte tenu de l'aspect et de la taille des individus composant le boisement. Il n'en est pas de même pour Combretum hypopilinum dans les R. 53 et 52, effectués sur des jachères de 15 à 20 ans, et l'on remarque que cette essence se maintient fort bien après l'abandon de la culture. Sa faible représentation dans le R. 51 est à relier au caractère textural défavorable du substrat, sol trop riche en éléments fins, mis en évidence par la présence de Dalbergia melanoxylon et Albizia chevalieri.

Numéro du relevé	36-43	167	53	51	52	57	140
<i>Sclerocarya birrea</i>	+						
<i>Terminalia avicennioides</i>	+	2/2				+	
<i>Guiera senegalensis</i>	+						
<i>Annona senegalensis</i>	+					+	
<i>Hymenocardia acida</i>	2/1					+	
<i>Combretum hypopilinum</i>	+	+	2/1	+	0		+
<i>Cissus populnea</i>		+				+	+
<i>Securidaca longepedunculata</i>	+	+				+	
<i>Detarium microcarpum</i>	+						
<i>Prosopis africana</i>			+				
<i>Commiphora pedunculata</i>	+		+		+	+	+
<i>Strychnos spinosa</i>	+	+	+		+	+	
<i>Combretum molle</i>	1/1		+				
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	1/2	1/1	2/3	0	0	+	3/4
<i>Combretum glutinosum</i>		+			+	+	
" <i>nigricans</i>	+		1/+		+		
<i>Securinega virosa</i>			+		+		
<i>Sterculia setigera</i>	+						
<i>Ziziphus abyssinica</i>		+	+	+	+		
<i>Stereospermum kunthianum</i>				+	+	+	
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	+	+	+	+	+	+	+/1
<i>Piliostigma thonningii</i>		+	+	+	+		
" <i>reticulatum</i>			+	+			
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+	+					+
<i>Grewia mollis</i>			+		+	+	+
<i>Crossopteryx febrifuga</i>		+					+
<i>Ficus platyphylla</i>			+				
<i>Azelia africana</i>			+				
<i>Khaya senegalensis</i>			+				
<i>Tamarindus indica</i>		+	+	+	+		
<i>Dichrostachys cinerea</i>					+		
<i>Albizia chevalieri</i>				+			
<i>Dalbergia melanoxylon</i>				+			
<i>Grewia villosa</i>			+	+		+	
" <i>flavescens</i>	+		+				
<i>Pavetta</i> sp.				+			
<i>Maerua angolensis</i>		+				+	
<i>Cadaba farinosa</i>			+		+	+	
<i>Acacia ataxacantha</i>	+		+	+			

Tableau B 2 : Végétation ligneuse.

3 - GROUPEMENT à HYPARRHENIA DISSOLUTA et CTENIUM ELEGANS

Graminée strictement héliophile, Hyparrhenia dissoluta ne pourra s'installer qu'en savanes arbustives ou forêts claires et savanes boisées dégradées. Il n'y aura donc pas, comme dans le groupement précédent, de faciès sciaphile mais les tendances humide et xérique se transformeront en faciès très marqués de même nom.

Ce groupement (Tableau C 1) ne présente pratiquement pas de plantes caractéristiques en dehors d'Hyparrhenia dissoluta. On ne pourra mentionner que Ctenium elegans chez les graminées et Tephrosia linearis chez les dicotylédones, mais il faut remarquer que Digitaria gayana accompagne pratiquement toujours Hyparrhenia dissoluta et que cette plante atteint ici son optimum écologique comme l'indique un relevé effectué sur pente sableuse où D. gayana représente 26 % du tapis herbacé dont la densité est de 750 plantes au m². Dans cette station, on relève 15 % d'Indigofera bracteolata or, bien que cette légumineuse soit surtout mentionnée au tableau A 1, nous avons remarqué que sur un total de 9 relevés renfermant la plante, 6 contiennent Hyparrhenia dissoluta où celui-ci se trouve à proximité.

En fait, par rapport au groupement précédent, c'est l'absence de certaines espèces qui caractérise le mieux les formations à Hyparrhenia dissoluta. Il s'agit essentiellement de Cyperus amabilis, Polygala arenaria et Cochlospermum tinctorium.

Hyparrhenia dissoluta est une plante qui s'accommode de conditions hydriques très diverses. On la trouvera aussi bien sur butte sableuse à végétation de tendance sahélienne que dans les plaines inondables où l'épaisseur de la lame d'eau, au maximum de la crue, peut atteindre 1,20 m. Mais tous les intermédiaires sont possibles et il devient aléatoire de citer des espèces caractéristiques de faciès humide ou sec dans de telles conditions. Le cas des zones inondables est assez particulier et sera évoqué dans le chapitre relatif à la végétation du lit majeur des gros cours d'eau mais nous pouvons dès maintenant mentionner que Hyparrhenia dissoluta s'y trouve généralement associé à Panicum fluviicola (cf. p. 116). Dans l'étude qui va suivre, nous nous limiterons donc aux peuplements sur terrains exondés ou très faiblement inondables et, dans cette optique, nous pouvons considérer que les faciès se distinguent principalement au niveau des cypéracées : Fimbristylis hispidula pour les zones sèches et le couple Scirpus kernii - Cyperus tenuispica pour les stations humides. Ajoutons seulement que Farao pusilla se trouve souvent présent dans ces dernières.

Du point de vue cultural, les possibilités des sols supportant ce groupement sont analogues à celles énumérées au chapitre précédent mais avec prédominance des cultures sèches, arachide et mil pennicillaire.

En ce qui concerne la strate ligneuse (Tableau C 2, p. 54), on retrouve les mêmes difficultés de caractérisation rencontrées pour le tapis herbacé : pas d'espèces franchement caractéristiques si ce n'est pas leur proportion ou leur absence. Pour les premières, citons Annona senegalensis et, surtout, Terminalia avicennioides que l'on observe constamment dans les formations à Hyparrhenia dissoluta avec une cote d'abondance parfois très faible mais dont la dominance est, par contre, toujours très élevée. Toujours par rapport au groupement à Andropogon gyanus var. pubescente, l'absence de certaines espèces est significative. Il s'agit de Strychnos spinosa, Securidaca longepedunculata et Anogeissus leiocarpus.

D'autre part, on remarquera que Hymenocardia acida, Combretum hypopilinum et Guiera senegalensis sont très faiblement représentés, même dans le faciès sec du groupement. Seul le faciès humide se signale par la présence plus ou moins régulière d'Hyphaene thebaica et Stereospermum kunthianum mais Lonchocarpus laxiflorus a disparu.

Aussi, lorsque deux peuplements végétaux appartenant, l'un au groupement à Andropogon gyanus et l'autre à celui à Hyparrhenia dissoluta, se trouvent jointifs (cas des R. 26 et 27, tableaux A 1 et A 2) est-il parfois très difficile de les séparer sur le plan floristique.

Schéma de caractérisation (voir p. suivante).

3.1 - Répartition géographique et sols.

Les deux principales localisations du groupement à Hyparrhenia dissoluta sont, les bourrelets de berge des voies d'eau et le pourtour des buttes exondées de la plaine inondable. Cependant, il est également présent, en mélange avec le groupement à Andropogon gyanus var. pubescente, sur le grand plateau sableux central et sur les placages, sableux également, de l'extrême nord de la dition.

Schéma de caractérisation et place du groupement dans la chaîne de végétation

Hyparrhenia dissoluta

Ctenium elegans

Digitaria gayana → Groupement à Andropogon gayanus

Tephrosia linearis

Terminalia avicennioides

Annona senegalensis

tendance sèche

faciès humide

Aristida mutabilis

Commelina forskalei

Terminalia avicennioides
(en peuplement pur)

Loudetia hordeiformis

Faroua pusilla

Borreria octodon

Indigofera pulchra

Hyphaene thebaïca

Borassus aethiopum

Gardenia ssp.

Groupement à

Diheteropogon amplexans

Groupement à

Loudetia simplex

Du point de vue pédologique, ce groupement colonisera pratiquement tous les types de sols à l'exception des sols vertiques et halomorphes. Son eclectisme édaphique va des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés (R. 125 et 2) aux sols hydromorphes minéraux à hydromorphie temporaire d'ensemble sans gley de surface (R. 104, 173, 186), - mais ce gley de surface peut être bien individualisé en zone fortement inondable - en passant par les sols ferrugineux tropicaux lessivés (R. 26, 169, 91) et les sols peu évolués d'apport (R. 162).

Dans le tableau IV, nous donnons les résultats d'analyses effectuées sur 3 profils dont le premier seul se retrouve dans les tableaux C 1 et C 2, les deux autres faisant partie de groupements que nous étudierons par la suite ; le profil 85 appartient au groupement à Diheteropogon amplectens et le 40 à celui à Loudetia simplex.

: Numéro : du : Profil	: Profondeur : des : Horizons : (en cm)	: Granulométrie en %					: Is	: pF 3,0	: pF 4,2	: pH eau
		: A	: L f	: L g	: S f	: S g				
: 104	: 0 - 15	: 4	: 4	: 6	: 28	: 58	: 0,7	: 3,1	: 2,0	: 5,7
:	: 15 - 100	: 2	: 3	: 5	: 26	: 64	: 1,0	: 1,4	: 1,0	: 6,6
: 85	: 0 - 12	: 5	: 6	: 7	: 38	: 44	: 0,7	: 5,6	: 2,2	: 5,8
:	: 12 - 26	: 4	: 4	: 6	: 45	: 42	: 0,4	: 2,8	: 1,6	: 6,4
:	: 26 - 35	: 6	: 3	: 4	: 34	: 53	: 0,4	: 2,9	: 1,9	: 6,5
:	: 35 - 70	: 27	: 4	: 4	: 25	: 41	: 1,5	: 11,5	: 8,6	: 6,1
: 40	: 0 - 10	: 7	: 4	: 6	: 35	: 48	: 0,7	: 4,8	: 3,0	: 5,8
:	: 10 - 25	: 22	: 4	: 4	: 22	: 48	: 1,0	: 11,5	: 8,8	: 5,8
:	: > 25	: 29	: 6	: 5	: 20	: 40	: 2,5	: 15,0	: 11,2	: 6,4

Tableau IV : analyse physique des sols

Le 104 correspond au faciès humide du groupement tandis que le profil 29 (voir tableau III, p. 28) en reflète le faciès sec. Dans les deux cas, on constate une très forte proportion de sables, quoique les pourcentages entre sables fins et sables grossiers soient inversés, et c'est dans le deuxième horizon du profil 104 que nous avons obtenu le chiffre minimum d'éléments fins pour l'ensemble des analyses.

Dans les deux autres profils, les taux d'argiles augmentent fortement mais on remarquera que les valeurs de l'Is restent faibles sauf pour le dernier horizon du profil 40. Pour ce dernier, la caractérisation pédologique donne : Gley mal exprimé à tendance prismatique dans l'horizon superficiel, pseudogley bien structuré à macroporosité forte, le gley prismatique n'apparaissant qu'au delà de 25 cm. Les horizons superficiels des profils 104 et 85 ne présentent que des pseudogleys plus ou moins bien exprimés, les gleys n'intervenant qu'après 100 cm pour le 104 et de 70 cm pour le 85.

Il résulte de tout ce qui précède que Hyparrhenia dissoluta s'installera de préférence sur les sols filtrants à forte proportion de sables mais que les stations plus argileuses présentant des Is bas lui conviendront également. Dans ces dernières, il sera nécessaire que la configuration du terrain permette un drainage oblique d'autant plus important que l'horizon gleyeux sera plus proche de la surface. On notera d'ailleurs que les valeurs du pH, même dans le profil 40, sont relativement élevées pour ce type de sol et laissent supposer que les conditions d'anaérobiose sont assez faibles.

Il n'est donc pas étonnant que la composition floristique des relevés du groupement à Hyparrhenia dissoluta soit particulièrement hétérogène et il faudrait logiquement morceler ce dernier et incorporer chacune des fractions, en tant que faciès spécial, aux groupements correspondants : à Andropogon gayanus var. pubescente, à Diheteropogon amplexans, ... etc.. mais cela multiplierait les subdivisions et, d'autre part, les peuplements herbacés à base d'Hyparrhenia dissoluta présentent un aspect tellement particulier que nous avons préféré en faire un groupement à part.

Commentaire des tableaux C 1 et C 2

Localisation des relevés

125 : Maïlao	1e 19/10/1970	162 : Ba-Illi	1e 6/11/1970
2 :	" 1e 15/10/1969	104 : Ninga	1e 26/11/1969
169 : Danan	1e 12/11/1970	173 : Danan	1e 12/11/1970
91 : Ninga	1e 26/11/1969	186 : Ninga	1e 19/11/1970

3.2. - Végétation herbacée - Tableau C1 (Annexe, p. 9).

Les R. 125 et 2 ont été effectués à moins de 2 km du Chari sur des placages sableux qui semblent beaucoup plus d'origine éolienne que fluviatile. Ces zones comptent parmi les plus sèches de la dition puisque nous y avons trouvé Aristida mutabilis et A. stipoides (voir R. I, p. 172, tableau M1). La station du premier relevé, située au sommet du placage, n'a pas été cultivée depuis 20 ans au moins et Hyparrhenia dissoluta y est très abondant.

Andropogon gayanus var. pubescente n'est pas réparti de façon uniforme mais par petites taches en micro-dépressions, celles-ci correspondant à l'entrée de vieux terriers de ratels (?) éboulés où le sol se trouve peut-être plus riche en éléments fins par suite de la remontée de la terre des horizons profonds par les animaux. Il est possible que ce phénomène soit également à l'origine de la proportion non négligeable de Cyperus amabilis car ces placages sableux, à la fois de faibles dimensions et entourés de zones plus ou moins argileuses et humides, sont recherchés par les ratels qui y creusent de véritables garennes.

Le R. 2 se trouve au 1/3 inférieur de la pente d'un placage et sous une jachère récente (R. I). Quoique non cultivé depuis de nombreuses années, on observe un fort pourcentage d'Eragrostis tremula dû à la proximité de la jachère mais la dominance numérique de Borreria radiata nous paraît difficilement rattachable à la même cause pour des questions de taille des graines et de la faiblesse du ruissellement sur de tels sols. La station est certainement mieux alimentée en eau que précédemment compte tenu de la densité des plantes et de la présence d'espèces telles que Blepharis linariifolia (très rare), Ipomoea coscinosperma, Vigna unguiculata mais il est bizarre de constater l'absence de Andropogon gayanus.

C'est dans ces types de sols que l'on retrouve le plus communément les espèces psammophiles telles que Monsonia senegalensis, Merremia pinnata, Phyllanthus pentandrus, Commelina forskalei, Gisekia pharnacioides. Ces plantes ont un cycle végétatif souvent très bref et se remarquent très difficilement à l'époque des comptages. Aussi, si leur présence traduit une structure particulière des horizons de surface, leur absence n'a pas beaucoup de signification quant à la nature du substrat.

Le relevé suivant (R. 169) se situe sur un bourrelet sableux de la grande plaine d'inondation et à proximité immédiate du village. Il s'agit d'une jachère, sans nul doute, mais très ancienne si l'on tient compte de la densité et de la hauteur de la strate arbustive essentiellement constituée par Hyphaene thebaica. C'est dans ce relevé que nous avons obtenu le pourcentage maximum d'Hyparrhenia dissoluta mais, comme l'indique le chiffre de couvert de base, les touffes sont de faible diamètre et plus de 50 % des individus sont des plants de l'année. Aussi,

l'espèce n'apparaît pratiquement pas dans le paysage et Hyparrhenia bagirmica, de très belle venue, paraît former le fond du peuplement. Andropogon gayanus, peu abondant, se réfugie au pied des arbustes.

La difficulté d'implantation d'Hyparrhenia dissoluta est essentiellement due aux feux annuels de protection du village qui, alimentés par les grandes annuelles, éliminent les jeunes plants des graminées vivaces. Mais pour Andropogon gayanus, la nature filtrante du substrat est également un gros obstacle comme le confirme un relevé (R. 170, tableau M 1) exécuté en position topographique plus basse où l'andropogonée devient un peu plus abondante mais se cantonne toujours au pied des arbustes ou alors sur des microbuttes, correspondant à d'anciennes termitières, où l'alimentation en eau est meilleure.

Exécuté dans la région la plus arrosée de la dition, le R. 91 se remarque par son très faible nombre de plantes au m² et, s'il renferme un fort pourcentage de Sporobolus festivus et de Loudetia hordeiformis, c'est le seul relevé du tableau C 1 d'où Hyparrhenia bagirmica soit absent. Pourtant cette station a certainement dû être cultivée anciennement et Loudetia hordeiformis semble avoir pris la place d'Hyparrhenia bagirmica comme post-culturale. Ici, Faroua pusilla, Borreria octodon, Crotalaria glauca signalent une humidité très nette du substrat à la fois par augmentation de la pluviosité et par drainage oblique car la station se trouve sur pente et il est possible que ceci explique l'abondance de Sporobolus festivus et la présence de Diheteropogon amplectens.

Cependant, la pente est telle qu'il ne se produit pas d'engorgement de surface et ce fait permet le développement de Loudetia hordeiformis. En effet, cette graminée se rencontre préférentiellement dans ce type de station c'est à dire sur des sols à hydromorphie de profondeur où le gley de profondeur n'apparaît que vers 60 cm alors que les horizons superficiels (sur les premiers centimètres) restent très sableux. La station du R. 91 se montre donc relativement sèche et si les plantes pérennes se maintiennent à la faveur de l'alimentation latérale, les petites espèces ne bénéficient que des apports d'eau météorique.

Le R. 162 se situe sur une terrasse (très faiblement inondable ?) du Bailli. Ce type de peuplement herbacé, excessivement rare, ne semble pas dû à une mise en culture antérieure malgré la présence de Schizachyrium exile et la proximité d'un groupe de cases. Andropogon gayanus var. glabre et Indigofera secundiflora sont très rares et réfugiés au pied des arbustes. Outre cette andropogonée, la présence de Loudetia simplex et Crotalaria hyssopifolia indique un accroissement de l'humidité de la station par rapport au relevé précédent mais les cypéracées ne se diversifient pas

encore. On remarquera la très faible représentation des dicotylédones et ceci nous paraît confirmer le fait que la station n'est pas une jachère et se localise sur un sol très récent.

En effet, en suivant la pente vers le lit du cours d'eau, on traverse une dépression allongée, étroite, sur sol compact, à Andropogon gayanus var. glabre, ayant l'aspect d'un ancien bras-mort et on arrive sur une formation mixte à Loudetia simplex dominant avec Hyparrhenia dissoluta et Ctenium elegans, mais ce dernier en proportion nettement moindre que dans le R. 162, et les arbustes sont représentés essentiellement par Terminalia avicennioides, surtout, et Gardenia aqualla. Plus bas on passe à un peuplement presque pur à Loudetia simplex et, par une ligne de Gardenia aqualla, à la zone fortement inondable à Hyparrhenia rufa.

A 200 - 300 mètres du R. 162, il ne s'agit plus de terrasses à pente très faible où les transitions des formations végétales se voient mal, mais d'un bourrelet nettement individualisé dont le dénivelé est de l'ordre de 3 - 4 mètres et le transect effectué permet de se faire une idée plus nette de la place du groupement à Hyparrhenia dissoluta dans ce type de station.

Le long de cette caténa de 150 m (fig. 2) la végétation se succède comme suit :

I - Végétation sur solonetz solodisé

Végétation ligneuse : *Lanea humilis*

"	herbacée : <i>Sporobolus festivus</i>	1/4	<i>Andropogon pseudapricus</i>
	<i>Borreria filifolia</i>	+1	<i>Aristida adscensionis</i>
	<i>Cassia mimosoides</i>	1/1	<i>Brachiaria xantholeuca</i>

II - Boisement dense

Végétation ligneuse :

<i>Albizia chevalieri</i>	3/4	<i>Boscia senegalensis</i>
<i>Grewia flavescens</i>	3/3	<i>Combretum aculeatum</i>
<i>Cissus quadrangularis</i>	3/3	<i>Tamarindus indica</i>
<i>Capparis</i> sp. (corymbosa)		

Végétation herbacée :

<i>Brachiaria deflexa</i>	3/3	<i>Blepharis maderaspatensis</i>
<i>Achyranthes argenta</i>	2/1	<i>Triumfetta pentandra</i>
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	1/2	<i>Wissadula rostrata</i>

III - Zone hétérogène.

Végétation ligneuse : Ziziphus mauritiana Piliostigma thonningii
 Combretum glutinosum Piliostigma reticulatum
 Crossopteryx febrifuga Combretum nigricans
 Entada africana

Végétation herbacée : Andropogon pseudapricus 2/2 Loudetia simplex
 Sporobolus festivus 2/1 Schizachyrium exile
 Hyparrhenia bagirmica 1/1 Schoenefeldia gracilis
 Andropogon gayanus glabre +/1 Cochlospermum tinctorium

En bas de pente, Loudetia simplex et Andropogon gayanus var. glabre deviennent plus abondants ainsi que Piliostigma thonningii tandis qu'apparaissent Daniellia oliveri, Annona senegalensis, Maytenus senegalensis.

Au contact de la zone IV, la végétation se modifie encore :

Végétation ligneuse : Piliostigma thonningii - Pseudocedrela kotschyi -
 Combretum glutinosum

Végétation herbacée : Panicum anabaptistum 1/2 Andropogon gayanus glabre
 Andropogon pseudapricus 2/2 Hyparrhenia bagirmica

IV - Bas-fond.

^r
 Inabusstif, il est bordé par une ligne de grands Terminalia avicennioides.

Végétation herbacée : Andropogon gayanus glabre 2/2 Andropogon pseudapricus
 Brachiaria jubata 2/1 Hackelochloa granularis
 Hyparrhenia rufa 1/1 Striga macrantha
 Schizachyrium brevifolium Polygala arenaria

Hyparrhenia rufa occupe le centre de la dérayure où il atteint 3/3

V - Pente du bourrelet.

Végétation ligneuse : très claire
 Terminalia avicennioides 1/3 Piliostigma reticulatum
 Guiera senegalensis +/1 Gardenia cf. aqualla

Végétation herbacée : Hyparrhenia dissoluta 2/2 Loudetia simplex
 Ctenium elegans 2/1 Tephrosia platycarp^a
 Diheteropogon amplexans +/1

VI - Sommet du bourrelet.

Végétation ligneuse : dense

<i>Terminalia avicennioides</i> 3/2	<i>Vitex cf. diversifolius</i>
<i>Annona senegalensis</i> 3/2	<i>Piliostigma reticulatum</i>
<i>Strychnos spinosa</i>	<i>Hymenocardia acida</i>
<i>Hexalobus monopetalus</i>	<i>Securidaca longepedunculata</i>
<i>Maytenus senegalensis</i>	<i>Entada africana</i>
<i>Stereospermum kunthianum</i>	<i>Gardenia cf. aqualla</i>
<i>Ximenia americana</i>	<i>Combretum molle</i>
<i>Bridelia scleroneura</i>	<i>Combretum hypopilinum</i>
<i>Grewia mollis</i>	<i>Guiera senegalensis</i>
<i>Prosopis africana</i>	

Végétation herbacée : *Hyparrhenia dissoluta* I/I

<i>Diheteropogon amplexans</i> I/I	<i>Indigofera strobilifera</i>
<i>Loudetia simplex</i> I/I	<i>Schizachyrium exile</i>
<i>Tephrosia platycarpa</i> 2/I	<i>Sporobolus festivus</i>
<i>Digitaria gayana</i> 2/+	<i>Indigofera secundiflora</i>
<i>Tephrosia linearis</i>	<i>Loudetia hordeiformis</i>
" <i>bracteolata</i>	<i>Kohautia senegalensis</i>
<i>Polycarpaea darbandensis</i>	<i>Indigofera stenophylla</i>
<i>Merremia tridentata</i>	<i>Hyparrhenia bagirmica</i>
<i>Ctenium elegans</i>	<i>Andropogon pseudapricus</i>
<i>Indigofera bracteolata</i>	<i>Cochlospermum tinctorium</i>

A l'ombre des arbustes, on observe :

<i>Andropogon gayanus glabre</i>	<i>Borreria stachydea</i>
<i>Brachiaria kotschyana</i>	<i>Euphorbia polycnemoides</i>
<i>Tacca leontopetaloides</i>	<i>Grewia cissoides</i>

VII - Pente du bourrelet, plus douce qu'en V.

Végétation ligneuse : rares arbustes

<i>Guiera senegalensis</i>	<i>Gardenia cf. aqualla</i>
<i>Piliostigma reticulatum</i>	<i>Terminalia avicennioides</i>

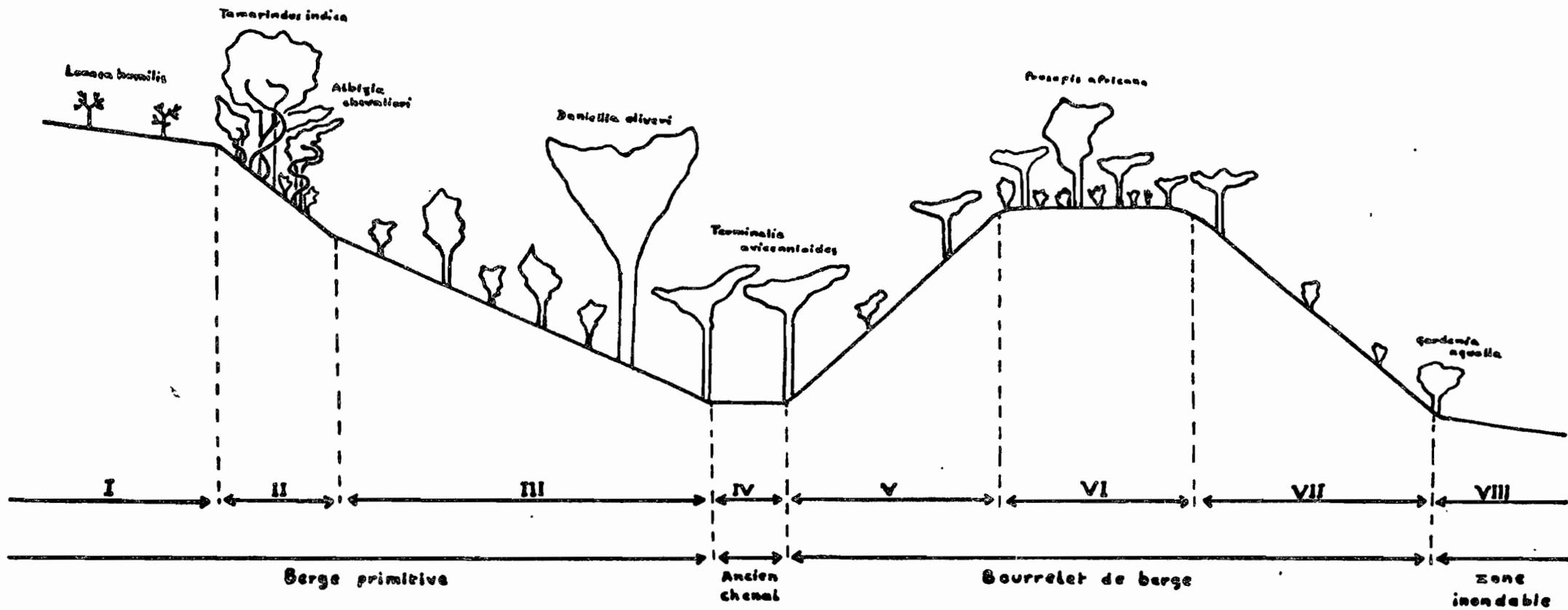


Fig. 2 : Caténa du bourrelet de berge du Ba-illi.

<u>Végétation herbacée</u> :	<i>Hyparrhenia dissoluta</i> 2/3	<i>Ctenium elegans</i>
	<i>Tephrosia platycarpa</i> I/+	<i>Eragrostis tremula</i>
	<i>Indigofera bracteolata</i> I/+	<i>Digitaria gayana</i>
	" <i>stenophylla</i> I/+	<i>Tephrosia linearis</i>
	" <i>strobilifera</i>	<i>Polycarpaea linearifolia</i>

Le passage à la zone VIII, très tranché, est matérialisé sur le terrain par une ligne arbustive monospécifique de Gardenia aqualla.

VIII - Zone inondable

Inarbustive, elle débute par une bande à Eragrostis atrovirens puis apparaît Hyparrhenia rufa, la pente étant plus accusée que dans le transect précédent, la bande à Louetia simplex ne s'individualise pas.

En ce qui concerne le bourrelet proprement dit, si la très grande majorité des espèces, tant ligneuses qu'herbacées, sont des psammophiles, il en est d'autres qui semblent s'être égarées comme Louetia simplex, Bridelia scleroneura, Entada africana et nous avons l'impression de nous trouver devant un peuplement anarchique ou plutôt, d'une végétation non stabilisée. Mais dans ce cas particulier, une étude des régimes hydriques aurait certainement permis plus de précision.

Il ne s'agit pourtant pas ici de végétation originelle. Le sommet et la pente vers la berge primitive ont été cultivés (la trop grande densité d'Annona senegalensis et le port buissonnant de nombre de Terminalia avicennioides ne trompent pas) mais cela remonte à suffisamment longtemps pour que Eragrostis tremula, plante psammophile par excellence et caractéristique des jachères récentes sur sol sableux, n'apparaisse pratiquement pas dans le paysage.

Les trois derniers relevés du tableau intéressent des stations à hydromorphie accusée et matérialisée par une diversification des cypéracées. Toutes sont situées en bas de pente de butte exondée, dans la partie sud de la dition, et ont été cultivées ou tout au moins défrichées. Cependant, la densité et le diamètre des touffes des graminées vivaces indiquent un temps de repos important.

Le R. 104 montre un fort pourcentage d'Andropogon pseudapricus lié incontestablement au caractère secondaire de la végétation car nous verrons par la suite (p.76) que cette graminée occupe une niche écologique relativement bien déterminée du point de vue édaphique qui ne correspond pas aux caractéristiques pédologiques du R. 104. L'intensité des phénomènes d'hydromorphie est

malgré tout assez faible ici. Sporobolus festivus est encore là et les dicotylédones, quoique liées à des conditions d'humidité élevée, ne sont présentes qu'à l'état d'individus dispersés. D'autre part, chez les cypéracées, le rapport Cyperus tenuispica sur Scirpus kernii est très faible. Nous avons remarqué, en effet, que Scirpus Kernii, moins hygrophile que Cyperus tenuispica, se trouvait souvent en mélange avec ce dernier et que leur rapport était beaucoup plus intéressant à considérer que chacune des espèces prise séparément.

Dans le relevé suivant (R. 173) l'hydromorphie augmente : le rapport Cyperus tenuispica sur Scirpus kernii est de 0,7, mais la diversité spécifique des cypéracées est paradoxalement plus faible, et les dicotylédones hygrophiles sont nettement plus abondantes. La station est soumise à une submersion de courte durée pendant la crue et les plantes de zone exondée comme Cochlospermum tinctorium, Borreria stachydea sont rares et réfugiées sur les micro-buttes. Ceci confirme d'ailleurs la brièveté de la submersion. Les plants de Digitaria gayana n'ont pu être comptés car, balayés par la crue, ils s'accumulaient en petits tas pourrissants au pied des touffes d'Hyparrhenia dissoluta. En ce qui concerne les 14 % d'Hyparrhenia bagirmica, couchés par l'eau, ils ne ressortent pratiquement pas dans le paysage et l'espèce a totalement disparu 20 m plus loin en direction de la zone inondable alors que l'aspect général du tapis herbacé reste indentique, à part un accroissement notable de Cyperus tenuispica.

Avec le R. 186, on observe des caractères d'hydromorphie comparables à ceux des zones régulièrement inondables : grande diversité des cypéracées, pourcentage important d'Heleocharis ssp., rapport Cyperus tenuispica sur Scirpus Kernii voisin de 5. Cependant, mis à part Curculigo pilosa, toutes les dicotylédones hygrophiles sont représentées par de petites espèces et, chez les graminées, on ne remarque que Eragrostis gangetica comme plante de tendance humide. On notera également la présence d'espèces de terrains sec, ou tout au moins bien drainés, telle que Andropogon gayanus var. pubescente, Ctenium elegans, Haumaniastrum caeruleum. Tout se passe donc comme si les phénomènes d'hydromorphie n'affectaient que la surface du sol et les horizons situés à plus de 60 - 80 cm de profondeur. Cela n'a rien d'aberrant (voir chapitre 15) si l'on tient compte du fait que la zone est en jachère pas très ancienne (fort taux d'Hyparrhenia bagirmica) et se trouve de plus paturée par les troupeaux.

3. 3 - Végétation ligneuse. - Tableau C. 2

: Numéro du relevé	: faciès xérique :					: faciès humide :		
	: 125	: 2	: 169	: 91	: 162	: 104	: 173	: 186
: <i>Sclerocarya birrea</i>	: +/1	: +	:	:	:	:	:	:
: <i>Terminalia avicennioides</i>	: +/4	: 1/5	: +	: 3/4	:	: 0	: 2/4	: 1/4
: <i>Annona senegalensis</i>	: +	:	: 1/+	: 1/+	:	: +	: +	:
: <i>Guiera senegalensis</i>	: +	:	:	:	: +	:	:	:
: <i>Hymenocardia acida</i>	: +	:	:	:	:	:	:	:
: <i>Combretum hypopilinum</i>	:	:	:	: +	:	:	:	:
: <i>Cissus polulnea</i>	:	:	: +	:	:	:	:	:
: <i>Prosopis africana</i>	:	:	:	:	:	: +	: +	:
: <i>Picus gnaphalocarpa</i>	:	:	: +	:	:	:	:	:
: <i>Andira inermis</i>	:	:	:	: +	:	:	:	:
: <i>Daniellia oliveri</i>	:	:	:	: +	:	:	:	:
: <i>Stereospermum kunthianum</i>	:	:	:	: +	:	: +	: +	:
: <i>Combretum glutinosum</i>	:	:	:	:	: +	:	: +/1	:
: <i>Borassus aethiopum</i>	:	:	:	:	:	:	:	: +
: <i>Hyphaene thebaica</i>	:	:	: 2/4	:	:	: +	:	: +/1
: <i>Acacia sieberiana</i>	:	:	: +	:	:	:	:	:
: <i>Piliostigma thonningii</i>	:	:	:	:	: +	:	: +	:
: " <i>reticulatum</i>	:	:	:	:	: +/4	:	: +	:
: <i>Gardenia ternifolia</i>	:	:	:	:	:	:	: +	:
: " <i>aqualla</i>	:	:	:	:	:	:	: +	:
: <i>Pseudocedrela kotschy</i>	:	:	:	:	:	: +	: +	:

Tableau C 2 : Végétation ligneuse

Dans les deux premiers relevés, le couvert ligneux est très clair mais se présente sous la forme d'un verger de Terminalia avicennioides que l'on peut considérer comme " naturel " alors que tous les autres relevés sont plus ou moins perturbés.

Dans le R. 169, la dominance d'Hyphaene thebaica résulte d'une plus grande résistance aux feux de ce palmier par rapport à Terminalia avicennioides qui souffre, de plus, d'être utilisé comme bois de chauffage. Cette dernière espèce se trouve bien représentée dans le relevé suivant (R. 91) mais l'allure générale du boisement, bas et buissonnant, indique un peuplement en voie de reconstitution. L'absence de Terminalia avicennioides du R. 162 est assez surprenante ainsi que la dominance de Piliostigma reticulatum. Cependant, il s'agit ici d'un boisement extrêmement clair et dont les individus ne dépassent pas 1 mètre de hauteur en moyenne.

Les trois derniers relevés présentent des cotations, pour Terminalia avicennioides, variables avec l'état de dégradation (ou de régénération) de la strate ligneuse. Les caractères d'hydromorphie profonde des sols se remarquent par la présence d'essences telles que Gardenia ssp., Pseudocedrela kotschyi, Borassus aethiopum. C'est d'ailleurs à cette hydromorphie de profondeur qu'il faut imputer la dominance de Piliostigma reticulatum dans le R. 162.

Il est particulièrement intéressant de constater, dans ce groupement, la très faible représentation des trois essences les plus caractéristiques (Guiera senegalensis, Combretum hypopilinum et Hymenocardia acida) des stations dégradées du groupement à Andropogon gayanus. D'autre part, la présence d'Anogeissus leiocarpus, de plein pied, correspond, lorsque ce petit arbre est présent, à un sol pouvant convenir au groupement précédent.

4 - GROUPEMENT à DIHETEROPOGON AMPLECTENS et CTENIUM NEWTONII

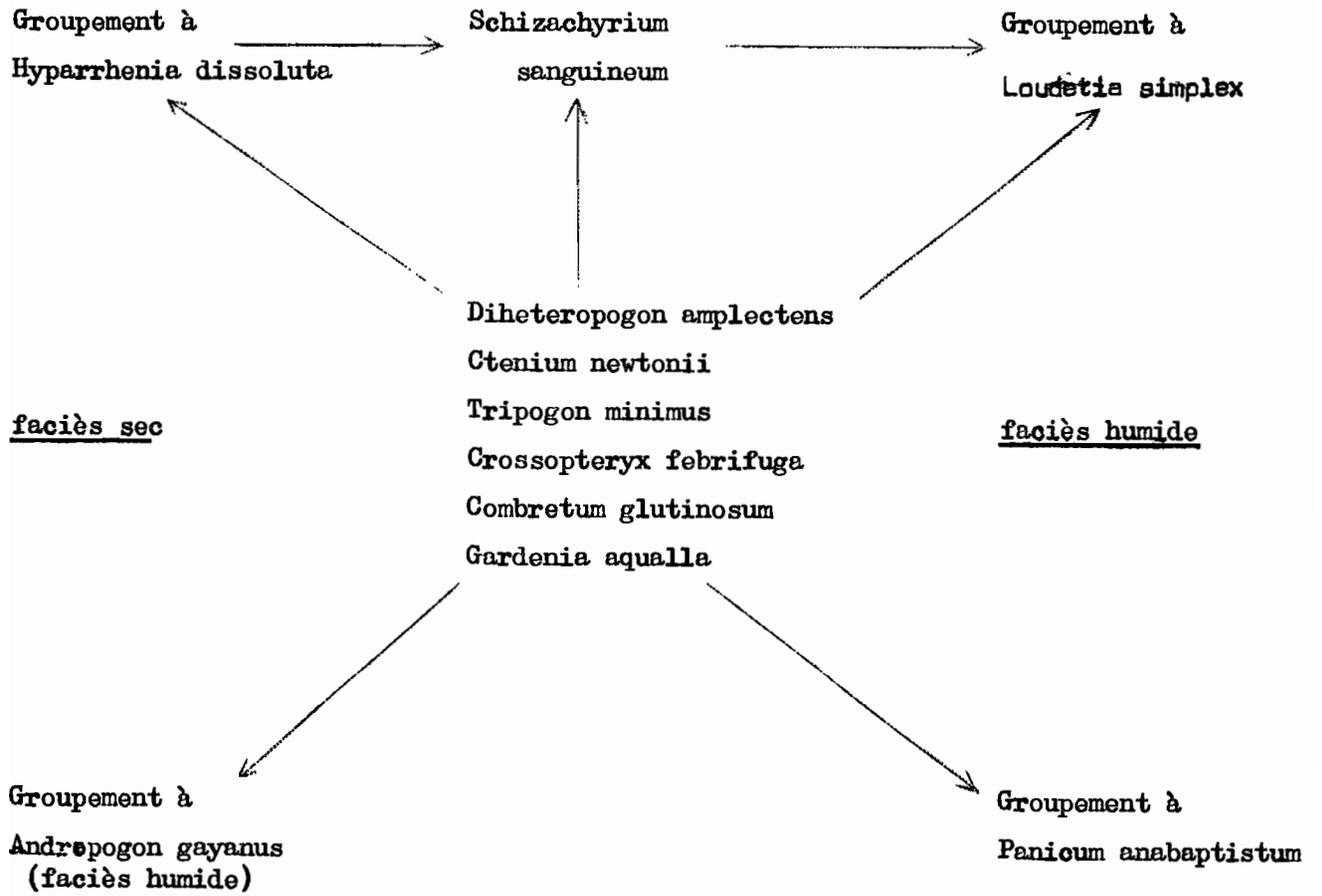
Comme Hyparrhenia dissoluta, Diheteropogon amplexans est une plante à amplitude écologique très large mais dont la répartition est moins commandée par la nature du substrat que par le régime hydrique du sol. Cette graminée pourra se trouver à l'état d'échantillon isolé aussi bien dans le faciès sec du groupement typique de savane à Andropogon gayanus que dans les zones dominées par Hyparrhenia rufa. Cependant, mis à part le cas du R. 85 qui est peu courant, Diheteropogon amplexans est absent de toutes les stations à Hyparrhenia dissoluta (abstraction faite des peuplements végétaux de jachère) et ceci est une raison de plus d'individualiser le groupement correspondant à cette dernière espèce.

Nous n'inclurons donc, dans l'étude de ce groupement (Tableau D 1) que les formations végétales où Diheteropogon amplexans se trouve au voisinage de son optimum écologique, optimum qui se caractérise par la présence quasi constante de Ctenium newtonii, une réduction considérable de la diversité spécifique et de la fréquence des dicotylédones, ainsi que par la présence conjointe de Scirpus kernii et Fimbristylis ssp. On observera aussi la présence d'une différentielle climatique sud : Schizachyrium sanguineum.

La notion de faciès est ici difficilement utilisable car l'on note un passage très progressif des peuplements de zone sèche à ceux des plaines inondables. Cependant, on peut considérer que le faciès humide du groupement à Andropogon gayanus, aussi bien dans sa forme typique de savane que dans son aspect sciaphile, représente la tendance xérique du groupement à Diheteropogon amplexans et Ctenium newtonii. La tendance humide, faisant transition avec les groupements de zone inondable, se marque par une fréquence relative notable d'Hyparrhenia rufa.

La strate ligneuse de ce groupement (Tableau D 2, p. 63) se montre à la fois très claire et très faiblement diversifiée du point de vue spécifique. On y remarque la présence constante de Combretum glutinosum mais cette essence présente malheureusement une amplitude écologique beaucoup trop large pour pouvoir être utilisée comme caractéristique. Cependant, on remarquera que Crossopteryx febrifuga accompagne de façon presque systématique Diheteropogon amplexans (voir Tableaux A 2 et B 2) dans ses stations sèches et se trouve relayé par Gardenia aqualla dans les zones fréquemment atteintes par l'inondation (cf. Tableau E 2, p. 73).

Schéma de caractérisation et place du groupement dans la chaîne de végétation



4.1 - Répartition géographique et sols

Ce groupement est, sur le plan géographique, étroitement mêlé à celui à Andropogon gayanus. On le trouvera donc en micro-dépressions du grand plateau sableux central ainsi que sur les buttes exondées de la plaine inondable. Mais il sera plus apparent en bordure de zone inondable et d'autant mieux développé que la pente du terrain sera faible. Cependant, le groupement proprement dit n'occupera jamais de vastes surfaces et se présentera souvent par petites taches à limites diffuses parmi les autres groupements végétaux.

Les données pédologiques seront restreintes car ce groupement ne devait pas, à l'époque des prélèvements, être individualisé mais plutôt être morcelé en faciès des groupements adjacents. En dehors du profil 34 mentionné ci-dessous, nous utiliserons les analyses correspondant aux profils 31, 23 (tableau III, p. 28) et 85 (tableau IV, p. 44).

: Nombre :	: Prof. :	Granulométrie en %							: Is :	: pF 3,0 :	: pF 4,2 :	: pH :
		: du :	: horiz. :	: A :	: Lf :	: Lg :	: Sf :	: Sg :				
: profil :	: en cm :											: eau :
: 34 :	: 0 - 8 :	: 7 :	: 6 :	: 4 :	: 27 :	: 54 :	: 98 :	: 0,7 :	: 6,5 :	: 3,1 :	: 5,7 :	: :
: :	: 8 - 20 :	: 11 :	: 7 :	: 4 :	: 26 :	: 51 :	: 99 :	: 1,0 :	: 7,7 :	: 3,8 :	: 5,0 :	: :
: :	: 20 - 30 :	: 17 :	: 6 :	: 4 :	: 25 :	: 48 :	: 100 :	: 1,0 :	: 7,6 :	: 5,2 :	: 4,9 :	: :
: :	: 30 - 35 :	: 18 :	: 6 :	: 4 :	: 27 :	: 44 :	: 99 :	: 1,7 :	: 7,6 :	: 5,4 :	: 4,8 :	: :

Tableau V : Analyse physique des sols

On remarque immédiatement une certaine homogénéité des fractions fines des profils 23, 31 et 34 alors que les horizons supérieurs du profil 85 sont sensiblement plus sableux. Les trois premiers profils se trouvant sur des stations écologiquement plus sèches que le dernier, comme le montrent les forts pourcentages de Sporobolus festinus, nous en déduisons que le groupement, favorisé par des teneurs moyennes en argiles sur sols exondés, recherchera des terres plus légères (au moins en surface) quand les phénomènes d'asphyxie s'accroîtront.

Le groupement à Diheteropogon amplexans et Ctenium newtonii se développera donc sur les sols hydromorphes minéraux à hydromorphie temporaire d'ensemble à pseudo-gley de surface, à gley sub-superficiel ou à gley de surface mal exprimé. Cependant, Diheteropogon amplexans pourra s'établir sur les sols ferrugineux tropicaux à hydromorphie de profondeur dans les zones de transition avec le faciès humide du groupement à Andropogon gayanus.

Commentaire des tableaux D 1 et D 2.

Localisation des relevés.

	150	: Mousgougou le 31/10/1970
61	: Mindera	le 12/11/1969
62 bis	: Mindera	le 12/11/1969
34	: Mousgougou	le 31/10/1969
188	: Ninga	le 18/11/1970
58	: Mindera	le 11/11/1969
85	: Guissédé	le 19/11/1969

4.2 - Végétation herbacée - Tableau D 1 (Annexe, p. 11).

Dans le R. 61, nous notons la présence massive de Schizachyrium sanguineum et celle, très discrète, de Ctenium newtonii. La première espèce se présente en très grosses touffes qui entrent pour les 3/4 dans le chiffre de couvert de base mais si Diheteropogon amplexans est moyennement représenté, par suite de la concurrence, ses plants sont de belle venue.

L'humidité de cette station est encore faible : Persistance de Sporobolus festivus et Brachiaria kotschyana, rapport Fimbristylis ssp. sur Scirpus kernii élevé mais présence cependant de Faroea pusilla.

Dans le relevé suivant, R. 34, on assiste à un mélange de plantes de zone sèche : Sporobolus festivus, Cochlospermum tinctorium, et de plantes de zones humides comme Loudetia simplex et Ctenium newtonii. La station est plus sèche en surface que la précédente et ceci se traduit par l'absence de Faroea pusilla, Scirpus kernii et Schizachyrium brevifolium, plantes qui ne sont remplacées que par Loudetia simplex et une forte proportion de Ctenium newtonii, toutes deux étant des graminées pérennes à fort enracinement.

L'explication du phénomène réside dans la topographie du lieu : il s'agit d'un couloir de drainage, à peine marqué, d'un petit bassin versant supportant une savane arbustive à Andropogon gayanus var. pubescente. Aussi, l'hydromorphie n'apparaît qu'en profondeur, du moins de façon intense, et permet le développement d'espèces hygrophiles pérennes mais non d'annuelles. Cette sécheresse relative de surface

jointe à une humidité profonde est d'ailleurs très favorable à un bon développement de Diheteropogon amplexans.

Comme dans les deux relevés précédents, le R. 85 se remarque par la très faible représentation des dicotylédones et les 25 % de Scirpus kernii indiquent une humidité plus élevée que dans le R. 61 qui se confirme par la présence de Loudetia simplex, Panicum fluviicola et un fort pourcentage d'Apochaete thollonii. Cependant, le taux relativement élevé d'Hyparrhenia dissoluta montre un bon drainage superficiel de la station et ces conditions favorisent encore Diheteropogon amplexans qui entre pour moitié dans le chiffre de couvert de base.

Le R. 150 représente l'optimum écologique de Diheteropogon amplexans. La station paraissait, à première vue, couverte par un peuplement pur de cette graminée dont les 8 % de fréquence relative équivalent à près de 50 plants au mètre carré. Ce chiffre est particulièrement élevé et la plante entre pour 70 % dans la constitution du couvert de base total. Nous n'avons pu faire, malheureusement, de prélèvement de sol et c'est d'autant plus regrettable qu'il semble que le taux d'argile soit nettement plus élevé en surface que dans les profils mentionnés précédemment. En effet, nous voyons apparaître des espèces liées aux terres lourdes comme Panicum anabaptistum, Aspilia paludosa et aussi, mais de façon moins stricte, Andropogon gayanus var. glabre et Eragrostis gangetica.

Cette augmentation de la consistance du sol conduit à des phénomènes d'hydromorphie accentués qui se traduisent sur le plan végétal par l'apparition de Sacciolepis micrococca, Hyparrhenia rufa, Cyperus tenuispica, Scleria tessellata et, surtout, un fort pourcentage de Heleocharis sp. . Cependant, le rapport Cyperus tenuispica sur Scirpus kernii reste extrêmement faible et l'on note la présence de Indigofera secundiflora et Digitaria gayana. Il semble donc que l'engorgement ne soit pas aussi poussé qu'il le paraît et que les conditions asphyxiques soient plus dues à la texture du substrat qu'à un excès d'eau.

Dans le relevé suivant, R. 58, le nombre de plantes au mètre carré double et les cypéracées en constituent plus des 3/4. Les individus d'Heleocharis sp. deviennent pratiquement incomptables tandis qu'apparaissent des espèces fortement hygrophiles telles que Nesaea sp. ou Panicum afzelii et que Hyparrhenia rufa commence à ressortir dans le paysage. Tout ceci dénote une augmentation de l'humidité du sol mais pas nécessairement des conditions asphyxiques car si Heleocharis sp. persiste, Cyperus tenuispica a disparu, Borreria filifolia n'est que faiblement représenté et le taux de Fimbristylis hispidula est relativement fort.

En ce qui concerne les graminées caespiteuses, leur densité relative est faible eu égard au nombre total de plantes au mètre carré mais leur densité réelle est par contre très forte puisque, pour Diheteropogon amplexans par exemple, on obtient une valeur double de celle du R. 61. Relativement abondants pour la même raison, Ctenium newtonii et Hyparrhenia rufa ont une cotation semblable qui nous conduit à penser que, le terrain étant en pente légère, il y a écoulement superficiel de l'eau en excès et un certain drainage oblique pour que la première espèce puisse subsister mais suffisamment d'eau malgré tout pour que la deuxième puisse s'installer.

Avec le R. 62 bis, on se trouve devant un tapis herbacé qui ne compte aucune dicotylédone, si l'on fait abstraction des plantules d'espèces ligneuses. D'autre part, et à l'inverse des deux relevés précédents, ce sont les graminées qui entrent pour les 3/4 dans la constitution de ce tapis. Cette station serait donc relativement sèche mais, si Fimbristylis hispidula est toujours là, Scirpus kernii a disparu tandis que Cyperus tenuispica réapparaît. On remarque d'autre part, des pourcentages relativement élevés pour Heleocharis cf. brainii et Schizachyrium brevifolium et la présence de Panicum afzelii dispersé tandis que cette espèce se trouvait localisée aux points bas dans le R. 58.

En fait, la station est probablement plus humide que dans le cas précédent car Ctenium newtonii a tendance à disparaître devant Hyparrhenia rufa qui ressort très nettement dans le paysage, et il en est de même pour Loudetia simplex. La forte densité de Diheteropogon amplexans tendrait à prouver que la plante peut supporter un gradient d'humidité plus élevé que Loudetia simplex mais nous ne pensons pas que ce soit le cas car la très faible cotation de cette dernière dans le comptage ne rend pas bien compte de son extension réelle dans la station.

Le dernier relevé, R. 188, est le plus marqué par l'hydromorphie du sol en raison du très fort pourcentage de Sacciolepis micrococca et la présence de plantes fortement hygrophiles comme Brachiaria jubata, Bacopa hamiltoniana, Hydrolea macrosepala et Setaria sphacelata. En raison du grand nombre d'individus de Sacciolepis micrococca, la fréquence relative de Diheteropogon amplexans et Hyparrhenia rufa est faible mais leur densité réelle est élevée mais si la première espèce entre pour moitié dans le couvert de base, la seconde en constitue tout juste 10 %. Si l'on ajoute à ceci que Ctenium newtonii est toujours là et semble même nettement plus abondant physiologiquement qu'il n'y paraît dans le comptage, il devient douteux que les phénomènes d'hydromorphie soient aussi accusés que le laisse pressentir le taux de Sacciolepis micrococca d'autant que, du point de vue cypéracées, si Fimbristylis exilis a disparu, Heleocharis ssp. se trouve très faiblement représenté.

Cette station est située sur un couloir de drainage d'une plaine à faible inondation où la riziculture se pratique sur une assez grande échelle et il est fort possible que l'on se trouve ici devant un peuplement secondarisé, ce qui expliquerait (voir chapitre traitant des jachères) l'absence de Louetia simplex par exemple.

4.3. - Remarques sur l'écologie de certaines espèces

Schizachyrium sanguineum, que nous retrouvons également dans le R. 104 du tableau C 1, apparaît lorsque la pluviométrie est de l'ordre de 900 mm. La plante se présente en bandes étroites ou taches de faible amplitude en bas de pente des terres exondées. Cette espèce se rencontre très souvent au point de contact entre les groupements à Hyparrhenia dissoluta, d'une part, et à Louetia simplex ou Diheteropogon amplexans, d'autre part. Ce Schizachyrium recherche les terres sableuses légèrement enrichies en argiles et se trouve au-dessus du niveau moyen des inondations.

Tripogon minimus, petite graminée vivace, accompagne souvent l'espèce précédente puisqu'on les trouve ensemble dans les R. 61 et 63 (tableau E 1) mais se trouve également en zone plus humide, quoique toujours dans un peuplement à fort pourcentage de Diheteropogon amplexans. La plante, bien que non aisément repérable, paraît peu représentée dans la dition. Le pourcentage maximum de Tripogon minimus ayant été obtenu dans un peuplement à base de Schizachyrium sanguineum au contact du groupement à Louetia simplex, on peut en déduire que l'espèce nécessite des sols un peu plus argileux, surtout dans la partie nord de son aire, que l'espèce précédente mais sa tolérance à l'inondation serait du même ordre.

Apparaissant de façon sporadique sous 900 mm, Apochaete thollonii ne prend véritablement que l'extension qu'un peu au Nord de Laï. La plante est plus hygrophile que Louetia simplex, mais de fort peu, et se trouve souvent en mélange avec Hyparrhenia rufa.

Ceci n'apparaît pas dans le R. 85, le seul de nos relevés où l'espèce soit présente, mais la pluviométrie de la station est de l'ordre de 900 mm et ce relevé touche à une dépression où Hyparrhenia rufa se trouve moyennement représenté.

4.4 - Végétation ligneuse - Tableau D 2.

Numéro du relevé	61	34	85	150	58	62 bis
<i>Terminalia avicennioides</i>	+	+		+		
<i>Annona senegalensis</i>	+					
<i>Combretum hypopilinum</i>				+		
<i>Anogeissus leiocarpus</i>				+		+
<i>Combretum glutinosum</i>	+	+	+	+	+/4	+
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	+	+				
<i>Piliostigma thonningii</i>				+	+	
" <i>reticulatum</i>				+/3		
<i>Gardenia aqualla</i>	+		1/4		+/1	+
<i>Terminalia cf. laxiflora</i>	+				+	+
" <i>macroptera</i>					+/1	

Tableau D 2 : Végétation ligneuse

Le R. 188 est absent du tableau car aucun arbuste n'était présent dans la station et la strate ligneuse se cantonnait aux termitières.

D'une façon générale, mis à part la présence constante de Combretum glutinosum, on peut séparer les relevés en deux groupes. Le premier (R. 61 et 34) se caractérisant par Crossopteryx febrifuga et Terminalia avicennioides, coïncide avec la présence de Sporobolus festivus sur le plan herbacé tandis que le second (R 85 à 62 bis), plus humide, se signale par Gardenia aqualla et Piliostigma ssp.

Dans le R. 150, l'espèce dominante - Piliostigma reticulatum - confirme le caractère argileux du sol et suppose la présence de caractères vertiques au moins en profondeur.

Il est rare d'avoir, comme dans le R. 58, une aussi large dominance de Combretum glutinosum dans le groupement étudié mais nous n'avons pas d'idée bien nette pour l'explication de ce cas particulier sinon que la station, pratiquement dépourvue de micro-buttes refuges, est peut-être un peu trop hydromorphe (présence de quelques Terminalia macroptera) pour un bon développement de Gardenia aqualla.

Anogeissus leiocarpus est, dans ce groupement, essentiellement cantonné aux termitières et ne se montre abondant qu'au contact du groupement à Andropogon gayanus (cf. R. 140, tableau B 2).

5 - GROUPEMENT à LOUDETIA SIMPLEX
et SCHIZACHYRIUM BREVIFOLIUM

Ce groupement est un des mieux individualisés de la dition. Il se localise aux zones faiblement inondées, par les eaux de crue essentiellement, et, du point de vue topographique, légèrement en dessous du niveau moyen atteint par les crues. Il s'ensuit que cette formation végétale pourra se trouver complètement exondée en année de très faible crue ou être recouverte par une forte lame d'eau en année de crue exceptionnelle. C'est ainsi que les zones à Loudetia simplex de la région de Migou, recouverts par 5 à 10 cm d'eau en 1969, se retrouvaient sous 30 à 50 cm d'eau en 1970. Pour celles de la région de Moulkou, les chiffres étaient de 2 - 3 cm et 20 - 25 cm. Dans ces conditions, il est évident que, d'une année sur l'autre, nous pourrons avoir des variations sensibles dans la composition du tapis herbacé annuel.

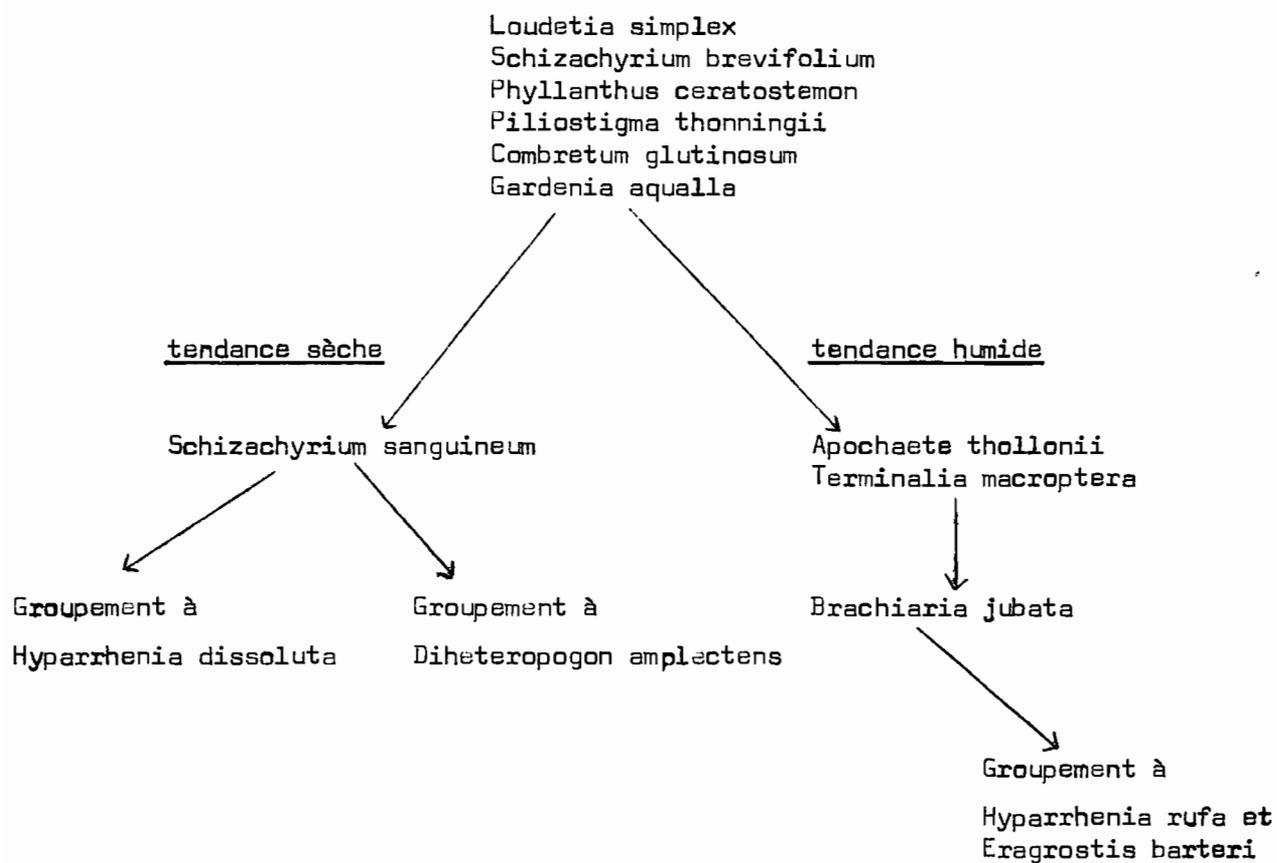
Sur le plan herbacé (Tableau E 1), les espèces caractéristiques du groupement sont Loudetia simplex et Schizachyrium brevifolium mais le cortège des plantes compagnes est assez étoffé : Borreria filifolia, Hyparrhenia rufa, Diheteropogon amplexans. La première de ces trois espèces se retrouve dans d'autres groupements (formations sur sols vertiques et solonetz "humide"), la seconde - qui apparafissait dans le groupement à Diheteropogon amplexans - prend de l'importance mais se trouve ici dans la partie sèche de son aire et la troisième dans ses conditions limites d'hydromorphie. En fait, Loudetia simplex se développant entre des limites écologiques assez étroites, son aire se trouve recouverte à la fois par Diheteropogon amplexans et par Hyparrhenia rufa. Pour ce groupement, nous n'aurons donc pas de véritables faciès mais une tendance sèche avec Diheteropogon amplexans et une tendance humide lorsque Hyparrhenia rufa deviendra important physionomiquement, sinon numériquement.

Les terres occupées par ce groupement sont difficilement exploitables, en dehors du pâturage, en raison de la grande variabilité des conditions de submersion. Elles ne sont donc pratiquement jamais mises en culture sauf dans la région de Lai pour l'établissement de rizières hautes. Ce groupement a cependant une utilité certaine car Loudetia simplex sert à la confection de cordes.

la strate arbustive est excessivement claire la plupart du temps et l'on retrouve (Tableau E 2, p. 73) une présence quasi constante de Combretum glutinosum associé à Gardenia aqualla comme dans le groupement à Diheteropogon amplexans. Cependant, Piliostigma thonningii devient plus fréquent et peut être localement dominant.

Schéma de caractérisation page suivante.

Schéma de caractérisation et place du groupement dans la chaîne de végétation.



5.1 - Répartition géographique et sols

Compte tenu de ce qui précède, ce groupement se localisera essentiellement sur le pourtour et le long des levées de terre des grandes plaines d'inondation de Laï et Bongor. Mais également sur les "Hauts fonds" de ces plaines, le long des berges plates des principaux défluent des gros cours d'eau et aussi dans certaines dépressions du grand plateau sableux central, ces dépressions étant très souvent reliées au réseau hydrographique par des chenaux imperceptibles. Il s'ensuit que ce type de végétation se présente en taches de dimensions très variables ou en bandes plus ou moins continues en fonction des conditions édaphiques. Un peu au Nord de Guelengdeng, il cède la place aux groupements des sols à caractères vertiques.

Du point de vue pédologique, ce groupement se développe sur les sols hydromorphes minéraux à hydromorphie temporaire d'ensemble sans gley de surface, pour la tendance sèche, ou avec gley de surface plus ou moins bien individualisé dans les stations les plus humides.

N°	Prof. Horiz. (cm)	Granulométrie en %					Is	pF 3,0	pF 4,2	pH eau
		A	Lf	Lg	Sf	Sg				
73	0 - 12	15	8	10	44	23	1,0	10,5	5,8	5,7
	12 - 28	28	6	7	35	24	2,0	14,5	10,1	6,0
	> 28	29	6	8	37	20	2,0	14,5	9,6	6,2
112	0 - 15	17	15	18	45	5	4,0	13,0	7,1	5,9
	15 - 80	30	11	17	36	6	2,0	17,5	11,0	6,1
105	0 - 10	6	9	9	35	41	1,0	6,5	2,5	5,5
	10 - 23	8	5	4	25	59	1,0	4,1	2,9	5,8
	23 - 80	(20-25)*	-	-	-	-	2,5	12,5	7,1	6,0

* Valeur estimée

Tableau VI : Analyse physique des sols

En dehors des profils mentionnés au tableau de la page précédente, il faut tenir compte des profils 34 (tableau V, p. 58), 85 et 40 (tableau IV, p. 44) dont la végétation renferme Loudetia simplex. Deux d'entre eux (34 et 40) concernent des stations sèches de Loudetia simplex, comme l'indique la présence de Sporobolus festivus, et le troisième (85) une zone légèrement plus humide, alors que dans les profils 73 et 112, il s'agit de zones nettement plus hydromorphes. Mais il ne faut pas lier automatiquement forte hydromorphie et teneur élevée en argile dans les horizons de surface. En effet, le profil correspondant au R. 105, à priori le plus hydromorphe, se montre très proche du profil 40 par l'horizon superficiel mais également par le troisième horizon. Par contre, l'horizon intermédiaire, pour lequel nous avons des données granulométriques, est nettement plus sableux que dans le profil 40.

On remarquera que dans tous les profils signalés l'horizon le plus compact se situe à 25 - 30 cm de profondeur et que l'indice d'instabilité structurale ne dépasse jamais 1,0 en surface sauf dans le profil 112, mais il semble qu'il y ait eu erreur. Loudetia simplex se montre donc relativement tolérant quant à la texture du sol mais exige une bonne structure de surface, c'est à dire la possibilité d'échapper à des conditions asphyxiques trop accusées.

Commentaire des tableaux E 1 et E 2.

Localisation des relevés

82 : Guissédé le 19/11/1969	114 : Migou le 22/12/1969
40 : Aloua le 5/11/1969	42 : Aloua le 5/11/1969
84 : Guissédé le 19/11/1969	112 : Migou le 22/12/1969
63 : Mindera le 12/11/1969	105 : Koyom le 30/11/1969
73 : Moulkou le 15/11/1969	

5.2 - Végétation herbacée - Tableau E 1 (Annexe, p. 13).

Loudetia simplex formant des touffes très denses et bien réparties sur le terrain, ce groupement montre un couvert de base relativement très élevé par rapport à tous les autres types de végétation.

Le R. 82 représente la station la plus "sèche" du tableau. On note l'absence de Schizachyrium brevifolium, Borreria filifolia mais par contre la présence de Eragrostis tremula et Hyparrhenia bagirmica. Diheteropogon amplexans n'a pas un pourcentage très élevé mais cela est peut-être à relier à la présence d'Hyparrhenia dissoluta. Cette station n'est pourtant sèche qu'en surface car si le taux de Scirpus kernii est faible comparé à celui de Fimbristylis exilis, la fréquence relative élevée de Borreria octodon suppose une bonne alimentation hydrique profonde et justifie le taux élevé de Loudetia simplex.

Le relevé suivant (R. 40) présente des caractères aussi bien de zone sèche, par Sporobolus festivus, Digitaria gayana et une certaine diversité du point de vue des dicotylédones, que de zone hydromorphe par Brachiaria jubata, Eragrostis gangetica, Scleria ssp., Borreria filifolia, sans pour autant se trouver à cheval sur deux groupements distincts. Ce cas n'a rien d'exceptionnel (voir R. 34, tableau D 1) et s'explique par la topographie de la station qui se trouve au pied d'une butte sableuse, entre une zone de solonetz mal typé, (R. 39, p. 79 - tableau F 1) dont la végétation est constituée par Andropogon pseudapricus (35 %) et Sporobolus festivus (43 %), et la plaine hydromorphe supportant un tapis herbacé du type R. 42. Ici, l'inondation est de faible importance et le complément d'eau provient du drainage oblique de la butte sableuse. Les conditions d'asphyxie sont donc très réduites en surface et ceci permet, entre autre, le développement d'Hyparrhenia dissoluta. Malgré des conditions édaphiques qui paraissent favorables, on notera l'absence de Diheteropogon amplexans et aussi de Schizachyrium brevifolium mais cette espèce se trouve présente à moins de 20 m de là, en position topographique légèrement plus basse.

Le fort pourcentage d'Eragrostis gangetica est assez aberrant car cette espèce se trouve de préférence sur solonetz mais il se peut que le sol de la station réagisse, au début des pluies, comme celui d'un solonetz compte tenu de la faible épaisseur de l'horizon supérieur "sableux" et des horizons sous-jacents assez fortement argileux. Ce fait expliquerait également la présence de Panicum afzelii.

Le R. 84 est compris, du point de vue hydromorphie, entre le R. 82 et le R. 85 (tableau D 1). Les espèces de zone sèche ont disparu et l'on note le très fort taux de Schizachyrium brevifolium, plante dont il ne reste que quelques individus dans le R. 85. La présence du couple Ctenium newtonii - Diheteropogon amplexans n'appelle pas de remarque spéciale mais Hyparrhenia rufa, bien que faiblement représenté, suppose une hydromorphie assez poussée que ne justifie pas la nature des cypéracées.

Avec le R. 63, l'hydromorphie s'accuse : présence d'Heleocharis sp. et la fréquence relative de Borreria filifolia peut se chiffrer. L'horizon superficiel du sol paraît s'enrichir en éléments fins comme le sous-entend la présence de Tripogon minimus et Andropogon pseudapricus, mais les conditions asphyxiques restent suffisamment faibles pour que Schizachyrium brevifolium puisse se maintenir.

Dans le relevé suivant (R. 73), la grande densité de plantes au mètre carré est due à Schizachyrium brevifolium. Les 21,5 % de Cyperaceae ssp. sont constitués par Heleocharis sp. et fors. Cyperus pulchellus. L'égalité des pourcentages de Loudetia simplex et Hyparrhenia rufa, et la quantité notable d'individus au mètre carré, suppose une hydromorphie nettement plus élevée que précédemment cependant, si la fréquence relative de Diheteropogon amplexans baisse considérablement, il se trouve encore quelques plants de Sporobolus festivus et la diversité spécifique reste très faible chez les cyperacées (malgré la présence de Cyperus tenuispica) et les dicotylédones. Ici encore, si les disponibilités en eau sont plus grandes que dans le relevé précédent, les conditions asphyxiques demeurent moyennes.

Le R. 114 représente un peuplement typique à Loudetia simplex et Schizachyrium brevifolium. La station se trouve en bordure d'une grande plaine inondable où la crue se fait sentir plus intensément que dans la région de Moulkou. Ceci se traduit par une fréquence relative chiffrée pour Borreria filifolia et l'absence de Fimbristylis hispidula et Scirpus kernii. Bien que le pourcentage d'Hyparrhenia rufa ne soit pas négligeable, cette espèce n'entre que pour 10 % dans la valeur du couvert de base et, physionomiquement, on se trouve devant un peuplement " pur " à Loudetia simplex.

Le R. 42 se remarque immédiatement par le fort pourcentage de Panicum afzelii. Or la station est soumise à une inondation analogue, ou même plus faible, que la précédente comme le suggère la présence de Fimbristylis exilis. Loudetia simplex et Hyparrhenia rufa présentant un rapport de fréquences relatives et une densité réelle analogues à ceux du relevé précédent, il ne peut s'agir ici que d'une modification des conditions édaphiques. En effet, la présence de Sacciolepis micrococca et de jeunes plants de Pseudocedrela kotschy indique un sol enrichi en argile et dont l'horizon superficiel devient suffisamment asphyxique pour éliminer Schizachyrium brevifolium. On notera cependant l'absence de Cyperus tenuispica, pourtant présent dans le R. 114, qui aurait dû normalement se développer ici.

Dans le R. 112, situé en position topographique plus basse que le R. 114, Brachiaria jubata constitue le fond du peuplement végétal du point de vue des graminées caespitueuses. Cette station subit une inondation nettement plus forte que les précédentes et ceci se traduit, mis à part la dominance physionomique de Brachiaria jubata,

par des taux relativement élevés de Cyperus tenuispica, Heleocharis sp., Borreria filifolia, Cyperaceae sp. (probablement : Cyperus pulchellus). La présence de Setaria pallide-fusca ne constitue pas un critère d'augmentation d'hydromorphie, car cette graminée précoce se détruit rapidement et passe souvent inaperçue à l'époque des relevés. On remarquera que, dans ce relevé, Loudetia simplex et Hyparrhenia rufa se trouvent à leur minimum de densité réelle, sinon de fréquence relative et, au moins pour la première de ces deux espèces, la nature argileuse du substrat en est responsable au premier chef.

Le R. 105 se trouve dans une position topographique analogue à celle du R. 40, c'est à dire au pied d'une butte sableuse à fort dénivellé, mais l'alimentation en eau de la station est considérablement plus élevée du fait d'une pluviométrie locale plus importante et d'une hauteur d'inondation comparable à celle du relevé précédent.

Sur le plan herbacé, on remarque la grande diversité des dicotylédones hygrophiles et le fort pourcentage d'Heleocharis brainii mais, du point de vue graminées, les modifications du tapis herbacé sont minimales (présence de Sacciolepis microocca, Sorghastrum bipennatum, Panicum afzelii) avec même une tendance "sèche" par Diheteropogon amplexans. En fait, l'engorgement du sol n'entraîne que des conditions d'asphyxie raisonnables en raison du faible taux d'éléments fins des horizons superficiels. Ceci permet un bon développement de Loudetia simplex, dont la densité réelle est forte, mais la durée de cet engorgement paraît être trop longue pour Schizachyrium brevifolium qui se maintient difficilement. Cependant, l'absence d'Hyparrhenia rufa dans cette station est tout à fait inexplicable.

5. 3. - Remarques sur l'écologie de certaines espèces

- Schizachyrium brevifolium, espèce caractéristique du groupement, se montre assez indépendante vis à vis de la texture du substrat, puisque la plante peut se trouver en abondance sur des vertisols (R. 72, tableau F 1), mais réagit de façon nette à l'asphyxie des horizons superficiels. Cette asphyxie pouvant être déterminée par un seul facteur : trop longue durée de submersion, ou par la résultante de deux facteurs : durée de submersion et nature texturale du sol.

- Panicum afzelii se trouve rarement en abondance dans les peuplements à Loudetia simplex car cette espèce paraît liée à des conditions asphyxiques assez intenses et se développera donc de préférence sur les sols argileux en surface, à priori défavorables à Loudetia simplex. Mais, dans certaines conditions d'hydromorphie, il peut y avoir concordance des exigences écologiques des deux graminées. C'est ainsi qu'un relevé effectué à proximité du R. 40 donne :

<u>Panicum afzelii</u>	50 %	<u>Loudetia simplex</u>	7 %
<u>Schizachyrium brevifolium</u>	20 %	<u>Hyparrhenia rufa</u>	2 %

La densité du tapis herbacé était de 863 plantes au mètre carré et l'analyse physique du sol révélait 19 % d'argile et 10 % de limons fins pour l'horizon 0 - 8 cm, 22 % d'argile et 6 % de limons fins pour l'horizon 8 - 23 cm, mais le taux des sables grossiers était de 45 % pour les deux horizons. Il s'agit donc d'un sol argileux mais nettement différent du profil 112 et probablement plus sain.

Dans cette station, nous avons eu l'impression que Panicum afzelii était surajouté au peuplement normal à la suite d'un concours de circonstances favorables (pluies, durée et hauteur de l'inondation) valables seulement pour l'année 1969.

- Borreria filifolia est en général très faiblement représentée dans le groupement mais, comme l'espèce précédente, cette plante peut devenir abondante dans des cas exceptionnels. Un relevé effectué à quelque distance du R. 112, dans une tache de végétation clairsemée (90 plantes au mètre carré), indique 72 % de Borreria filifolia pour 17 % de Loudetia simplex et 8 % d'Hyparrhenia rufa. La station, assez fortement inondable (un tapis clair d'Heleocharis brainii couvre le sol) ne renferme pas Schizachyrium brevifolium. Il est possible que cette tache soit de nature anthropique mais ce n'est qu'une hypothèse.

- Brachiaria jubata, plus hygrophile que Loudetia simplex, se rencontre à l'état dispersé dans ce groupement ainsi que dans ceux de zone à inondation plus forte. Mais dans ces derniers, la plante se développe sur certains substrats seulement et particulièrement sur les micro-élévations de terrain formées par les argiles à nodules calcaires. Dans ces conditions, cette espèce peut former des taches denses d'où Hyparrhenia rufa est pratiquement éliminé. Brachiaria jubata se comporte donc comme une espèce de zone faiblement à moyennement inondable.

Un relevé, à vrai dire exceptionnel, le confirme. Il s'agit d'un comptage effectué dans une dépression de faible diamètre comprise entre une zone de solonetz et un petit thalweg avec lequel elle communique, et située sur le grand plateau sableux central. Dans cette station, Brachiaria jubata représente 54 % d'un tapis herbacé dont la densité est de 264 plantes au mètre carré et où l'on trouve, outre 12 % de Cyperus tenuispica, des espèces d'écologie très diverses : Diheteropogon amplexans, Andropogon gayanus var. glabre, Tacca leontopetaloides, Bacopa hamiltoniana, Ammania auriculata, Hygrophila auriculata.

La strate ligneuse est très claire mais dominée par Crossopteryx febrifuga et Combretum hypopilinum, et l'on s'attendrait à trouver un peuplement à Diheteropogon amplectens plutôt qu'à Brachiaria jubata. En fait, cette dépression se comporte comme une zone faiblement inondable par suite de l'apport d'eau de ruissellement et de drainage de la zone de solonetz cependant, un léger seuil la séparant du thâweg, il y a stagnation de l'eau à ce niveau et cela permet le développement d'espèces très hygrophiles.

5. 4. - Végétation ligneuse. - Tableau E 2.

Numéro du relevé	82	84	63	114	73	112	a	b	c	d
<i>Terminalia avicennioides</i>	1/2	+/+								+
<i>Annona senegalensis</i>										+
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	+1									
<i>Afrormosia laxiflora</i>	+1									
<i>Xeromphis nilotica</i>	+									
<i>Maytenus senegalensis</i>	1/+									
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	1/1			+						
<i>Piliostigma reticulatum</i>						+		1/1		
" <i>thonningii</i>	+			1/3		+	1/1	2/2	+2	+
<i>Combretum glutinosum</i>	+	+/+		+2	+	+	+/+	+1	+4	+
<i>Gardenia aqualla</i>	2/2	1/4		+	+		3/3			
<i>Terminalia macroptera</i>			+5					1/3		2/4
<i>Ziziphus mauritiana</i>										+
<i>Gardenia ternifolia</i>							1/+			
<i>Ficus gaeophalocarpa</i>							+			

Tableau E 2 : Végétation ligneuse

Trois relevés de la strate herbacée manquent à ce tableau : les R. 40, 42 et 105. Il s'agissait de stations inarbusives ou dont la strate ligneuse se trouvait réfugiée sur termitière. Par contre, nous avons ajouté 4 relevés physiologiques de façon à avoir une meilleure idée de la répartition des arbustes.

Comme pour le groupement à Diheteropogon amplexans, Combretum glutinosum est l'arbuste le mieux représenté mais Gardenia aqualla se trouve avoir, dans la plupart des cas, les cotes d'abondance-dominance les plus élevées. Or, pour les colonnes a, b, c et d, la strate herbacée se décompose comme suit, pour les principales espèces :

(a) : peuplement mixte à Loudetia simplex et Diheteropogon amplexans mais ce dernier est dominant avec une cote de 2/3.

(b) : Loudetia simplex	2/3
Hyparrhenia rufa	3/3
Diheteropogon amplexans	1/2

(c) : Loudetia simplex 4/4

(d) : Loudetia simplex	3/3
Hyparrhenia rufa	1/1
Diheteropogon amplexans	+/1

Gardenia aqualla est, dans ces zones faiblement inondables, à son optimum écologique mais se trouve beaucoup plus étroitement lié à Diheteropogon amplexans qu'à Loudetia simplex. Cependant, cet arbuste fuit les sols argileux, d'autant plus qu'ils présentent des caractères vertiques, et ceci explique son absence de certaines stations où Diheteropogon amplexans est pourtant en quantité notable comme dans les R. 150 (tableau D 2) et (b).

Deux autres essences sont à prendre en considération dans ce groupement : Piliostigma thonningii et Terminalia macroptera. La première se rencontre fréquemment dans le groupement à Andropogon gayanus (voir tableau A 2) mais ce n'est que dans les peuplements à Loudetia simplex qu'elle atteint des cotes de dominance relativement élevées. Ce n'est que dans cette mesure que l'on peut considérer Piliostigma thonningii comme une caractéristique du groupement, sa seule présence n'étant pas un critère suffisant.

Terminalia macroptera est, dans la majeure partie de la dition, une essence de zone plus ou moins inondable suivant la latitude et, par conséquent, la pluviométrie. Ce petit arbre supportera une inondation de 60 cm dans la région de Matassi où la pluviométrie est de l'ordre de 750 mm mais se trouvera sur les placages sableux toujours exondés des environs de Laï (pluviométrie de 1 100 mm) où l'espèce se multiplie abondamment dans les jachères à Andropogon gayanus. Cette essence paraît donc avoir des exigences écologiques strictes et ne peut être reliée, sur un plan général, à aucune espèce herbacée particulière.

Se présentant souvent à l'état dispersé, la plante peut former des vergers relativement importants dans la moitié nord de la grande plaine d'inondation de Laï, en bordure des buttes sableuses (Mindera, Danan, Koblagué, etc...), et se trouve alors associée aux trois principales graminées du groupement - Loudetia simplex, Diheteropogon amplexans et Hyparrhenia rufa - avec une prépondérance de Loudetia simplex. Comme Gardenia aqualla, mais de façon moins stricte car la plante se réfugie sur termitière, Terminalia macroptera fuit les sols présentant des caractères vertiques.

Dans quelques relevés persiste Terminalia avicennioides. Et cette espèce des sols ferrugineux tropicaux lessivés profonds se comporte un peu comme Combretum glutinosum mais avec un décalage sur le plan écologique vers les stations les plus sèches.

En effet, ce petit arbre s'adapte bien à l'inondation (jusqu'à 30 cm d'eau sur les " hauts fonds " sableux du yaéré de Logone-Gana) à condition que la durée de submersion, et l'établissement consécutif de conditions asphyxiques, soit faible. C'est à dire que plus le sol sera filtrant, plus l'espèce pourra supporter une inondation importante.

6 - GROUPEMENT à ANDROPOGON PSEUDAPRICUS

Nous traiterons ici de peuplements végétaux n'occupant que des surfaces réduites mais dont l'intérêt réside dans le fait qu'ils font la jonction entre des groupements à caractères écologiques souvent fortement dissemblables.

Le groupement à Andropogon pseudapricus se présente sous deux formes suivant qu'il constitue le terme de passage entre les terres exondées (groupements à Andropogon gayanus et Echlospermum tinctorium ou à Hyparrhenia dissoluta et Ctenium elegans) et les solonetz ou entre ces derniers et les zones inondables. La première forme, sèche, se caractérise (tableau F 1) par la présence, en quantité plus ou moins importante, d'Hyparrhenia bagirmica et de Sporobolus festivus ainsi que par une bonne diversité spécifique des dicotylédones qui se montrent cependant très faiblement représentées sur 1^e plan numérique.

La seconde forme, humide, se remarque par la présence constante de Panicum afzelii et de Schizachyrium brevifolium tandis que les individus d'Andropogon pseudapricus se montrent nettement plus denses et plus grands que précédemment. Les cypéracées se diversifient d'autant plus que l'hydromorphie augmente alors que le phénomène inverse se produit chez les dicotylédones.

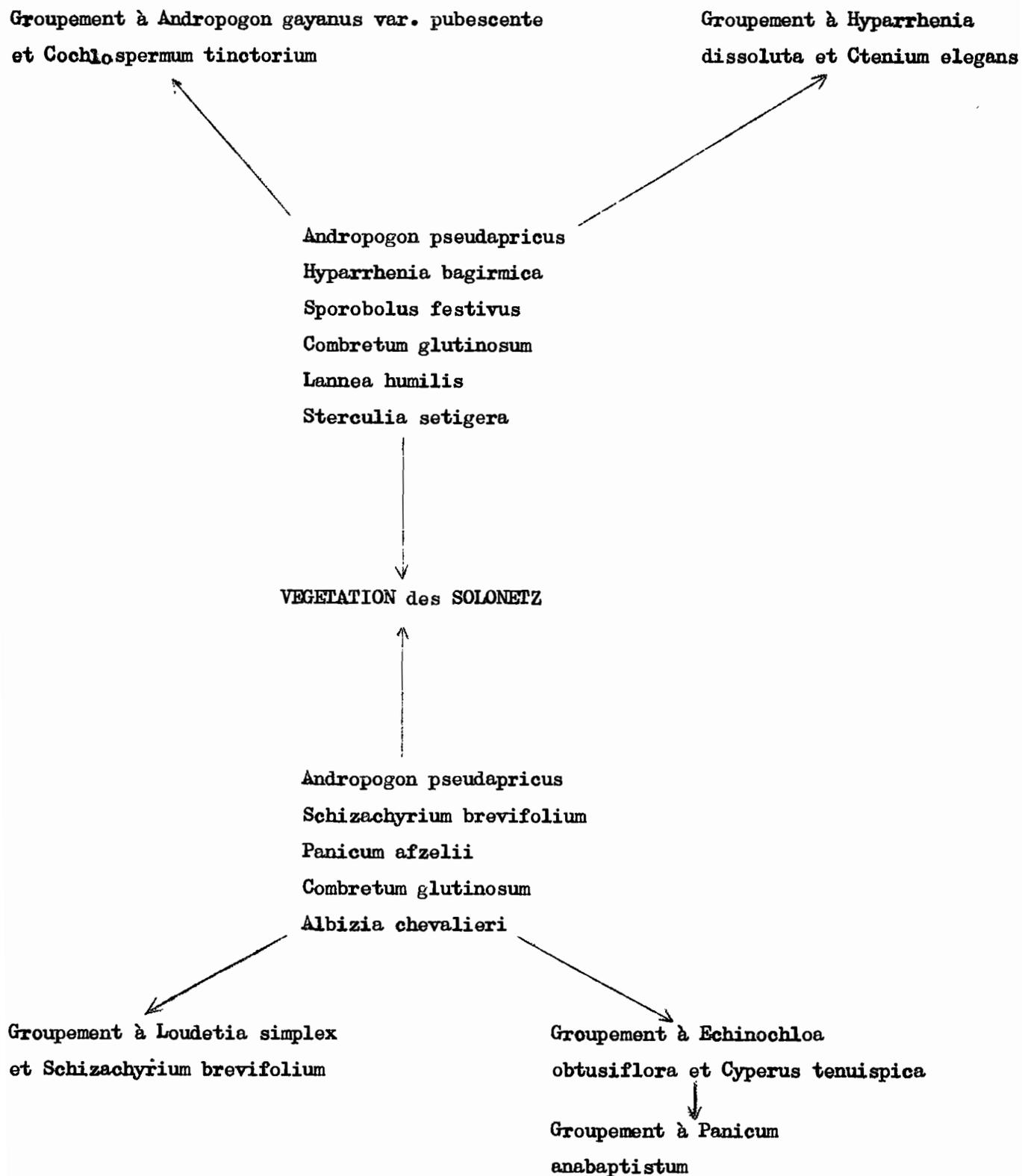
Il est à remarquer que Borreria filifolia est assez régulièrement présent que ce soit dans le faciès sec ou la forme humide du groupement.

Du point de vue cultural, les sols supportant le groupement ne sont en général pas utilisés à proximité des grands massifs sableux mais, entre Fort-Lamy et Mogroum, ils constituent la grande majorité des terres cultivables.

La strate ligneuse de ce groupement (Tableau F 2, p. 83) est toujours très claire et dominée, indépendamment de la position topographique, par Combretum glutinosum. Cependant, surtout dans la forme humide du groupement, les termitières sont de forte taille et influent beaucoup sur le paysage.

Schéma de caractérisation page suivante.

Schéma de caractérisation et place du groupement dans la chaîne de végétation



6. - 1 Répartition géographique et sols.

Le groupement étant lié à la présence de solonetz, il se rencontrera surtout dans la moitié nord de la dition. Cependant, on pourra observer la forme humide le long de certaines buttes exondées de la zone sud, en fin liseré, sur des solonetz mal individualisés. Entre les isohyètes 600 et 800 mm domine la forme sèche, c'est à dire en position haute par rapport au solonetz, car l'absence de relief ne permet pas un colluvionnement sableux de bas de pente et le passage aux zones inondables se fait par des sols intergrades solonetz - vertisol où Andropogon pseudapricus, sans être absent, se trouve plus ou moins étouffé par d'autres espèces mieux adaptées.

Du point de vue pédologique, la forme sèche du groupement se localise de façon très stricte sur les sols planosoliques (cf. p. 12) dont l'horizon supérieur, sableux, fait de 30 à 60 cm d'épaisseur. La forme humide se développe sur des sols analogues du point de vue morphologique mais le taux d'éléments fins augmente dans l'horizon sableux alors que se développent des caractères vertiques dans l'horizon argileux. A la limite, le groupement pourra encore être présent, mais de façon sporadique et temporaire, sur des vertisols vrais.

: Numéro : du : Profil	: Profond. : Horizons : (cm)	: Granulométrie en %					: Is	: pF 3,0	: pF 4,2	: pH
		: A	: Lf	: Lg	: Sf	: Sg				
: 71	: 0 - 11	: 19	: 7	: 11	: 45	: 19	: 1,5	: 10,5	: 6,6	: 6,6
	: > 11	: 31	: 12	: 10	: 33	: 14	: 2,0	: 16,0	: 11,0	: 7,5
: 72	: 0 - 15	: 28	: 10	: 12	: 35	: 15	: 2,0	: 15,0	: 9,1	: 5,8
	: > 15	: 36	: 11	: 11	: 29	: 13	: 1,5	: 17,0	: 11,7	: 6,3

Tableau VII : Analyse physique des sols

Dans le tableau ci-dessus ne sont analysés que deux profils se situant en zone limite d'installation de Andropogon pseudapricus. Il s'agit d'un vertisol vrai (profil 71) et d'un sol hydromorphe à caractères vertiques en profondeur. Dans cette dernière station, Andropogon pseudapricus a pratiquement disparu et l'on se trouve dans la zone des formations végétales de plaine inondable.

Le profil 71 se caractérise par un fort taux d'argile dès la surface du sol mais les fractions sableuses sont importantes et les Is, de valeur faible, sont encore compatibles avec le développement du groupement. On remarque, dans tout ce profil, la présence de nodules calcaires individualisés qui conduisent à un pH neutre à basique.

Dans le profil 72, nettement plus argileux, le pH reste faiblement acide et les valeurs de l'Is s'élèvent car il nous paraît certain que la valeur mentionnée pour le deuxième horizon est sous-estimée.

Commentaire des tableaux F 1 et F 2.

Localisation des relevés :

21 : Migou le 27/10/1969	71 : Moulkou le 15/11/1969
39 : Aloua le 5/11/1969	192 : " le 30/11/1971
133 : Guelengdeng le 23/10/1970	72 : " le 15/11/1969
134 : " " "	

6. - 2 Végétation herbacée - Tableau F 1 (Annexe, p. 15).

Le R. 21 caractérise une station haute et surplombe le R. X (p.135) L'épaisseur de l'horizon sableux est de 35 cm et la station, de mémoire de villageois, n'a jamais été cultivée. Cependant, il est fort possible que le fort pourcentage de Digitaria gayana soit une conséquence du passage des troupeaux (voir chapitre 15) en raison de la proximité du village. Dans ce relevé, les espèces xérophiiles ne manquent pas (Digitaria gayana, Merremia pinnata, Gisekia pharnacioides) mais on relève également la présence d'hygrophiiles comme Scirpus kernii, Eragrostis gangetica et, surtout, Borreria filifolia. Nous avons donc ici une transition extrêmement nette entre un solonetz à Eragrostis gangetica et les zones sableuses du grand plateau central.

Le relevé suivant (R. 39) représente une formation végétale très commune de solonetz mal typé et fait la transition entre une butte sableuse et le R. 40 (p. 69 et tableau E 1). L'épaisseur de l'horizon superficiel est ici de 40 cm mais nous n'avons pas remarqué Digitaria gayana dans le peuplement herbacé et il se peut que cet horizon ne soit pas aussi sableux que dans le cas précédent car si la flore est sèche dans l'ensemble, nous voyons apparaître Panicum anabaptistum, Scleria tessellata, Borreria scabra. D'autre part, Schizachyrium exile recherche de préférence des sols sablo-argileux à argilo-sableux.

Les R. 133 et 134, effectués à une centaine de mètres l'un de l'autre, concernent une vaste zone de transition entre un solonetz et une grande mare située en contre-bas. La pente du terrain est ici très faible et l'hydromorphie accusée car le sol était encore humide à l'époque des relevés. Dans les deux stations, la densité d'Andropogon pseudapricus est particulièrement forte et les espèces que l'on peut rattacher à la végétation des solonetz sont rares (Loudetia togoensis, Eragrostis pilosa, E. gangetica, Schoenefeldia gracilis). L'hydromorphie se traduit par l'apparition de toute une série de plantes telles que Panicum afzelii, Schizachyrium brevifolium mais le R. 134, plus humide, héberge également Brachiaria jubata, Heleocharis atropurpurea, Hygrophila auriculata.

Les trois derniers relevés se situent dans une zone où les conditions écologiques représentent une limite pour l'installation du groupement. Ils ont été effectués sur une séquence à changement de végétation très rapide où le facteur engorgement du sol est primordial mais excessivement variable d'une année sur l'autre, à la fois sur le plan de la pluviométrie et sur celui de l'inondation par les eaux de crue, et influe sur la végétation, même pérenne.

Le R. 73 (tableau E 1) occupe la position la plus basse sur la pente générale de la caténa tandis que le R. 70, non mentionné dans les tableaux, en constitue le point de départ amont. Ce dernier relevé comporte, pour 300 plantes au mètre carré, 15 % de Diheteropogon amplexans, 15 % de sporobolus festinus, 8 % de Loudetia simplex mais pas de Schizachyrium brevifolium. Ce type de végétation correspond à la limite sèche du groupement à Loudetia simplex ou plutôt à un faciès humide de celui à Diheteropogon amplexans.

Du point de vue pédologique, le premier horizon (0 - 13 cm) renferme 10 % d'argile, 41 % de sables fins et 32 % de sables grossiers tandis que pour le deuxième (13 - 25 cm) les chiffres sont respectivement de 18, 38 et 29 %. Il est à remarquer que ces deux tranches de sol ont le même Is de 1,0 favorable à Loudetia simplex.

Sur cette séquence, les profils intermédiaires - vertisol hydromorphe brun olive pour le 71 et sol hydromorphe à caractères vertiques en profondeur, plus foncé, pour le 72 - sont donc nettement plus argileux et possèdent une stabilité structurale plus faible, au moins dans les horizons superficiels. Ceci suffit à expliquer l'absence de Loudetia simplex dans ces stations mais la présence d'un très fort pourcentage de Schizachyrium brevifolium dans la station la plus argileuse (R. 72) laisse perplexe. Par le R. 192, effectué 2 ans plus tard entre les R. 71 et 72, ce doute est levé lorsqu'on se réfère à la pluviométrie des années 1969 et 1970.

Si l'on prend la pluviométrie de 1969 comme base, l'année 1970 a été excédentaire et il en est résulté une forte inondation qui a probablement compromis la fructification d'espèces annuelles comme Andropogon pseudapricus ou Schizachyrium brevifolium, et certainement détruit le pouvoir germinatif de leurs semences. Hyparrhenia rufa, par contre s'est trouvé favorisé et en 1971, année particulièrement déficitaire, ses jeunes plants n'ont pas eu à redouter la concurrence des annuelles précoces. En effet, sur 77 individus de Hyparrhenia rufa inventoriés dans le R. 192, 14 seulement ont une surface de base supérieure à 1 cm² et 4 dépassent 4 cm de diamètre à la base. Il s'agit donc d'un peuplement très jeune. Panicum afzelii, espèce beaucoup mieux adaptée aux sols lourds et à la submersion, fructifie après le retrait des eaux de crue et conserve donc son pouvoir de dissémination d'une année sur l'autre.

On remarquera aussi que les quelques plants de Loudetia simplex et Bracharia jubata ont résisté dans le peuplement et cette faculté de persistance d'une année sur l'autre des plantes pérennes malgré des conditions défavorables, soit par excès soit par défaut d'alimentation en eau, explique, d'une part, le maintien de Hyparrhenia rufa dans la station en 1971 et, d'autre part, la caractérisation des groupements végétaux par des espèces vivaces, lorsque cela est possible.

Dans le cas présent, Hyparrhenia rufa ne peut être utilisé car cette espèce trouve son optimum écologique dans des zones subissant une inondation beaucoup plus forte et cet aspect "discret" du groupement étudié ne peut se caractériser que par des espèces annuelles, toujours présentes, mais dont la multiplication dépend étroitement du régime hydrique annuel. Ces espèces ne sont pas particulièrement inféodées à la formation végétale considérée car les faibles teneurs en argile du substrat ne lui permettent pas d'extérioriser de façon régulière les caractéristiques édaphiques du groupement et principalement le colmatage du sol par la dispersion des argiles.

Ce brusque changement de végétation lié à la submersion s'observe également dans d'autres régions. La baisse du niveau moyen du Lac Tchad entre 1969 et 1971 a considérablement réduit l'épaisseur des franges de Cyperus papyrus et supprimé la formation de "Kirtas", terme Boudouma désignant le Cyperus papyrus et, par extension, les flots flottants qui dérivent au gré des vents et des courants. Ces files flottantes pouvant être constituées aussi bien de Cyperus papyrus que de Phragmites communis ou, plus rarement, par Vossia cuspidata. Phragmites communis, espèce colonisatrice des hauts-fonds ou flots-bancs, s'est par contre fortement multiplié et l'implantation de colonies de Typha australis et Vossia cuspidata s'en est trouvée favorisée. D'autre part, Aeschynomene elaphroxylon, rare en 1969, s'est multiplié de façon explosive en deux ans seulement.

6. - 3. Remarques sur l'écologie de certaines espèces

- Diectomis fastigiata montre des exigences écologiques très strictes et ne forme pour ainsi dire jamais de peuplements importants. Son optimum écologique se situe dans les formations à Andropogon pseudapricus mais on peut le retrouver aussi dans des milieux sensiblement différents mais toujours dérivés des solonetz.

- Andropogon pseudapricus se rencontre dans plusieurs groupements mais n'est jamais très abondant sauf dans le R. 116 (tableau H 1, p.106) où la plante retrouve les mêmes conditions de végétation qu'en bordure de colonetz. Cette espèce peut se multiplier dans les jachères et y persister longtemps après l'arrêt des cultures mais son optimum écologique, en milieu naturel, se situe dans les zones de transition amont et aval de solonetz.

- Le cas d'Hyparrhenia bagirmica est plus délicat en raison de la grande plasticité de l'espèce. Ses stations " originelles " en milieu naturel sont très difficiles à mettre en évidence mais, mis à part les zones couvertes par le groupement à Andropogon gayanus (pp.25 et 33), nous avons l'impression que les zones de transition sableuses sur 50 à 60 cm en font véritablement partie. En effet, outre le relevé (b) mentionné ci-dessous, un comptage effectué dans une zone très contrastée du point de vue édaphique, et à quelque distance d'une termitière, a donné les fréquences suivantes, pour une densité d'environ 1 000 plantes au mètre carré :

<u>Hyparrhenia bagirmica</u>	: 13 %	(dominant physionomiquement)	
<u>Andropogon pseudapricus</u>	: 4 %		
<u>Sporobolus festivus</u>	: 9 %		<u>Microchloa indica</u> : 4 %
<u>Cyperus amabilis</u>	: 36 %		<u>Schoenefeldia gracilis</u> : +

- Chez les dicotylédones, nous noterons que Lepidagathis anobrya paraît trouver ici son optimum écologique. La plante n'est cependant jamais très abondante et se rencontre également dans d'autres groupements mais dans des conditions stationnelles assez particulières où elle semble retrouver des modalités de végétation analogues à celles dont elle bénéficie dans la forme sèche du groupement à Andropogon pseudapricus.

6. - 4. Végétation ligneuse - Tableau F 2.

Numéro du relevé	21	39	133	134	a	b
<i>Combretum glutinosum</i>	+	+	1/5	1/4	1/4	+
<i>Balanites aegyptiaca</i>			T	T	T	
<i>Anogeissus leiocarpus</i>			T	T	T	+
<i>Lanea humilis</i>	±		T	T		+
<i>Dalbergia melanoxylon</i>			T	T		
<i>Acacia ataxacantha</i>			T	T		
<i>Ziziphus mauritiana</i>						+
<i>Albizia chevalieri</i>						+
<i>Securinega virosa</i>				T		
<i>Stereospermum kunthianum</i>		+				+
<i>Sterculia setigera</i>		+				
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>		+				
<i>Gardenia aqualla</i>				+/1		

Tableau F 2 : végétation ligneuse

Dans la forme sèche du groupement à Andropogon pseudapricus, la strate ligneuse est des plus claires, dominée par Combretum glutinosum avec quelques plants de Lanea humilis, et les termitières sont de faible importance.

La forme humide, plus boisée, montre une dominance de Combretum glutinosum mais les termitières sont nombreuses, de forte taille, et leur couvert masque la végétation ligneuse du groupement proprement dit. C'est ainsi que, dans les R. 133 et 134, Anogeissus leiocarpus domine quantitativement à 60 ou 80 %. Dans le dernier relevé cité, l'accentuation de l'hydromorphie se marque par la présence de Gardenia aqualla qui, remarquons-le, accompagne ici encore Diheteropogon amplexans tandis que sur termitière s'installe Securinega virosa. Corrélativement, on observe une forte baisse du nombre des Balanites aegyptiaca et Dalbergia melanoxylon.

Les R. 71, 72 et 192 sont pratiquement inarbusitifs (très rares Gardenia aqualla). Deux relevés de complément ont été ajoutés à ce tableau :

Le relevé (a) représente une strate ligneuse très voisine de celle du R. 133 alors que son tapis herbacé, avec Andropogon pseudapricus (3/4), Andropogon gayanus var. glabre (+/1), Panicum anabaptistum (+/1), se rapproche assez de celui du R. 39 mais il faut cependant signaler également la présence de Diheteropogon amplexans et d'une certaine quantité de Borreria chaetocephala.

Dans le relevé (b), aucune essence ne nous a paru particulièrement dominante. La station se situe en contre-bas du R. 122 (p. 133), sur une pente sableuse précédant un petit marigot. La zone n'a pas été mise en culture depuis au moins 20 ans et cependant le tapis herbacé est constitué à 60 % par Hyparrhenia bagirmica, 9 % de Commelina forskalei, alors qu'Andropogon pseudapricus est absent. Le caractère transitoire de la végétation n'apparaît ici que par la présence de 11 % de Brachiaria xantholeuca. Hyparrhenia bagirmica, pratiquement toujours présent dans les peuplements à Andropogon pseudapricus, atteint ici une densité particulièrement forte qui est probablement due à un recouvrement sableux plus important.

7 - GROUPEMENT à ECHINOCHLOA OBTUSIFLORA et CYPERUS TENUISPICA

Ce groupement, comme le précédent, représente une formation végétale de transition du point de vue topographique et aussi édaphique. Il se développe dans des stations faiblement inondables mais où, contrairement au groupement à Loudetia simplex, l'apport d'eau est essentiellement météorique, les eaux de crue n'intervenant qu'en cas de débordement, sinon exceptionnel, du moins conséquent des gros cours d'eau. Il s'ensuit que les conditions d'hydromorphie qui s'établiront dans les sols concernés seront éminemment variables dans l'espace et dans le temps.

Aussi, trouverons-nous ici encore un faciès sec, lorsque les eaux de crue n'entrent que pour une part infime dans l'engorgement des stations, caractérisé par une dominance physiologique plus ou moins accusée de Andropogon gayanus var. glabre auquel est très généralement associé Sorghastrum bipennatum. Notons que Sorghum versicolor, espèce rare dans la dition, peut être considéré comme la meilleure plante indicatrice de cette formation végétale (Tableau G 1).

Le faciès humide de ce groupement est plus fréquemment atteint par l'inondation mais la lame d'eau libre en surface du sol est toujours de très faible épaisseur (de l'ordre de quelques centimètres en moyenne) car la submersion par la crue ne se produit qu'en fin de saison des pluies. Ici, les plantes caractéristiques manquent car l'amplitude écologique de la grande majorité des espèces n'est pas suffisante pour compenser la variabilité de l'intensité des phénomènes asphyxiques mais nous pouvons cependant mentionner Echinochloa colonum et Sphaeranthus talbotii. La première de ces deux espèces, sans être présente dans toutes les stations, accompagne généralement Echinochloa obtusiflora là où celui-ci paraît se trouver à son optimum écologique.

Remarquons également que Scleria tessellata, relativement très abondant dans le faciès sec du groupement, régresse considérablement dans ce faciès-ci. Cette cypéracée ne caractérise en propre aucun groupement, ou faciès de groupement végétal, mais se révèle une très bonne indicatrice de caractères vertiques dans le substrat et sa présence dans les formations à Loudetia simplex ou Diheteropogon amplexans implique presque toujours une modification, dans le sens vertique, des caractéristiques édaphiques.

Un certain nombre d'espèces herbacées sont étroitement liées au groupement mais leurs amplitudes écologiques, quoiqu'étroites, sont trop mal définies pour que nous puissions les affecter à un faciès déterminé. Nous citerons :

<u>Parahyparrhenia annua</u>	<u>Striga macrantha</u> (faciès sec)
<u>Ischaemum afrum</u>	<u>Chlorophytum tuberosum</u>
<u>Euphorbia polycnemoides</u>	<u>Chrysanthellum americanum</u>
<u>Hygrophila niokoloensis</u>	<u>Albuca nigritana</u>

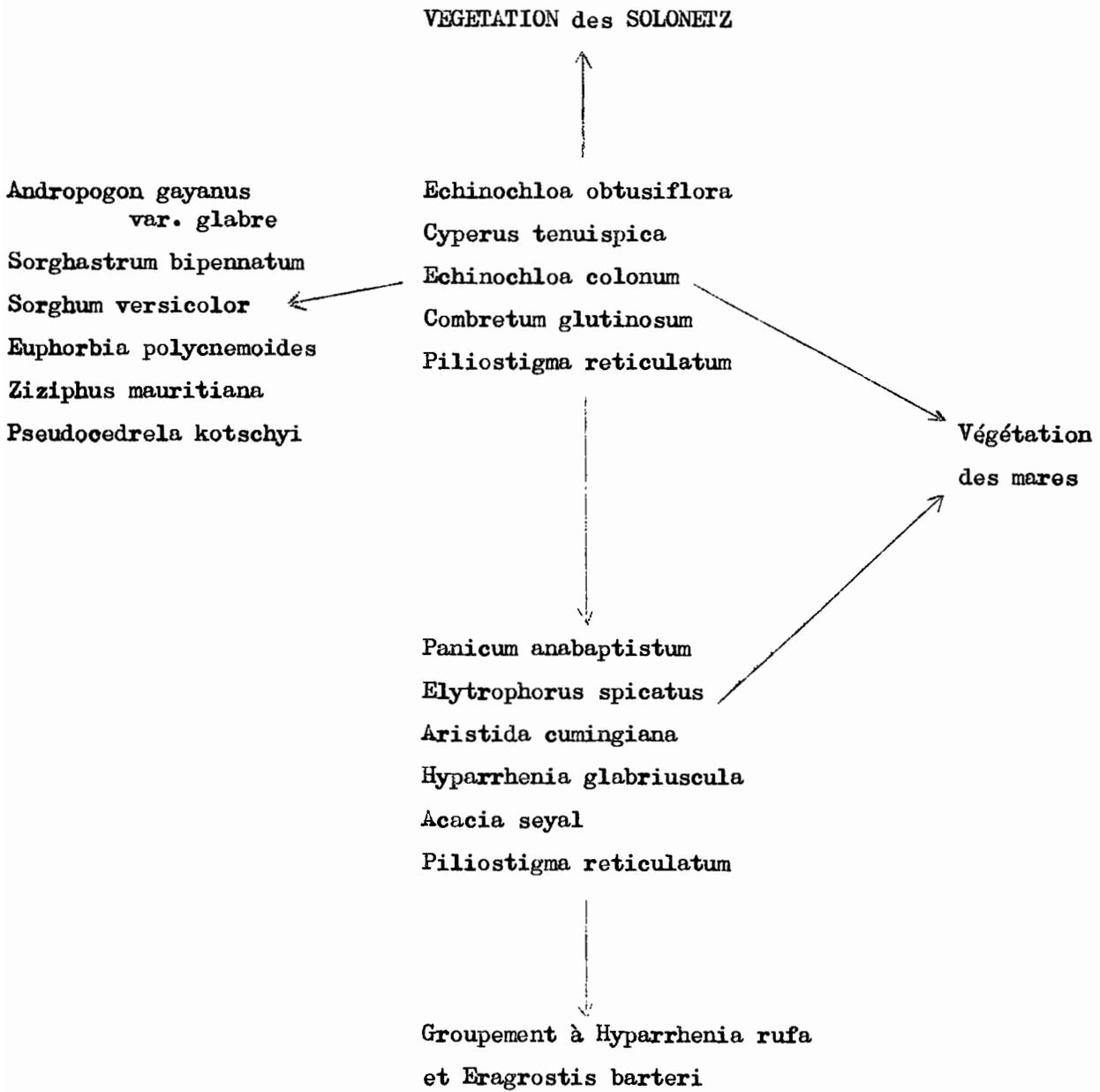
Comme dans le cas du groupement précédent, les cultures sont assez aléatoires dans ce type de végétation et ces zones ne sont utilisées que dans la mesure où les terres arables manquent. Cependant, certaines variétés de sorgho peuvent se développer sur les sols supportant le faciès sec du groupement.

Sur le plan ligneux, l'espèce caractéristique est Piliostigma reticulatum mais cet arbuste se trouve toujours associé à Combretum glutinosum et c'est souvent ce dernier qui constitue le fond du peuplement arbustif. Ziziphus mauritiana est très généralement présent dans le groupement mais sa position topographique varie en fonction des conditions d'hydromorphie. De plein pied ou sur micro-butte dans le faciès sec, il se réfugie en bordure de termitière quand la submersion est de trop longue durée. Comme dans le groupement à Andropogon pseudapricus, les termitières sont relativement peu nombreuses dans le faciès sec et leur couvert ligneux est dominé par Anogeissus leiocarpus et Balanites aegyptiaca.

Deux espèces ligneuses sont assez étroitement inféodées à ce groupement et présentent une répartition analogue à celle de Ziziphus mauritiana. Ce sont Pseudocedrela kotschy et Acacia polyacantha var. campylacantha. La première d'entre elles se comporte toutefois comme Terminalia macroptera, c'est à dire qu'elle peut se trouver en nombre dans certaines jachères sur sol exondé, non vertique à priori, de la région de Laï.

Schéma de caractérisation, page suivante

Schéma de caractérisation et place des groupements dans la chaîne de végétation



7. - 1 - Répartition géographique et sols

Peuplement végétal de transition entre les solonetz et les plaines inondables, ce groupement ne s'étendra jamais sur de vastes surfaces d'un seul tenant mais, entre les isohyètes 600 et 900 mm, la superficie totale occupée est loin d'être négligeable. La formation se présentera en longues bandes étroites en bordure des grandes plaines inondables où en taches dans les dépressions du grand plateau sableux central. Dans ce dernier cas, les dépressions concernées seront toujours reliées au réseau hydrographique général, lorsqu'elles seront de quelque importance, par des chenaux parfois très étroits, imperceptibles sur le terrain, et tout justes décelables sur les photographies aériennes.

Du point de vue pédologique, ce groupement est étroitement lié aux sols argileux présentant des caractères vertiques plus ou moins bien exprimés. Le faciès sec se développera de préférence sur des vertisols hydromorphes tandis que le faciès humide s'établira surtout sur des sols intergrades solonetz - vertisols au contact de zones à inondation moyenne à forte.

: Numéro : du : profil	: Profond. : Horizons : (en cm)	: Granulométrie en %					: Is	: pF 3,0	: pF 4,2	: pH eau
		: A	: Lf	: Lg	: Sf	: Sg				
: 13	: 0 - 20	: 37	: 11	: 8	: 35	: 10	: 4,0	: 18,0	: 11,0	: 6,1
:	: > 20	: 39	: 11	: 7	: 32	: 11	: 5,0	: 19,5	: 12,5	: 6,1
: 14	: 0 - 8	: 42	: 14	: 10	: 26	: 8	: 4,0	: 21,5	: 13,5	: 6,2
:	: > 8	: 46	: 13	: 10	: 24	: 7	: 5,0	: 23,5	: 15,5	: 6,9

Tableau VIII : Analyse physique des sols

Les profils 13 et 14 représentent deux sols intergrades sous solonetz et se caractérisent par des teneurs élevées en éléments fins, des valeurs également élevées de l'Is ainsi que par des pH faiblement acides. Cependant, le premier sol est moins longtemps inondé et plus riche en sables que le second. Ceci se traduit sur le plan herbacé par des taux relativement faibles et sensiblement égaux de Andropogon pseudapricus, Schoenefeldia gracilis et Echinochloa obtusiflora dans la zone du profil 13, indiquant une formation végétale de transition.

Ce type de sol, comme les vertisols hydromorphes, renferme un pourcentage variable d'argile gonflante (montmorillonite) qui provoque la formation de fentes de retrait en saison sèche. Lorsque ce pourcentage est important, on observe des effondrements localisés dont l'effet sur micro-relief du sol ne sera cependant pas comparable à celui qu'on enregistre dans le groupement à Panicum anabaptistum (cf. infra).

Pendant la période d'engorgement du sol, ces mêmes argiles, en se dispersant, colmatent le sol et accentuent l'effet des phénomènes asphyxiques.

Commentaire des tableaux G 1 et G 2.

Localisation des relevés :

54 : Mindera le 10/11/1969	14 : Matassi le 20/10/1969
10 : Matassi le 20/10/1969	123 : Mailao le 18/10/1970
130 : " le 20/10/1970	191 : Matassi le 3/12/1970

7. 2 - Végétation herbacée - Tableau G 1 (Annexe, p. 17).

Dans le R. 54, les premiers effondrements apparaissent, peu nombreux, peu profonds, et constituent un milieu refuge pour Echinochloa obtusiflora, Brachiarja jubata et crinum distichum qui sont absents par ailleurs du tapis herbacé environnant. La station se présente sous la forme d'une bande allongée entre une butte sableuse et la plaine inondable. Il n'y a pas de zone de solonetz visible entre la butte et la zone vertique, et la présence de Schoenefeldia gracilis en toutes petites taches jointe à un très fort pourcentage de Parahyparrhenia annua donnent à penser qu'il s'agit d'un sol intergrade où les caractères vertiques l'emportent largement sur ceux des solonetz.

L'inondation est d'origine essentiellement pluviale mais il est probable que les fortes crues y participent, quoique dans une faible mesure puisque les espèces les plus hygrophiles se localisent aux dépressions, cependant le profil reste engorgé suffisamment longtemps, même en surface, pour permettre le développement d'Heleocharis brainii et Utricularia spiralis. Malgré son très faible pourcentage, Andropogon gayanus se montre co-dominant physionomiquement avec Panicum afzelii du fait de sa taille et de sa répartition homogène dans le peuplement.

Les deux relevés suivants (R. 10 et 130) font également partie de l'aspect à "Andropogon gayanus var. glabre" mais, bien qu'effectués à peu de distance (300 - 400 m) l'un de l'autre, les fréquences relatives de certaines espèces communes sont nettement différentes. Pour ces deux stations la submersion sera d'origine pluviale essentiellement mais si le R. 130 est susceptible d'être atteint par une forte crue, le R. 10, protégé par un remblais de route, ne pourra être inondé que lors de débordements exceptionnellement forts, la route étant percée de buses quelques kilomètres au Sud. Cependant la différence de composition floristique, du point de vue cypéracées, n'est qu'indirectement imputable aux conditions de submersion.

Le R. 10 séchant plus rapidement est soumis à un pâturage intense par les troupeaux locaux et transhumants dont le piétinement a entraîné la destruction des petites espèces. Il s'agit donc là d'un relevé par défaut comme l'indique le chiffre du nombre de plantes au mètre carré. Les deux stations présentent des effondrements qui sont plus nombreux dans le R. 130 où le tapis herbacé, compte non tenu des cypéracées, montre une hygrophilie plus marquée : présence de Sacciolepis micrococca, Elytrophorus spicatus, baisse forte des pourcentages de Sorghum versicolor et Sorghastrum bipennatum alors que la densité réelle d'Echinochloa obtusiflora augmente. Il est difficile de tenir compte des dicotylédones car les espèces qui se développent dans ce type de stations sont fragiles et ont été peut-être détruites dans le R. 10 (Eriocaulon sp. par exemple).

D'une manière générale, nous avons remarqué que, dans cette région, une certaine abondance de Sorghum versicolor entraînait une dominance de Andropogon gayanus et la disparition d'Echinochloa obtusiflora. Ceci n'apparaît pas nettement dans les deux relevés cités mais un comptage effectué à quelques mètres du R. 10, toujours sur vertisol hydromorphe, mais en position topographique un peu plus haute, donne, pour 120 plantes au mètre carré : Andropogon gayanus var. glabre : 24 % - Sorghum versicolor : 10 % - Sorghastrum bipennatum : 14 % - Echinochloa obtusiflora : 0 %. Sur le plan ligneux, on observe également une modification du peuplement dans le sens d'une plus grande proportion d'Anogeissus leiocarpus sur termitières.

Les R. 14 et 123 correspondent au faciès humide du groupement. Le premier relevé se situe dans une petite mare de 10 m de diamètre entièrement colonisée par la végétation, à proximité du profil 13. Le sol est plus argileux (cf. profil 14) et les caractères vertiques apparaissent à 15 cm de profondeur. Le R. 123 se localise entre une zone de solonetz et une grosse mare, ouverte sur la plaine inondable, alimentée surtout par les eaux de ruissellement en provenance du solonetz mais aussi par les eaux de débordement du Logone.

Dans les deux cas, Echinochloa obtusiflora constitue le fond du tapis herbacé et les graminées vivaces sont absentes ou limitées aux bordures. Les espèces habituelles des solonetz, précoces, peuvent s'avancer assez loin dans le peuplement (Panicum laetum, Eragrostis pilosa.) et l'on voit apparaître des plantes de zone longtemps inondée comme Ipomoea aquatica, Marsilea sp., Sesbania rostrata, Rotala stagnina, Cyperus difformis, Echinochloa colonum, Scirpus roylei mais l'épaisseur de la lame d'eau doit être relativement faible en moyenne compte, tenu du pourcentage relativement élevé de Cyperus tenuispica.

Le R. 191 représente une formation intermédiaire, entre les groupements à Echinochloa obtusiflora et Panicum anabaptistum, qui occupe dans la dition une superficie au moins égale à celle occupée par les deux groupements cités. Du point de vue floristique, on observe un mélange en proportions très variables de Panicum anabaptistum et d'Echinochloa obtusiflora en relation certaine avec les périodes, hauteur et durée de l'inondation.

Dans ce relevé Panicum anabaptistum devient co-dominant, du moins phytionomiquement. En effet, si la fréquence relative de cette dernière espèce est très faible, sa densité réelle est par contre très élevée, compte tenu du nombre de plantes au mètre carré. Les effondrements, absents des deux relevés précédents, réapparaissent dans cette station comprise entre une zone de solonetz et une grande mare mais où la zone verticale est de relativement grande amplitude. Les précipitations n'entraînent pas ici une submersion, que ce soit par elles-mêmes ou par ruissellement, mais seulement une humidification constante du sol.

L'inondation proprement dite provient essentiellement des débordements de la Loumia et peut atteindre 40 à 50 cm d'épaisseur au maximum. Cependant la durée de submersion est relativement courte et c'est ainsi que l'on peut avoir, en même temps, une très large dominance numérique de Elytrophorus spicatus avec présence de Sacciolepis micrococca et une fréquence relative non négligeable de Cyperus tenuispica. Dans les effondrements, plus longtemps inondés, se développent de faibles quantités de Oryza longistaminata et quelques plants de Caperonia serrata. Il est possible que le manque d'inondation pluviale soit la cause de l'absence de Echinochloa colonum, même dans les trous.

7. 3 - Remarques sur l'écologie de certaines espèces

Echinochloa colonum, assez bonne caractéristique du faciès humide, paraît avoir des exigences écologiques strictes en ce qui concerne le substrat et les conditions de submersion, époque, hauteur et durée. En ce qui concerne le sol, les terres vertiques semblent lui convenir mais ses exigences en eau expliquent son absence de stations inondables en fin de saison des pluies (R. 191) ainsi que de celles dont la surface du sol est trop tourmentée car les buttes y restent exondées trop longtemps et les creux montrent une variation du niveau du plan d'eau incompatible avec un bon développement de cet Echinochloa. La plante, très précoce, n'apparaît la plupart du temps que dans les mares très peu profondes et qui se remplissent dès les premières pluies ou en bordure de mares d'assez grandes dimensions mais à berges en pente très douce. Les dépressions sur sols intergrades solonetz - vertisol conviendront parfaitement en raison de leur forte teneur en argile, de l'absence de fentes de retrait et des fortes valeurs de l'Is.

A l'époque des comptages, Echinochloa colonum est sec et les chiffres mentionnés aux R. 14 et 123 sont assez sujets à caution. Il semble, du moins en ce qui concerne les mares ou pourtours de mares hébergeant cette espèce, qu'il y ait remplacement de la plante en cours d'année par Echinochloa obtusiflora et ceci d'une façon très générale. Ce cas de substitution d'une espèce par une autre n'est pas isolé car il se produit également pour Setaria pallide-fusca et Panicum afzelii mais de façon moins systématique, et surtout beaucoup plus difficilement vérifiable, que précédemment.

Setaria pallide-fusca, bien que non inféodée aux sols vertiques, atteint son optimum de développement dans les groupements à Panicum anabaptistum et à Echinochloa obtusiflora. Son absence totale du tableau G 1 est due à la précocité de la plante et à sa destruction très rapide à l'arrivée des eaux de crue.

7. 4 - Végétation ligneuse - Tableau G 2 (Annexe, p. 20).

D'une façon générale, la strate ligneuse du groupement proprement dit est des plus claires mais les termitières sont souvent, sinon nombreuses, du moins de forte taille et supportent un boisement particulier qui ne présente quelque rapport avec l'environnement que par leur bordure. C'est ainsi que l'on note la présence de Acacia seyal en bordure des termitières proches des R. 14 et 123 qui sont par ailleurs totalement inarbustifs.

Pour compléter ce tableau, nous y avons inclus 4 relevés physiologiques dont la strate arbustive présente des particularités.

Piliostigma reticulatum est, avec Combretum glutinosum, l'arbuste le mieux représenté dans la strate ligneuse mais se trouve rarement dominant. Combretum glutinosum disparaît des stations les plus humides et se trouve alors remplacé par Acacia seyal, dont la résistance aux conditions d'asphyxie (augmentation du taux d'argile et de l'hydromorphie) est bien meilleure (cf. Relevé d).

Le R. 10 est, au moins sur le plan ligneux, le moins hydromorphe et ceci se traduit par une assez forte proportion d'Anogeissus leiocarpus, dans un peuplement qui reste cependant très clair. Cet arbre ne se trouve pas cantonné exclusivement aux termitières mais se développe aussi sur des monticules qui ne paraissent pas être de vieilles termitières arrasées. Ziziphus mauritiana est également assez répandu, au moins autant que Piliostigma reticulatum mais ce dernier présente ici sa cotation minimum en regard de toutes les autres stations où l'espèce est présente.

Dans le R. 130, l'aggravation de l'hydromorphie entraîne une remontée de la cote de ce Piliostigma et une baisse consécutive de celles de Anogeissus leiocarpus et Ziziphus mauritiana qui regagnent l'abri des termitières.

Dans le R. 191, la présence de Piliostigma thonningii est due à la présence d'un "haut-fond" où se développe d'ailleurs Andropogon gayanus var. glabre.

Le relevé (a) présente une diversité spécifique bien supérieure aux relevés précédents avec une dominance de Piliostigma reticulatum mais des côtes relativement élevées pour P. thonningii, Gardenia aqualla et Crossopteryx febrifuga. Nous nous trouvons ici devant une vaste zone à dominance de sols vertiques mais où les recouvrements sableux sont importants et entraînent la formation d'une mosaïque végétale. Ce cas est de règle dans la région dès qu'il s'agit de groupements végétaux de transition.

Du point de vue herbacé, on observe une majorité de taches à Echinochloa obtusiflora, Panicum anabaptistum et Sorghastrum bipennatum mais aussi des formations plus sèches à Andropogon pseudapricus et Loudetia simplex, d'où la présence de Piliostigma thonningii et Gardenia aqualla, ainsi que des peuplements à Hyparrhenia bagirmica, Andropogon pseudapricus, Sporobolus festivus et Diheteropogon amplexans expliquant la présence de Crossopteryx febrifuga et Maytenus senegalensis.

Le relevé (b) montre une strate ligneuse typique du groupement. Le sol présente de nombreux effondrements et des nodules calcaires en surface. La strate herbacée est à dominance de Panicum anabaptistum et Echinochloa obtusiflora mais Andropogon pseudapricus, bien représenté, indique une atténuation des conditions d'hydromorphie permettant la survie de Ziziphus mauritiana.

Le relevé (c) peut être aussi bien considéré comme faisant partie du groupement à Loudetia simplex, dans son faciès humide, que de celui à Panicum anabaptistum et Echinochloa obtusiflora. En effet, les effondrements ne présentent pas de parois verticales et le micro-relief est un vallonnement amorti avec des dénivellés de l'ordre de 50 à 80 cm. Le sommet des mamelons héberge Loudetia simplex, les pentes sont colonisés par Hyparrhenia rufa et les bas-fonds par Echinochloa obtusiflora ou Andropogon gayanus var. glabre et Sorghastrum bipennatum. Cette mosaïque explique la présence de Terminalia macroptera et la relative abondance de Pseudocedrela kotschy qui se localise aux bordures des cuvettes.

Dans cette station, délicate à classer sur le plan herbacé, la strate ligneuse, par sa composition, devient déterminante et permet son rattachement aux formations sur sols vertiques.

Le relevé (d) correspond à une zone dépressionnaire très humide de l'extrême nord de la dition et qui confine à la mare temporaire. Mais il s'agit ici encore d'une mosaïque où les espèces herbacées dominantes sont : Echinochloa colonum, Panicum laetum, Eriochloa acrotricha, Echinochloa obtusiflora. Les bas-fonds, tournant franchement à la mare, hébergent Mitragyna inermis tandis que les zones moyennes supportent essentiellement Acacia seyal et les hauts-fonds, Ziziphus mauritiana et Acacia polyacantha. En effet, la faiblesse de la pluviométrie ne permet pas une inondation de longue durée et Ziziphus mauritiana peut se maintenir.

8 - GROUPEMENT à PANICUM ANABAPTISTUM

Ce groupement se localise entre les formations à Echinochloa obtusiflora et celles à Hyparrhenia rufa mais, s'il tranche assez nettement sur la dernière, il s'imbrique de façon très étroite dans le premier groupement (cf. R. 191, p. 91).

Dans ce groupement, l'apport d'eau a toujours deux origines. La première, pluviale, n'entraîne généralement pas une submersion caractérisée mais plutôt une humidification permanente du sol tandis que la seconde, par les eaux de crue, provoque une inondation relativement importante (40 à 50 cm en moyenne) mais de courte durée en général.

Ce double engorgement ne permet la survie que des espèces à grande amplitude écologique (Elytrophorus spicatus) sur l'ensemble des stations tandis que les plantes moins bien adaptées se diversifient et se répartissent selon le micro-relief du sol et les possibilités d'inondation. Nous n'aurons donc pas ici d'autres caractéristiques du groupement que Elytrophorus spicatus et Panicum anabaptistum (Tabelau G 1). Cette dernière espèce possède d'ailleurs une forte amplitude écologique mais c'est dans ce type de formation végétale qu'elle trouve ses plus grandes possibilités de développement.

En effet, Panicum anabaptistum était déjà présent dans plusieurs relevés du groupement précédent, mis à part le R. 191, sa fréquence réelle était relativement très faible.

Quelques espèces herbacées, peu fréquentes et souvent très localisées, peuvent cependant être rattachées au groupement. Ce sont :

- Pennisetum racemosum : dans la plaine inondable au nord de Bongor.
- Hyparrhenia glabriuscula : rare, au sud de Bongor.
- Aristida cumingiana : en quelques localités très dispersées dans la dition.
- " hordeacea : plante à apparition sporadique qui paraît assez liée au groupement dans le nord de la dition.

La strate ligneuse du groupement (Tableau G 2) est excessivement claire et très largement dominée, du point de vue spécifique, par Acacia seyal mais Piliostigma reticulatum est toujours présent alors que Combretum glutinosum disparaît.

Pour le schéma de caractérisation et la place du groupement dans la chaîne de végétation, voir p. 87.

8. 1 - Répartition géographique et sols.

Le groupement exigeant une inondation relativement forte par les eaux de crue pour se développer, on le trouvera toujours en bordure des grandes plaines inondables où dans de vastes dépressions du grand plateau sableux central largement ouvertes sur les plaines. Placées en position topographique basse par rapport au faciès humide du groupement précédent, les formations à Panicum anabaptistum occuperont des surfaces nettement plus importantes que ce dernier, surtout si l'on tient compte des peuplements herbacés mixtes. Les plus vastes peuplements à Panicum anabaptistum s'observeront dans les zones où les terres exondées, basses, renferment une forte proportion de solonetz, c'est à dire dans la moitié nord de la dition, mais le groupement se rencontrera jusque dans l'extrême sud de la dition.

Du point de vue pédologique, le groupement s'installera sur des sols hydromorphes minéraux à hydromorphie temporaire d'ensemble et à caractères vertiques en profondeur. Ces caractères se situeront cependant toujours à très faible profondeur et un gley de surface sera très généralement présent.

: Numéro : : du : : Profil :	: Profond.: : Horizons: : (cm) :	: Granulométrie en % :					: Is :	: pF 3,0 :	: pF 4,2 :	: pH :
		: A :	: Lf :	: Lg :	: Sf :	: Sg :				
: 89 :	: 0 - 10 :	: 40 :	: 20 :	: 13 :	: 16 :	: 10 :	: 3,0 :	: 23,0 :	: 14,5 :	: 5,5 :
: :	: > 10 :	: 59 :	: 21 :	: 9 :	: 7 :	: 4 :	: 4,0 :	: 25,0 :	: 16,5 :	: 5,8 :
: 90 :	: 0 - 10 :	: 51 :	: 16 :	: 9 :	: 17 :	: 7 :	: 4,0 :	: 23,0 :	: 15,5 :	: 5,9 :
: :	: 10 - 15 :	: 62 :	: 15 :	: 6 :	: 11 :	: 6 :	: 4,0 :	: 24,0 :	: 17,0 :	: 6,0 :
: :	: > 15 :	: 66 :	: 16 :	: 6 :	: 8 :	: 4 :	: 4,0 :	: 24,0 :	: 18,0 :	: 6,3 :

Tableau IX : Analyse physique des sols

On remarque immédiatement dans ces deux profils les très fortes teneurs en éléments fins puisque la somme (argile + limons fins) varie de 60 à 80 % mais les pH sont relativement acides et les valeurs de l'Is ne sont pas excessives par rapport à celles des profils 13 et 14 du tableau VIII. Cependant, la fraction argileuse est essentiellement constituée par de la montmorillonite et les effondrements sont ici particulièrement nombreux, profonds (50 cm en moyenne), à bords francs, et donnent à la surface du sol un aspect bouleversé très caractéristique dit " micro-relief gilgai ".

Commentaire des relevés - Tableaux G 1 et G 2.

Pour plus de commodité, et compte tenu des relations étroites entre ce groupement et le précédent, nous avons groupé sur les mêmes tableaux les relevés correspondant à ces deux types de végétation.

Localisation des relevés :

161 : Aloua le 5/11/1970

90 : Tougoudé le 23/11/1969

89 : Tougoudé le 23/11/1969

8. 2 - Végétation herbacée - Tableau G 1. (Annexe, p. 17).

Le R. 161 se situe à peu de distance d'une zone de solonetz bordant une butte saïeuse mais aucune mare ne s'individualise dans les environs immédiats et il s'agit plutôt d'un chenal reliant deux grandes zones fortement inondables. La hauteur et la durée de l'inondation pendant la crue sera donc relativement faible et ceci expliquerait le fort pourcentage de Panicum afzelii et le nombre restreint des effondrements. Malgré tout, on observe la remontée de Echinochloa obtusiflora sur une bande étroite au dessus de la zone à Panicum anabaptistum, bande présentant une large dominance, au moins phytionomique, de Panicum afzelii mais dont la graminée vivace est exclue.

Les deux relevés suivants se situent dans une vaste zone verticale à micro-relief extrêmement tourmenté où la submersion par les eaux de crue domine. Elle est de l'ordre de 30 cm en moyenne et de relativement longue durée surtout dans les effondrements.

Le R. 89 se trouve en bordure de la dépression verticale et le R. 87 (p.142) le sépare du solonetz marquant les terres exondées. Cette proximité se traduit par la présence de Rhynchospora triaristata. Parahyparrhenia annua indique une submersion locale relativement faible, cette dernière permettant à Sorghastrum bipennatum, Lepidagathis anobrya, Polygala arenaria et Curculigo pilosa de subsister sur les éminances. Si l'espèce la plus importante physionomiquement reste Panicum anabaptistum, nous constatons la très forte fréquence relative de Aristida cumingiana. Cette petite graminée, fort rare dans la dition, ne s'observe que sur les sols à tendance verticale plus ou moins accusée mais toujours en peuplement diffus et le R. 89 constitue la seule station à tapis aussi dense.

Le R. 90 a été effectué loin du solonetz et la station est nettement plus hydromorphe mais Panicum anabaptistum reste très abondant quoique beaucoup plus cantonné à la partie supérieure des buttes. Sacciolepis micrococca et Elytrophorus spicatus présentent des fréquences élevées et les espèces réfugiées sur les monticules sont nettement plus hygrophiles que précédemment : Echinochloa obtusiflora, Cyperus tenuispica, Heleocharis atropurpurea. Toujours au sommet des micro-buttes, on remarque, dans les deux relevés, des pourcentages non négligeables de Schizachyrium brevifolium.

Pour expliquer ici la présence de l'espèce, il n'y a que deux possibilités : la première concerne les raisons invoquées lors de la discussion des R. 71, 192 et 72, p. 81, et la seconde pose le problème d'une erreur de détermination surtout en ce qui concerne les plantes du R. 90 qui étaient au stade plantule. Cette dernière explication nous paraît moins soutenable en raison de l'aspect caractéristique du port et de la forme de l'extrémité du limbe de cette petite graminée.

Chez les dicotylédones, nombre d'espèces se retrouvent dans les mares comme Ipomoea aquatica, Hygrophila auriculata, Caperonia serrata et Thalia welwitschii mais ceci est normal car les micro-dépressions qui parsèment la zone sont relativement profondes et se comportent effectivement en petites mares temporaires aussi bien dans le R. 89 que dans le R. 90. Ceci est d'ailleurs un fait très général dans les sols verticaux à effondrements accusés et subissant une inondation prolongée même si la lame d'eau est de faible épaisseur. Dans certains cas extrêmes comme le R. 90, on se trouve en fait devant une mosaïque très serrée constituée par la végétation des buttes à Panicum anabaptistum et celle des trous qui relève du groupement des mares temporaires. En effet, dans ce relevé, les trous sont caractérisés par une absence presque totale de Panicum anabaptistum et les espèces les plus abondantes sont : Oryza longistaminata, Heleocharis brainii, Thalia welwitschii, Caperonia serrata.

8. 3 - Végétation ligneuse - tableau G 2 (Annexe, p. 20).

Dans ce groupement, la strate ligneuse paraît d'autant plus claire que les termitières deviennent rares.

Le R. 161 est pratiquement inarbustif. Seuls de très rares individus de Combretum glutinosum sont visibles dans la station et les grosses termitières, très dispersées, sont du même type que celles du R. 13.

Dans les R. 89 et 90, les arbustes sont rares et réfugiés sur de petites plates-formes légèrement surélevées par rapport à la zone hydromorphe environnante. Acacia seyal est l'espèce dominante et Combretum glutinosum a disparu. Il est possible qu'en ce qui concerne cette espèce que la nature des argiles soit à prendre en considération.

Dans le relevé (e), la durée de la submersion est grande (présence en quantité notable de Vetiveria nigritana) mais les caractéristiques physiques du sol se modifient suffisamment sur les hauts-fonds pour permettre l'installation de très petites taches à Loudetia simplex auquel se trouve associé Piliostigma thonningii. L'absence d'Acacia seyal est assez surprenante mais il est probable que cela soit dû à la trop forte inondation de la station (cf. fig. 4, p. 194).

Le relevé (f) se situe au niveau de l'isohyète 1 000 mm. Le peuplement herbacé est constitué par une mosaïque de taches à Echinochloa obtusiflora et à Panicum anabaptistum avec une très nette prédominance de ces dernières. Le fait que seul Mitragyna inermis subsiste dans la station, en dehors de la maigre végétation ligneuse des termitières, est certainement à imputer aux défrichements, compte tenu de la rareté du bois dans cette région.

9 - GROUPEMENT à HYPARRHENIA RUFA et ERAGROSTIS BARTERI

Ce groupement se rencontre dans les zones à inondation moyenne à forte, de l'ordre de 50 à 100 cm, et fait la transition entre les groupements à Loudezia simplex, Panicum anabaptistum ou Echinochloa obtusiflora, et les formations fortement inondées du lit majeur (et mineur) des gros cours d'eau ou des mares. Dans notre dition, ce groupement est de loin le plus important du point de vue superficie mais se présente sous divers aspects compte tenu des variations possibles de la hauteur et de la durée de l'inondation. Du point de vue physiognomique cependant on observe une grande homogénéité à l'époque des relevés car Hyparrhenia rufa est à son maximum de développement et en épiaison alors que la plupart des autres graminées ont achevé depuis longtemps leur fructification, les hampes florales dépouillées de plantes telles que Vetiveria nigritana, Sorghastrum trichopus, Setaria sphacelata, n'influent plus dans le paysage qui est entièrement dominé par l'Hyparrhenia dont la hauteur peut atteindre 4 m dans certaines stations de la plaine inondable de Lai.

Hyparrhenia rufa est une espèce à forte amplitude écologie (voir p. 109) à la fois en ce qui concerne les conditions d'inondation et la nature du substrat. Aussi, comme dans le cas du groupement à Diheteropogon amplexans, se posera le problème des limites sur le plan phytosociologique et également l'appréciation de celles-ci sur le terrain. La caractérisation par Eragrostis barteri (voir tableau H 1) est certainement bien meilleure car cette espèce fuit les sols vertiques, même lorsqu'ils sont fortement inondables malheureusement (R. 168), mais sa faible taille et sa grande ressemblance, en dehors de la période de fructification, avec Panicum fluviicola et P. anabaptistum sont bien gênantes en cas de prospection rapide.

Deux autres graminées apparaissent de façon assez constante dans le groupement : Panicum afzeli et Sacciolepis micrococca. La première n'y atteint jamais de fortes densités comme sur les terrains à tendance vertique tandis que la seconde présente ici son optimum de développement et son absence du R. 46 est uniquement due à la nature du substrat.

Chez les cypéracées, la diversité spécifique est beaucoup plus grande qu'il n'y paraît au tableau H 1 mais les difficultés de détermination nous conduisent à reporter nombre d'espèces dans la rubrique "Cyperaceae ssp.". Cependant, on pourra remarquer la présence très fréquente d'Heterochaeris ssp. et Scleria tessellata. Un parallèle presque rigoureux peut être fait dans le comportement de ce Scleria avec Panicum afzelii.

Dans les autres familles, les espèces les plus remarquables par leur fréquence dans les relevés sont Rotala mexicana, dont le comportement est à rapprocher de celui de Sacciolepis micrococca, et Chlorophytum cf. polystachys. Ce géophyte serait une bonne caractéristique s'il ne persistait un doute quant à la validité de sa détermination sur le terrain, ce qui est malheureusement le cas.

En ce qui concerne les différentes formes que peut présenter le groupement, l'aspect " xérique " correspond pratiquement au groupement à Loudetia simplex et Schizachyrium brevifolium et la séparation des deux types de végétation pose des problèmes insolubles sans investigation poussée du tapis végétal. Mais même avec un relevé chiffré, il est parfois difficile de classer une station comme le R. 105 (tableau E I). Ce relevé possède pratiquement toutes les caractéristiques, même au point de vue dicotylédones, d'un peuplement à Hyparrhenia rufa or, seule cette espèce est absente. Ceci ne présente pas d'inconvénient en général mais compte tenu de ce que nous savons de la facilité d'installation et de la résistance de cette plante (voir p. 81), il nous a paru préférable de maintenir ce relevé dans le groupement à Loudetia simplex au bénéfice du doute quant à l'historique du peuplement végétal de la station.

D'une manière générale, nous avons considéré comme faisant partie du groupement à Hyparrhenia rufa et Eragrostis barteri, les stations dont les relevés comportaient une plus grande fréquence relative d'Hyparrhenia rufa que de Loudetia simplex. Dans le cas d'une égalité de pourcentage, comme dans les R. 73 (tableau E I) et 115, les espèces secondaires ont servi de critères de classement ; à savoir, présence de Sporobolus festivus et absence de dicotylédones caractéristiques dans le premier relevé cité et présence de Vetiveria nigritana et Eragrostis barteri dans le second. Il n'en reste pas moins que de telles stations, vues un peu rapidement, peuvent se trouver classées aussi bien dans un groupement que dans l'autre ^{cas}, en effet, les espèces différentielles manquent et l'on ne peut citer que Curculigo pilosa, Rotala mexicana et Eriocaulon griseum.

Lorsque le degré d'hydromorphie augmente, mis à part les espèces précédemment citées, nous voyons apparaître un certain nombre de plantes étroitement liées au groupement. En premier lieu, Hydrolea macrosepala et Eriocaulon fulvum puis, à un niveau d'humidité supérieur, Hydrolea floribunda, Eriocaulon plumale, Limnophila bateri et L. indica. Cette dernière plante semblant la plus hygrophile. Il nous a paru par ailleurs qu'à la présence d'Hydrolea floribunda correspondait l'optimum de développement d'Hyparrhenia rufa mais les comptages manquent pour être plus affirmatif.

L'aspect " humide ", c'est à dire le passage à la végétation du lit majeur des gros cours d'eau, se remarque par l'importance que prennent des espèces comme Paspalum orbiculare, Setaria sphacelata, Oryza longistaminata, chez les graminées, et Sesbania microphylla ou Nymphaea sp. parmi les dicotylédones.

Excellents pâturages de saison sèche, les zones couvertes par le groupement sont défrichées pour la riziculture et les plantations de Taros (Colocasia esculenta) dans la région de Laï et Bongor. Lorsque le sol présente des caractères vertiques suffisamment accentués, il est souvent utilisé pour la culture du mil de décrue (ou Berbéré).

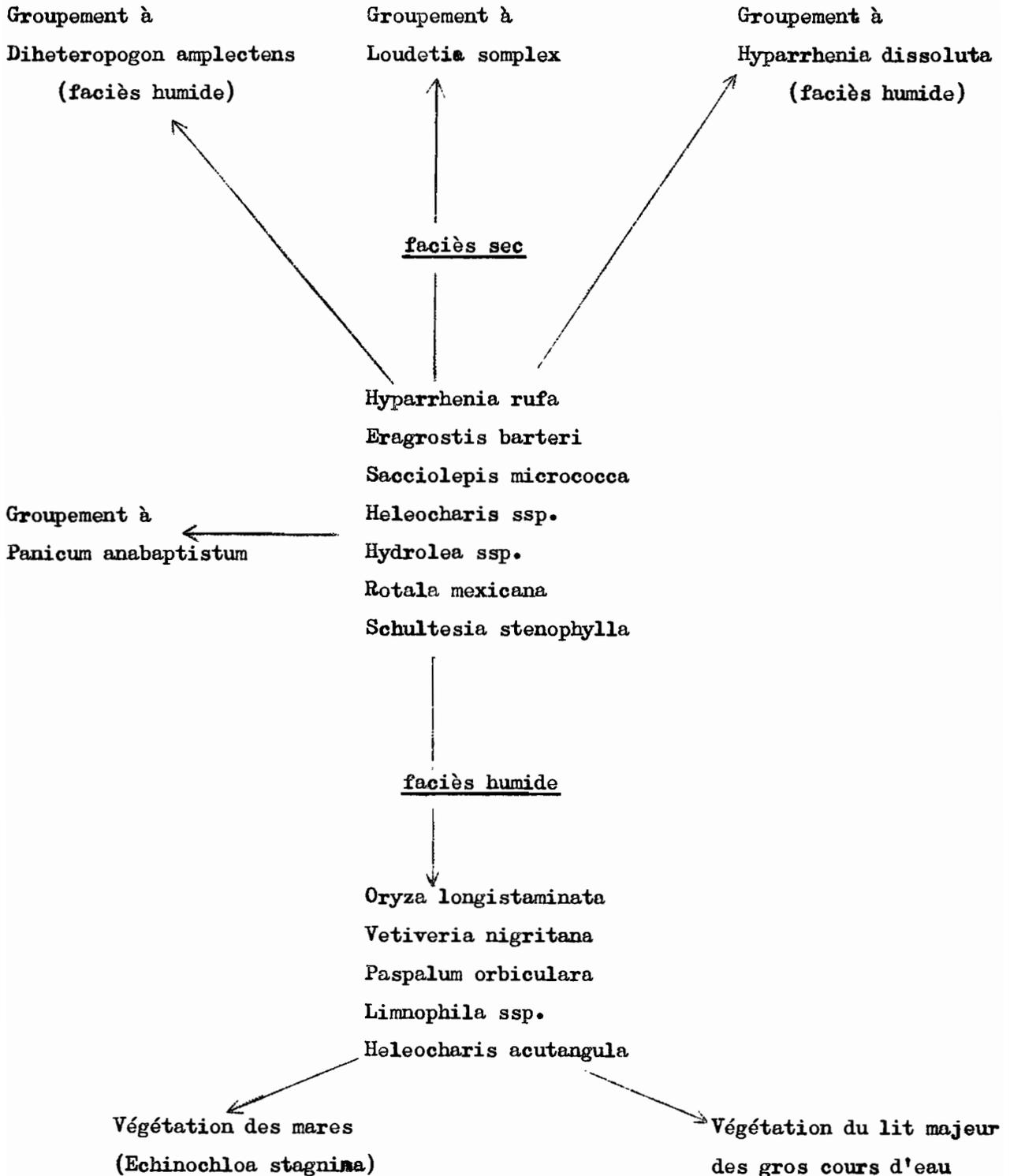
La strate ligneuse correspondant au groupement est des plus claire. Dans les zones les moins inondées, il subsiste un certain boisement constitué par Piliostigma thonningii, surtout, et Combretum glutinosum mais ailleurs la savane est totalement inarbustive en dehors de très rares termitières situées la plupart du temps sur des hauts-fonds.

Schéma de caractérisation page suivante

9. 1 - Répartition géographique et sols

Ce groupement occupe pratiquement l'ensemble des terres susceptibles d'être atteintes par les eaux de crue en année moyenne. Les observations manquent sur les hauteurs et durée de submersion mais il nous semble que l'inondation systématique, même de quelques centimètres en année très déficitaire, soit nécessaire au bon développement d'Hyparrhenia rufa cependant, dans les stations les plus sèches de son aire de dispersion, une alimentation en eau de drainage oblique peut permettre un certain développement de cette espèce alors que Eragrostis barteri, dont les exigences écologiques sont nettement plus strictes, ne peut s'installer. Mais cet Eragrostis peut, par contre, supporter une submersion plus importante.

Schéma de caractérisation et place du groupement dans la chaîne de végétation



Ce type de végétation se rencontrera essentiellement sur les sols hydromorphes minéraux à hydromorphie temporaire d'ensemble à gley de surface et de profondeur mais également sur sol à hydromorphie temporaire d'ensemble à gley de surface et caractères vertiques en profondeur et sur certains sols peu évolués d'apport le long des gros cours d'eau.

Du point de vue pédologique, nous ne possédons pas pour ce groupement d'analyses de profils édaphiques typiques. De nombreux emplacements avaient été repérés mais le manque de temps nous a fait abandonner les plaines fortement inondables pour les zones exondées ou faiblement inondables du fait, qu'à priori, l'influence de la submersion de longue durée devait primer les caractéristiques édaphiques dans la diversification de la végétation. Or nous nous apercevons actuellement que la texture du substrat entrerait également en ligne de compte, et de façon beaucoup plus importante que nous le supposions, même en ce qui concerne la distribution des grandes graminées perennes.

N° Profil	Prof. Horizon (cm)	Granulométrie en %					Is	pF 3,0	pF 4,2	pH eau
		A	Lf	Lg	Sf	Sg				
46	0 - 6	10	6	7	25	52	1,5	4,2	3,2	5,5
	> 6	27	4	4	20	45	3,0	9,9	7,4	5,7
44	0 - 6	7	6	7	33	46	0,3	7,2	5,2	5,5
	6 - 22	4	2	3	27	64	0,2	2,0	1,3	6,1
	> 22	29	4	3	15	49	1,5	12,5	8,9	6,3

Tableau X : Analyse physique des sols

Dans le profil 44, nous remarquons immédiatement la texture très sableuse des vingt premiers centimètres ainsi que le passage brutal aux horizons argileux sous-jacents. Le gley de surface persiste dans ce profil mais il est très appauvri probablement en raison du fort drainage oblique en direction de grande mare toute proche.

Dans le profil 46, le passage aux horizons argileux est à peine moins brutal mais se situe beaucoup plus près de la surface du sol. En ce qui concerne les valeurs de l'Is, ces deux profils n'étant distants que d'une vingtaine de mètres, il semble qu'il y ait eu erreur dans l'une ou l'autre des analyses car les granulométries des deux horizons superficiels ne sont pas à ce point différentes que l'on ait une variation de l'Is de 1 à 5.

Remarquons également que dans le profil 73 (tableau VI, p. 67), où les fréquences relatives d'Hyparrhenia rufa et Loudetia simplex sont égales, que le sol est relativement argileux dès la surface tandis que le profil 105, du même tableau, bien qu'un peu plus riche en éléments fins, se comporte de la même façon que le profil 44, et Hyparrhenia rufa est absent ou presque de ces deux stations. Il semble donc que cet Hyparrhenia recherche, même en zone fortement inondable, des sols présentant un minimum d'argile dans leurs horizons superficiels tandis que Eragrostis barteri se développerait mieux sur les substrats légers en surface.

Ceci trouve sa confirmation dans une observation de terrain qui n'a rien de scientifique ni de rigoureux : en période d'inondation, lorsque les pistes sont recouvertes par 30 à 70 cm d'eau, il n'y a que peu de choses à craindre dans la traversée en Land-Rover des formations à Eragrostis barteri dominant, sinon un trou d'eau où le moteur se noie, mais les zones à Hyparrhenia rufa comportent des risques d'enlèvement et ce, d'autant plus qu'il s'y mêle Oryza longistaminata car alors intervient non seulement le taux d'argile mais probablement aussi la nature de ces argiles (argiles du type montmorillonite essentiellement).

Cette exigence édaphique d'Hyparrhenia rufa peut s'expliquer en zone fortement inondable par le fait que cette espèce ne développe ses tiges qu'en fin d'inondation et ne fructifie qu'après le ressuyage du sol. A ce moment, la plante présente ses besoins maxima et un sol se desséchant trop vite ne peut lui convenir.

Commentaire des tableaux H 1 et H 2.

Le tableau H 2, en raison de sa faible taille sera inclus dans le texte, page 110.

Localisation des relevés :

116 : Migou le 22/12/1969	108 : Koyom le 1/12/1969
115 : " " "	168 : Danan le 11/11/1970
180 : Toumayer le 16/11/1970	46 : Aloua le 5/11/1969
111 : Koyom le 1/12/1969	44 : " " "
* 109 : " " "	

9. 2 - Végétation herbacée - Tableau H 1 (Annexe, p. 21).

Les deux premiers relevés représentent un aspect relativement peu hydro-morphe du groupement par l'abondance d'Andropogon pseudapricus et Loudetia simplex.

Le R. 116 montre une tendance à la fois sèche et sableuse par la présence d'espèces telles que Borreria stachydea, Eragrostis tremula, Fimbristylis hispidula. Or, il ne s'agit pas ici d'une végétation de jachère car nous nous trouvons dans une zone relativement boisée comme l'on peut s'en rendre compte au tableau H 2. D'autre part, aucun caractère des sols vertiques n'apparaît dans la végétation tant ligneuse qu'herbacée et la station se trouve au contact du grand plateau sableux central. Il semble donc qu'il y ait un recouvrement sableux peu épais, de l'ordre de quelques décimètres, sur un matériau argileux sous-jacent. Ceci explique le très fort pourcentage d'Andropogon pseudapricus ainsi qu'un taux relativement élevé d'Hyparrhenia rufa qui profite, à défaut d'une submersion importante, des eaux de drainage des terres exondées (voir p. 102).

Avec le R. 115, nous avons un peuplement mixte à Hyparrhenia rufa et Loudetia simplex. La station se situe dans une micro-dépression de 30 à 40 cm de profondeur au maximum incluse dans un groupement à Loudetia simplex et montre avec quelle rapidité la végétation peut changer aux moindres variations de la topographie. En effet, si Schizachyrium brevifolium persiste, nous voyons apparaître des espèces de zones fortement inondables comme Vetiveria nigritana et Eragrostis barteri ou Rotala mexicana.

Il est possible que le R. 180 représente un faciès de jachère ancienne (cf. p. 185 et tableau N 1) où toutes les espèces, et en particulier les dicotylédones, ne se sont pas encore installées. Cependant, malgré la proximité immédiate d'un gros village où la culture du berbéré n'est pas inconnue, un doute subsiste car le sol ne présente pas de caractères vertiques très accentués : les cypéracées sont bien diversifiées et Scleria tessellata assez abondant mais Elytrophorus spicatus, qui aurait dû se développer par la mise en culture, se montre très discret et il en est de même pour Andropogon gayanus var. glabre et Panicum afzelii. D'autre part, la station n'est que moyennement inondable si l'on se réfère aux fréquences relatives de Scirpus karnii et Borreria filifolia ainsi qu'au fait que toutes les cypéracées ont pu être comptées, chose rare dans le groupement.

Les trois relevés suivants se situent dans une même zone inondable, non perturbée par les cultures pour autant que l'on puisse l'affirmer, et à une dizaine de mètres les uns des autres. Cependant, un cinquième seulement des espèces recensées se retrouve dans les 3 stations car un léger vallonnement du sol entraîne des modifications notables de végétation du point de vue composition spécifique et valeur des fréquences relatives.

Le R. III, le plus sec écologiquement (Scirpus kernii, Alysicarpus glumaceus) présente le tapis herbacé le moins dense et se signale à la fois par Andropogon canaliculatus, qui entre pour un tiers dans la constitution de la strate herbacée haute, et par une formation très particulière dont nous n'avons pu déterminer la nature. Il s'agit d'un feutrage blanchâtre ressemblant à un enchevêtrement de radicelles qui recouvre le sol et n'existe pas dans les deux autres relevés. Il est possible qu'il s'agisse d'un tapis de Rotala mexicana desséché car cette espèce, abondante dans les deux autres stations, est absente de celle-ci.

Les R. 109 et 108 sont plus proches l'un de l'autre puisqu'ils présentent 16 espèces communes sur les 30 recensées cependant, de fortes différences se remarquent même sur le plan physiognomique. En effet, dans le R. 109, Andropogon aspinodis dépasse en densité Hyparrhenia rufa alors que ^{ce} dernier forme un peuplement très serré dans le R. 108. L'accentuation de l'hydromorphie est soulignée, dans cette dernière station, par le très fort pourcentage d'Hydrolea floribunda, d'autant plus visible sur le terrain que la plante est en pleine floraison à l'époque du comptage, l'existence d'un tapis serré d'Heleocharis brainii en mélange avec Rotala mexicana et un taux relativement élevé de Limnophila indica. Les trois premières espèces citées se trouvaient déjà dans le R. 109 mais avec des densités plus faibles et le même phénomène se produit pour Eragrostis barteri et Limnophila barteri. Mais on peut observer un processus inverse chez Sacciolepis micrococca, Pycnus demangei (?), Hydrolea macrosepala, Bacopa floribunda, Crinum distichum et certaines plantes disparaissent totalement (Curculigo pilosa, Eriocaulon fulvum, Anagallis pumila) en raison d'une trop forte, ou plutôt trop longue, submersion car l'eau libre affleurerait encore dans le R. 108 alors que les autres stations étaient plus ou moins sèches en surface.

Dans ces trois relevés classés suivant un gradient croissant d'hydromorphie, l'évolution de la densité réelle de certaines espèces est assez remarquable. Certaines, comme Eragrostis barteri, Heleocharis brainii, Hydrolea floribunda, montrent un accroissement plus ou moins régulier de densité. Pour d'autres, telles que Setaria sphacelata, Pycnus mortonii, P. demangei (?), il y a décroissance. Un troisième

groupe, plus important, présente un maximum de densité dans la zone d'hydromorphie moyenne, le minimum se situant du côté de la plus faible hydromorphie pour Bacopa floribunda et Crinum distichum, et de la plus forte pour Sacciolepis micrococca, Scleria tessellata, Curculigo pilosa, Hydrolea macrosepala, Eriocaulon fulvum. En ce qui concerne Hyparrhenia rufa et Panicum afzelii, les différences de densité ne sont pas assez importantes pour être utilisables dans une telle comparaison.

Le R. 168 se trouve dans une zone verticale à effondrements, propice à la culture du mil de décrue, mais non encore atteinte par les défrichements, et l'on peut considérer le tapis végétal comme naturel. Les trois espèces qui dominent le peuplement, Hyparrhenia rufa, Oryza longistaminata et Hygrophila africana, indiquent une submersion moyenne à forte, mais la répartition des espèces se fait surtout en fonction du micro-relief (voir chapitre 8).

Ischaemum afrum et Panicum anabaptistum sont rares et se réfugient sur les buttes les plus hautes avec Aspilia kotschyi, Commelina subulata tandis que Ipomoea aquatica et Caperonia serrata recherchent les dépressions. Heleocharis brainii et Sacciolepis micrococca sont bien représentés mais Rotala mexicana ne semble pas apprécier ce type de substrat.

Les deux relevés suivants se situent le long d'une caténa dont le point le plus bas est constitué par le R. 47 (tableau L). Hyparrhenia rufa, encore honnêtement représenté dans le R. 46, devient très rare dans le R. 44 alors que Eragrostis barteri forme l'essentiel du tapis végétal dans les deux relevés, mais trouve sa densité maximum dans le deuxième en raison du doublement du nombre de plantes au mètre carré. L'inondation, moyenne à forte pour le R. 46, est forte pour le R. 44 mais surtout de longue durée car il s'agit d'un pourtour de mare dont l'alimentation en eau se fait à la fois par les pluies et par la crue. Ceci, joint à la nature sableuse des horizons superficiels du sol, est peut-être la cause de l'absence de Sacciolepis micrococca et Rotala mexicana de ces deux stations mais, celles-ci se trouvant sur une pente assez accusée, la rapidité de dessiccation du substrat entre probablement en ligne de compte.

Le R. 46 est remarquable par son tapis herbacé constitué à 95 % par des graminées dans lequel apparaissent Panicum fluviicola, Paspalum orbiculare et Vetiveria nigritana mais Panicum afzelii persiste encore dans le peuplement.

Dans un relevé intermédiaire, toujours dominé, à 76 %, par Eragrostis barteri, les deux premières espèces citées représentent 12 et 3 % respectivement de la végétation et si Vetiveria nigritana reste tout juste présent, Hyparrhenia rufa et Panicum afzelii ont déjà disparu. Il n'est pas douteux que la nature du sol influe sur ces disparitions car Panicum fluviicola n'est pas plus résistant aux fortes inondations que Hyparrhenia rufa mais, comme Hyparrhenia dissoluta, cette espèce se développe préférentiellement sur les sols légers, au moins en surface.

Au niveau du R. 44, Paspalum orbiculare devient abondant au point d'être co-dominant, au premier abord, avec Eragrostis barteri. Brachiaria jubata ne persiste plus qu'au contact du relevé intermédiaire et l'importance de l'inondation se remarque par le taux de Cyperus platycaulis. Les espèces de zone sèche telles que Mitracarpus scaber, Indigofera hirsuta se sont développées après la décrue, très certainement, mais en ce qui concerne Cassia mimosoides nous ne nous prononcerons pas car cette espèce peut végéter sous plus d'un mètre d'eau en bordure des fleuves.

9.3 - Remarques sur l'écologie de certaines espèces.

Hyparrhenia rufa est, comme nous l'avons déjà mentionné, une plante dont l'amplitude écologique est très large mais il se peut que l'on se trouve devant une série d'écotypes ayant des exigences beaucoup plus strictes que l'ensemble de la population. En effet, la hauteur des chaumes varie de 1 à 4 mètres et les dates de floraison s'étalent sur trois mois du Nord au Sud de la dition. En 1968, nous avons récolté la plante en fleur le 13 septembre à 30 km au sud de Fort-Lamy, le 11 octobre à 20 km au nord de Bongor et le 13 décembre dans la plaine d'inondation de Laï, en bordure du Logone.

D'autre part, les Massas lui attribuent deux noms bien distincts suivant que la plante croît en zone faiblement ou fortement inondée et nous avons remarqué que le port et surtout la couleur des chaumes étaient variables. Les individus de taille faible à moyenne des zones faiblement inondables sont verts à vert-jaunâtres tandis que les grands chaumes des yaérés sont d'un bleu-vert très caractéristique.

Andropogon ascinodis et A. canaliculatus n'occupent que de très faibles surfaces et sont largement dispersés dans la moitié sud de la dition mais se rencontrent cependant plus fréquemment que Anadelphia afzeliana. Cette dernière espèce se rencontre en toutes petites taches au point de contact entre le groupement étudié et celui à Loudetia simplex mais pratiquement toujours sur un couloir de circulation préférentielle de l'eau et le sol est suffisamment humide pour le développement de Sacciolepis micrococca, Heleocharis cf. nupeensis, Hydrolea macrosepala ou Setaria sphacelata. Cependant, il persiste parfois une certaine quantité d'Hyparrhenia bagirmica.

Setaria sphacelata, que nous avons annoncé comme plus hygrophile que Hyparrhenia rufa, est une espèce courante des zones fortement inondables mais ne forme pratiquement jamais de grands peuplements. La plante présente certainement des exigences écologiques strictes car on peut la trouver aussi bien en limite supérieure du groupement avec Brachiaria jubata, qu'en son milieu ou en dessous de sa limite inférieure comme le montre le tableau J. Il est à remarquer que dans ce dernier cas, il s'agit généralement de formations du lit majeur des cours d'eau où l'écologie des espèces est souvent modifiée par rapport aux zones inondables de plaine.

Sorghastrum trichopus, que nous retrouverons au tableau J, occupe une niche écologique extrêmement restreinte juste en dessous de la limite inférieure du groupement. Cette espèce, assez disséminée, dans la dition, apparaît souvent en mélange avec Vetiveria nigritana et Paspalum orbiculare.

9. 4 - Végétation ligneuse - Tableau H 2.

Extrêmement claire, la strate ligneuse n'est de quelque importance que dans les zones "sèches" du groupement et toujours réfugiée sur termitière ou micro-butte.

Numéro du relevé	116	115	180	46	168
<u>Piliostigma thonningii</u>	2/3	+/4	1/2		+
<u>Combretum glutinosum</u>	1/2	+/1	+		1/4
<u>Annona senegalensis</u>	+		1/2		
<u>Crossopteryx febrifuga</u>	+/+				
<u>Gardenia aqualla</u>			+	+	
<u>Terminalia macroptera</u>	+				
<u>Acacia seyal</u>					1/+
<u>Piliostigma reticulatum</u>			+		+
<u>Pseudocedrela kotschy</u>			+		+

Tableau H 2 : Végétation ligneuse

On remarquera la très forte dominance de Piliostigma thonningii, toujours associé à Combretum glutinosum comme dans le groupement à Loudetia simplex.

Dans le R. 180, les deux principales espèces se cantonnent aux bordures de termitière et seuls de très rares individus de Combretum glutinosum et Gardenia aqualla se trouvent en plaine.

Dans le R. 46, Gardenia aqualla ne fait pas à proprement parler partie du relevé car l'arbuste se trouve sur une micro-butte à Loudetia simplex.

Dans tous les autres relevés mentionnés au tableau H 1, la strate ligneuse est inexistante. Cependant certaines essences se rencontrent assez fréquemment, sur termitière, dans le groupement, citons : Ficus gnaphalocarpa, Nauclea latifolia, Bridelia scleroneura, Acacia sieberiana.

10 - VEGETATION du LIT MAJEUR des GROS COURS d'EAU

Sous le terme " lit majeur des gros cours d'eau ", nous rassemblons un certain nombre de stations où les relevés par bande d'interception sont pratiquement impossibles à exécuter et ce, pour diverses raisons.

Ces zones sont très fortement submergées dès le début de la crue et l'eau ne s'en retirant que très tard, les terres exondées sont déjà parcourues par les feux de brousse, ce qui conduit les troupeaux à se rassembler sur la plaine. D'autre part, le groupement à Hyparrhenia rufa n'est utilisé qu'après le passage des feux de plaine et les bêtes passent très généralement des terres exondées au lit majeur des cours d'eau, directement, car les graminées qui s'y trouvent sont moins ligneuses (Paspalum orbiculare, Echinochloa stagnina). Les animaux n'attendent pas le retrait complet des eaux et ces zones sont complètement abruties bien avant que les pistes d'accès soient praticables pour les véhicules.

Dans ces conditions, seuls les relevés physiologiques, très subjectifs, sont possibles. Aussi trouverons-nous dans le tableau J, des relevés portant sur le lit majeur du Chari et du Logone, sur celui de leurs défluent mais aussi sur des plaines à forte inondation plus ou moins éloignées des fleuves.

La végétation de ces zones où la hauteur de submersion peut varier de 1 à 4 m sera forcément hétérogène et il nous paraît délicat de la qualifier de " groupement végétal ".

Lorsque la submersion n'est que de l'ordre de 1 mètre, mais de longue durée, le peuplement végétal sera très proche du groupement à Hyparrhenia rufa étudié au chapitre précédent mais Oryza longistaminata, Setaria sphacelata et Vetiveria nigritana sont beaucoup mieux représentés. Par contre, en bordure du lit mineur des fleuves, Hyparrhenia rufa a totalement disparu et les deux principales espèces sont Vossia cuspidata et Echinochloa stagnina. Vossia cuspidata, plante à fort enracinement et supportant une hauteur de submersion considérable, est l'espèce végétale qui s'avance le plus loin dans le courant et se présente très généralement en frange bordière des prairies à Echinochloa stagnina.

Entre ces deux extrêmes, des formations herbacées de compositions floristiques notablement différentes peuvent se développer mais, très schématiquement, on pourra observer, chez les graminées, la succession suivante en liaison avec un gradient croissant de submersion :

Hyparrhenia rufa - Sorghastrum trichopus - Eragrostis barteri - Panicum fluviicola - Panicum anabaptistum - Setaria sphacelata - Vetiveria nigriflora - Echinochloa pyramidalis - Oryza longistaminata - Paspalum orbiculare - Jardinea congoensis - Echinochloa stagnina - Vossia cuspidata.

La plupart des espèces citées montrent une grande tolérance à la variation de la hauteur de l'inondation en fonction de sa durée et probablement aussi de la nature du substrat.

C'est ainsi que Vetiveria nigriflora, utilisé à Fort-Lamy comme plante de fixation des berges du Chari, a supporté une submersion de 4 mètres mais son meilleur développement se situait sous 2 m à 2,5 m d'eau. Or, d'après des mesures effectuées en Octobre et Novembre sur le terrain, cette espèce n'a jamais ^{été} repérée sous plus de 2 m d'eau et son optimum de développement correspond à une submersion de 1 m en moyenne.

Les hauteurs d'eau maximum enregistrées pour un certain nombre de plantes sont données ci-dessous et l'on peut constater que des espèces de zone faiblement inondable (Panicum anabaptistum) ou même sèche (Hyparrhenia dissoluta) peuvent très bien subsister dans des conditions de milieu passablement différentes de celles de leur aire normale d'extension. Mais, contrairement à ce que nous avons supposé pour Hyparrhenia rufa, il ne semble pas qu'il s'agisse d'écotypes bien spécialisés car l'aspect phénotypique est le même ainsi que la période de fructification. Il y aurait plutôt une tolérance aux conditions défavorables et cela est particulièrement visible chez Hyparrhenia dissoluta qui fructifie en Septembre puis semble se mettre au repos végétatif pendant la submersion pour effectuer une deuxième floraison après le retrait des eaux. La première floraison se produisant à peu près au même moment pour l'ensemble des individus de cette espèce.

<i>Vossia cuspidata</i>	: 3,5 m	<i>Aeschynomene nilotica</i>	: 1,8 m
<i>Echinochloa stagnina</i>	: 2,5	<i>Sesbania microphylla</i>	: 1,5
<i>Polygonum senegalense</i>	: 2,3	<i>Panicum fluviicola</i>	: 1,5
<i>Oxystelma bornouense</i>	: 2,3	<i>Eragrostis barteri</i>	: 1,5
<i>Ipomoea rubens</i>	: 2,3	<i>Ipomoea aquatica</i>	: 1,5
<i>Vigna vexillata</i>	: 2,3	<i>Hyparrhenia exarmata</i>	: 1,25
<i>Caperonia fistulosa</i>	: 2,3	" <i>rufa</i>	: 1,25
<i>Echinochloa pyramidalis</i>	: 1,9	" <i>dissoluta</i>	: 1,2
<i>Setaria sphacelata</i>	: 1,9	<i>Melochia corchorifolia</i>	: 1,2
<i>Vetiveria nigritana</i>	: 1,9	<i>Heleocharis acutangula</i>	: 1,2
<i>Oryza longistaminata</i>	: 1,9	<i>Sorghastrum trichopus</i>	: 1,2
<i>Jardinea congoensis</i>	: 1,8	<i>Brachiaria mutica</i>	: 1,0
<i>Panicum anabaptistum</i>	: 1,8	<i>Morelia senegalensis</i>	: 2,3

Salix ledermannii et *Morelia senegalensis* comptent parmi les rares arbustes supportant une submersion totale. Le premier colonise les bancs de sable et nous ne possédons pas de mesure en ce qui le concerne tandis que le second nécessite un substrat assez argileux et se localise aux rives des cours d'eau. La hauteur de submersion enregistrée pour cette espèce n'est certainement pas un maximum car elle nous a paru se trouver à une profondeur beaucoup plus grande dans le Ba-Illi Mafaya à l'époque des hautes eaux.

Mimosa pigra est capable de supporter une inondation encore plus importante que les deux arbustes cités ci-dessus car de jeunes plants repiqués à Fort-Lamy n'ont pas été tués par une crue de 5 à 6 mètres. Ces trois espèces sont évidemment limitées au lit mineur des grands cours d'eau, fleuves et gros défluent, mais la troisième peut se retrouver dans certains petits émissaires et, comme *Morelia senegalensis*, elle recherche les sols lourds pour s'installer.

Commentaire du tableau J. (Annexe, p. 24).

Dans ce tableau, nous incorporerons la strate ligneuse qui est des plus réduite et nous modifierons notre système de cotation de l'abondance et de la dominance des espèces en fonction des conditions particulières rencontrées dans ce type de végétation. En effet, les relevés, dont les numéros ne correspondent en aucune façon à ceux des comptages et ne servent qu'à faciliter le commentaire, ont été effectués soit dans des zones encore inondées, soit dans des stations sèches mais fortement dégradées par les troupeaux et dans les deux cas, un nombre plus ou moins grand d'individus ou même d'espèces ont probablement échappé à notre investigation.

Ceci s'est très vraisemblablement produit pour Paspalum orbiculare et les différentes espèces de cypéracées. Nous emploierons donc le barème simplifié suivant :

- +++ : espèce abondante ou dominante
- ++ : espèce moyennement représentée
- + : espèce faiblement à moyennement représentée.

Localisation des relevés :

1 : Baki-Malaram	le 12/10/1968	Plaine inondable : eau = 30 à 60 cm
2 : Oualé-Lasso	le 13/10/1968	" " : en assèchement
3 : Satégui	le 9/12/1968	" " (yaéré) : sèche
4 : Tougoudé	le 13/11/1968	Lit majeur du Logone : sol humide
5 : Etena	le 12/ 9/1968	Lit du Zatane : en assèchement
6 : Matassi	le 27/ 9/1968	Lit majeur de la Loumia : encore en eau
7 : Golé	le 19/10/1968	" " du Chari : près berge - eau = 1 m et plus
8 : Mbéré	le 15/10/1968	" " " : dépression près berge
9 : Maïlao	le 25/ 9/1968	" " " : bras-mort en eau
10 : Mbéré	le 15/10/1968	" " " : chenal en retrait du lit mineur.

10. 1 - Végétation herbacée

Les deux premiers relevés concernent des stations de plaine inondable assez éloignées du Logone et, si la submersion est de faible amplitude (0,6 à 1 mètre), elle est par contre de longue durée.

Dans le R. 1, dont la composition spécifique est très proche de celle de certains relevés du tableau H 1, l'augmentation de l'hydromorphie se remarque par Cyperus platycaulis et Stellaria inflexa. Le micro-vallonement de cette plaine conduit à un peuplement en mosaïque de taches à Brachiaria jubata sur buttes, à Hyparrhenia rufa en position topographique moyenne et à Eragrostis barteri en position basse ou haute suivant la nature du sol.

Dans le R. 2, l'inondation est suffisante pour faire apparaître Sorghastrum trichopus et Paspalum orbiculare tandis que Eragrostis barteri domine Hyparrhenia rufa. Cependant, la nature du sol est à prendre en considération et permet le développement de Apochaete thollonii et Phyllanthus ceratostemon sur micro-butte.

Les deux relevés suivants se rapportent au lit majeur du Logone mais seul le second (R. 4) en fait véritablement partie. En effet, ce fleuve possède un lit mineur bien marqué mais l'absence de bourrelet de berge sur une grande partie de son cours fait que, bien souvent, lit majeur et plaine inondable se confondent ce qui est précisément le cas pour le R. 3. Ces zones à très forte inondation, dont les limites très diffuses se situent très loin dans l'intérieur des terres, sont appelées " Yaérés " localement et n'existent, dans notre dition, que de part et d'autre du Logone.

Dans le R. 3, les trois espèces graminéennes principales sont Setaria sphacelata, Paspalum orbiculare et Vetiveria nigriflora. Cette dernière plante, comme Hyparrhenia rufa, ne se trouve pas uniformément répartie sur la plaine mais se présente en taches denses de plus ou moins grande dimension. Nous voyons également apparaître ici Sesbania microphylla qui, dans cette station particulière, forme une petite forêt mais, si une densité analogue peut se rencontrer également dans de grandes mares (voir chapitre correspondant), cette espèce se présente généralement en peuplement très clair et souvent en liséré d'épaisseur variable.

La station est parsemée de micro-buttes où peuvent se développer, outre une strate ligneuse très pauvre, des espèces telles que Eriosema psoraleoides et Cissus cf. ibuensis. Le relevé a été effectué bien après le retrait complet des eaux, alors que certaines portions de la piste Bongor - Laï étaient encore difficilement praticables, et Glinus lotoides a eu le temps de se développer.

Le R. 4 se situe à quelque distance du bourrelet de berge et se signale par une très large dominance de Panicum fluviicola et l'absence de Paspalum orbiculare. Ici l'inondation paraît moins forte que précédemment en raison de la présence de Sehizachyrium brevifolium. Hyparrhenia rufa forme des taches denses en position topographique plus basse. Ce type de peuplement de transition se retrouve également sur le yaéré de Logone-Gana et se trouve précédé, dans les deux cas, par une formation à Hyparrhenia dissoluta dominant attestant la nature sâtleuse du substrat.

Dans la station du R. 4, on observe une rupture de pente très nette entre les formations à Hyparrhenia dissoluta du bourrelet et celle à Panicum fluviicola située en contrebas. Par contre, en bordure du yaéré de Logone-Gana, la pente est très régulière, faible, et Hyparrhenia dissoluta s'infiltré profondément dans le peuplement de Panicum fluviicola.

Les deux relevés suivants représentent deux aspects très différents de la végétation du lit de certains défluent. Le R. 5 se caractérise par un peuplement extrêmement dense de Brachiaria mutica et se localise dans l'extrême nord de la dition (voir remarques ci-dessous). Le R. 6, à dominance de Oryza longistaminata et Nymphaea ssp. (N. maculata et N. rufescens), se retrouve dans toute la dition avec des variantes dans les proportions de chacune des espèces constituantes, principalement en fonction de la hauteur et de la durée de submersion ainsi que de la force du courant.

Les 4 derniers relevés concernent des stations du lit majeur du Chari où Echinochloa stagnina, Vetiveria nigriflora et Paspalum orbiculare forment le fond du peuplement végétal mais Oryza longistaminata et Jardinea congoensis peuvent devenir localement dominants. Les dicotylédones sont rarement très denses mais sont fréquemment représentées par Sesbania microphylla, Ipomoea aquatica, Merremia hederacea.

En bordure du lit mineur ou dans les chenaux très profonds, les formations végétales sont souvent monospécifiques, à Echinochloa stagnina ou Vossia cuspidata. Sur les hauts fonds faiblement inondés, mais tout est relatif, se développent des peuplements à Hyparrhenia dissoluta et aussi à H. rufa. Panicum anabaptistum se rencontre également fréquemment à l'état dispersé ou au contraire en peuplement assez dense.

Parmi les autres espèces que l'on rencontre assez souvent dans les bras morts fortement inondés en période de crue, citons :

Polygonum senegalense var. albotomentosum, P. salicifolium, Ludwigia cf. stolonifera, Aeschynomene crassicaulis, Spirodela polyrhiza, Azolla africana, Pistia stratiotes.

Sur les îles, hauts-fonds plus ou moins sableux et en bordure de berge :

<u>Phragmites communis</u> (relativement rare)	<u>Cyperus esculentus</u>
<u>Chloris robusta</u>	<u>Indigofera nigriflora</u>
<u>Cynodon dactylon</u>	<u>Ipomoea asarifolia</u>
<u>Leptochloa coerulescens</u>	<u>Digitaria acuminatissima</u>
<u>Polygonum limbatum</u>	<u>Ottelia ulvifolia</u> .

Dans le lit mineur des deux Ba-illi : Najas pectinata, Vallisneria aethiopica, Nymphoides indica, N. forbesiana.

10.2. Remarques sur l'écologie de quelques espèces.

- Hyparrhenia exarmata, mentionné au R. 2, est une espèce à fructification précoce qui se développe dans les zones à inondation moyenne à faible. Elle accompagne probablement Hyparrhenia rufa dans toute son aire de dispersion mais nous ne l'avons remarqué en peuplement dense que dans la moitié nord de la dition. Cependant, il est possible que cette espèce ait été confondue avec Hyparrhenia rufa au stade végétatif lors des comptages car il est symptomatique que les Massas lui donnent le même nom qu'à la forme à paille courte d'Hyparrhenia rufa. Hyparrhenia exarmata semble par ailleurs se trouver souvent en association avec Vetiveria nigritana.

- Acroceras amplectens, fréquente dans les petites mares temporaires, peut devenir très abondant en bordure de certaines dépressions dans le lit majeur des fleuves.

- Brachiaria mutica et Sorghum arundinaceum sont deux espèces dont l'aire géographique est très réduite dans la dition puisqu'elles ne dépassent pas, à notre connaissance, la latitude de Maïlao, localité située à 70 km au sud de Fort-Lamy. Sorghum arundinaceum est une espèce de bordure de zone inondable qui recherche les sols lourds mais supporte cependant une assez forte submersion, si elle n'est que temporaire, car on peut la trouver en compagnie d'Echinochloa pyramidalis.

Brachiaria mutica peut former un tapis graminéen presque monospécifique dans certaines dépressions inondables à 30 km au sud de Fort-Lamy mais nous ne l'avons revu que de façon très sporadique et en faible quantité au nord de cette ville. Cette plante supporte certainement une hauteur de submersion supérieure à celle que nous avons enregistrée car elle peut accompagner Echinochloa pyramidalis et Paspalum orbiculare et, au sud de son aire de dispersion, elle se fonde dans les formations à Hyparrhenia rufa et Oryza longistaminata. Cependant, les fortes inondations doivent lui être préjudiciables car cette graminée se place au-dessus de Vetiveria nigritana dans les petits défluent des yaérés alors qu'elle rejette ce même Vetiveria sur les bords des cuvettes et des thalwegs larges et peu profonds de l'intérieur des terres.

- Pistia stratiotes est une espèce relativement rare sur le Chari et le Logone où elle ne peut se développer que dans quelques fonds de bras-morts bien protégés. Par contre, nous l'avons rencontrée en quantité assez importante dans des mares rarement atteintes par les eaux de crue où il ne fait aucun doute que son introduction est le fait d'oiseaux aquatiques (Des becs-ouverts dans un cas précis de mare de néoformation dûe à la construction de la route de Fort-Lamy à Guelengdeng).

- Jardinea congoensis n'a été repéré de façon précise que dans le lit majeur des fleuves ou le long des berges des Ba-illi. La plante se présente en tapis très dense, en général, mais en liséré de faible largeur. Elle peut se trouver en bordure de lit mineur comme en arrière des peuplements à Paspalum orbiculare.

De manière à donner une idée des variations de la composition du tapis herbacé en fonction de la topographie même dans le lit majeur des gros cours d'eau, nous mentionnerons, ci-dessous, deux transects effectués, l'un à proximité du Chari et l'autre en bordure du Ba-illi Mafaya. Les espèces les plus importantes seront soulignées d'un trait et de deux traits lorsqu'il s'agira d'une plante très largement dominante.

Transect I : Aloua le 6/11/1969.

Lit majeur du Chari ; la décrue est pratiquement terminée dans cette zone et il ne reste que des trous d'eau mais le sol est encore très humide.

1) Bordure des terres exondées. Sur 15 m de long.

Gardenia aqualla assez nombreux en liséré. Sol sec en surface.

<u>Eragrostis tremula</u>	Ctenium elegans	Tephrosia linearis
<u>Hyparrhenia dissoluta</u>	Crotalaria macrocalyx	Borreria radiata
Kohautia senegalensis	" atrorubens	Polycarpaea eriantha
Andropogon pseudapricus	Rothia hirsuta	
Hyparrhenia bagirmica	Indigofera pilosa	

2) Transition. Sur 15 m.

Le peuplement est analogue au précédent mais il apparaît Panicum fluviicola, Cassia mimosoides, Schizachyrium exile, Phyllanthus ceratostemon, tandis que Crotalaria ssp., Polycarpaea eriantha disparaissent.

3) Zone à Andropogon africanus. Sur 10 m. Le sol devient humide.

<u>Andropogon africanus</u>	Panicum afzelii	Hyparrhenia bagirmica
Panicum fluviicola	Sorghastrum trichopus	Phyllanthus ceratostemon
<u>Eragrostis barteri</u>	Andropogon pseudapricus	Schizachyrium brevifolium
Panicum anabaptistum	Brachiaria jubata	Kohautia senegalensis

4) Zone à Panicum afzelii. Sur 10 m.

<u>Panicum afzelii</u>	Brachiaria jubata	Sorghastrum trichopus
Panicum anabaptistum	Panicum fluviicola	
Andropogon africanus	Hyparrhenia rufa	

5) Zone à Sorghastrum trichopus et Eragrostis barteri. Sur 10 m.

<u>Sorghastrum trichopus</u>	Andropogon africanus	Brachiaria jubata
<u>Eragrostis barteri</u>	Hyparrhenia rufa	Hydrolea floribunda

12) Zone à Schizachyrium brevifolium et Andropogon africanus. Sur 10 m. Pas d'eau en surface.

<u>Schizachyrium brevifolium</u>	Panicum fluviicola	Sorghastrum trichopus
<u>Andropogon africanus</u>	Panicum anabaptistum	
<u>Brachiaria jubata</u>	Hyparrhenia dissoluta	

13) Zone à Schizachyrium brevifolium et Brachiaria jubata. Sur 15 m.

<u>Schizachyrium brevifolium</u>	Eragrostis barteri	Bergia suffruticosa
<u>Brachiaria jubata</u>	Hyparrhenia dissoluta	
<u>Hyparrhenia rufa</u>	Panicum afzelii	

Dans la même zone mais sur un bourrelet supportant une ligne de Gardenia aqualla, on a :

<u>Hyparrhenia dissoluta</u>	Brachiaria jubata
<u>Schizachyrium brevifolium</u>	Eragrostis barteri

14) Zone à Panicum anabaptistum et Panicum afzelii. Sur 10 m. Dépression.

<u>Panicum anabaptistum</u>	Eragrostis barteri	Vetiveria nigritana (Rare)
<u>Panicum afzelii</u>	Schizachyrium brevifolium	
<u>Brachiaria jubata</u>	Andropogon africanus	

Suit une ligne de Gardenia aqualla sur micro-butte ayant la même végétation herbacée que le bourrelet précédent, et ce, sur 15 m de long.

15) Zone à Hyparrhenia dissoluta. Sur 30 m.

<u>Hyparrhenia dissoluta</u>	Loudetia togoensis (par taches)
<u>Eragrostis tremula</u>	Eragrostis gangetica (en limite inférieure)
<u>Kohautia senegalensis</u>	Sesamum angustifolium (en limite supérieure)

16) Transition. Sur 20 m. Légère dépression.

Loudetia simplex - Eragrostis tremula - Borreria radiata - Hyparrhenia dissoluta.
 Sous un gros Daniellia oliveri avancé : Sporobolus pyramidalis
 Andropogon gayanus var. glabre

17) Butte sableuse boisée précédée d'un liseré de Gardenia aqualla.

Eragrostis tremula - Borreria radiata - Schizachyrium exile - Hyparrhenia bagirmica

Dans ce transect, on remarquera que Hyparrhenia rufa n'est jamais important numériquement alors que Hydrolea floribunda est abondant à certains endroits. La

graminée la mieux représentée dans l'ensemble est Andropogon africanus. Cette plante n'a jamais été trouvée dans un comptage et semble se localiser aux bordures des cours d'eau et à leur lit majeur principalement.

- - - - -

Transect II : Moulkou le 31/8/1969.

Zone d'épandage du Ba-illi Mafaya au niveau d'un petit défluent.

1) Bordure des terres exondées.

Sporobolus pyramidalis

Digitaria leptorachis

Eragrostis barteri

Brachiaria jubata

Panicum fluviicola

2) Setaria sphacelata

Eragrostis barteri

Vetiveria nigritana

Sorghastrum trichopus

Cyperus platycaulis

Paspalum orbiculare

3) Paspalum orbiculare

Digitaria acuminatissima

Striga forbesi

Vetiveria nigritana

Setaria sphacelata

Echinochloa pyramidalis

4) Dépression inondée.

Echinochloa pyramidalis

Ipomoea aquatica

Burnatia enneandra

Vetiveria nigritana

Ottelia ulvifolia

Paspalum orbiculare

Nymphaea ssp.

Dans cette caténa, la succession des zones est très rapide et Eragrostis barteri ne ressort pas dans le paysage alors que la plante est assez bien représentée au deuxième niveau.

Pour ces deux transects, mais plus particulièrement pour le deuxième, les espèces végétales ont été classées par ordre d'importance décroissante.

11. FRANGES RIPICOLES et RONERALES.

Ces deux formations ligneuses ne possèdent que fort peu de points communs sinon que Borassus aethiopum (le rônier) peut se rencontrer sur les berges des cours d'eau et surtout, que leurs exigences écologiques sont suffisamment particulières pour nécessiter un chapitre spécial.

11.1. Les franges ripicoles.

Nous n'avons pas trouvé, dans notre dition, de forêts-galeries à proprement parler mais seulement des rideaux d'arbres extrêmement étroits dont certains renferment des espèces manifestement relictuelles. Ces franges ripicoles sont absentes des berges du Logone où les bourrelets de berges sont rares et dégradés par une occupation humaine très ancienne. Il en subsiste quelques vestiges le long du Chari mais c'est sur les bords des défluent de ces deux fleuves que les boisements sont les moins pauvres.

A cela, il y a une bonne raison, du moins dans le cas du Ba-illi de Bousso, qui est la présence de mouches tsé-tsé. La maladie du sommeil ayant décimé les villages installés au bord de l'eau, les survivants et les nouveaux venus se sont installés à 2 ou 3 km à l'intérieur des terres et les embryons de galeries-forestières se sont à peu près maintenus.

En bordure du lit mineur, la submersion peut être très forte en période de crue et seules quelques espèces peuvent supporter une submersion totale, ce sont (voir p.114) :

Salix ledermannii

Phyllanthus reticulatus

Morelia senegalensis

Sesbania sesban

Ficus capraeifolia

Crateva religiosa

En position topographique plus haute, et de façon à ce que le houpier ne soit jamais submergé ou pendant un laps de temps très court, on a :

Mitragyna inermis

Albizia zygia

Irvingia smithii

Flacourtia vogelii

Syzygium guineense

Si la première espèce citée est très commune, il n'en est pas de même des quatre autres. Trois d'entre elles, sans être excessivement rares, sont très dispersées et ne se rencontrent pratiquement que sur les deux Ba-illi et la Loumia mais nous ne connaissons que deux stations pour Albizia zygia. La première se situe à Golé en bordure d'un petit défluent du Chari et renferme moins d'une douzaine d'

individus de grande taille dont le diamètre moyen du tronc est de 60 cm. Aucun jeune sujet ni aucun semis n'a pu être observé et le caractère relictuel du peuplement ne fait aucun doute. La deuxième station, où nous n'avons observé qu'un seul individu, se trouve en bordure du Ba-illi de Bousso, près de la ferme de Ba-illi. Il semble donc que la région de Gclé - Ba-illi ait été autrefois plus humide qu'actuellement (32) car d'après un renseignement que nous n'avons pas pu vérifier personnellement, mais qui ne fait pas de doute en raison des connaissances de notre informateur et de l'aspect caractéristique de l'arbre à l'époque de la floraison, ^{un} individu de Tuli-pier du Gabon (Spathodea campanulata) aurait été découvert et épargné lors du défrichement des terres de la ferme expérimentale de Ba-illi (14).

Dans cette zone de battement des eaux, les lianes ligneuses sont abondantes mais ne sont représentées que par quelques espèces :

Faullinia pinnata - Taccazea apiculata - Loeseneriella africana

Parmi les espèces de petite taille, herbacées ou non, citons 4 espèces dont la grande dispersion confine à la rareté :

Melastomastrum segregatum

Aniseia martinicensis

Melochia melissifolia

Oxystelma bornouense

Sur les berges non atteintes, ou exceptionnellement, par les eaux de crue une forêt sèche a peut-être existé mais seul Holarrhena floribunda peut le faire supposer. Cet arbuste se rencontre dans la région de Golé-Ba-illi et en bordure du Ba-illi Mafaya, à Moulkou. Déjà rare, la plante est condamnée à disparaître par suite de défrichements.

Actuellement, le boisement des berges hautes est essentiellement constitué par les espèces banales de la savane environnante mais Anogeissus leiocarpus et Acacia ataxacantha y sont très généralement dominants (20). Cependant, certains arbres et arbustes sont assez étroitement liés à ce type de station et peuvent devenir localement dominants, ce sont :

Antidesma venosum

Kigelia africana

Ziziphus spina-christi

Combretum paniculatum

Ficus gnaphalocarpa

Flacourtia flavescens

Khaya senegalensis

" platyphylla

Gymnema sylvestre

D'autres essences comme Celtis integrifolia, Vitex doniana, Allophylus africanus, Stereospermum kunthianum, Ziziphus mucronata, Daniellia oliveri se rencontrent fréquemment et parfois en nombre assez élevé.

La strate herbacée que l'on peut rencontrer sous ces boisements dépend beaucoup de leur densité et de l'épaisseur de l'ombre qu'ils dispensent et l'on peut en avoir une idée en se reportant au faciès sciaphile du groupement à Andropogon gyanus var. pubescente (pp. 35 à 40). Cependant certaines plantes sont particulièrement bien représentées telles que Setaria barbata, Dioscorea bulbifera, D. quartiniana ou Desmodium tortuosum. Sur sol argileux principalement, nous trouverons : Ruellia praetermissa, Ruspolia decurrens, Nervilia ssp., Phaulopsis imbricata, Abrus precatorius.

11.2. Les rônèraies.

Cette formation ligneuse très spéciale se rencontre, au contraire des franges ripicoles, surtout à proximité du Logone. Les exigences édaphiques de Borassus aethiopum ont été fort bien mises en évidence par Giffard (18) mais il nous semble que l'espèce soit très sensible aux phénomènes d'asphyxie et ce facteur, joint au régime hydrique des sols, détermine sa répartition géographique.

Ce palmier se développe préférentiellement sur les substrats légers sablo-argileux et s'implante sur les bourrelets de berge du Logone et sur les buttes de la grande plaine inondable. Cependant, si la plante colonise la totalité de la surface des buttes basses, elle ne forme plus qu'une couronne de largeur variable autour des buttes à fort dénivelé mais sans jamais pénétrer dans les groupements végétaux à Loudetia simplex, Panicum anabaptistum ou Hyparrhenia rufa sauf à la faveur des termitières. Par contre les rôniers peuvent à la rigueur se rencontrer dans le faciès humide du groupement à Hyparrhenia dissoluta si l'inondation est de courte durée.

Ces observations permettent d'expliquer, dans une certaine mesure, la répartition des rônèraies. L'arbre exigeant une bonne alimentation en eau en profondeur (à 1 m environ) mais un sol bien drainé également sera absent des berges hautes du Chari sauf si une nappe persiste à faible profondeur (32). Sur termitière en zone inondable, le substrat est argileux mais se comporte comme un sol bien drainé grâce aux galeries des insectes. Sur les massifs sableux du sud de la dition, Borassus aethiopum se trouve aussi sur termitière en raison de l'enrichissement du sol en éléments fins qui lui confère un meilleur régime hydrique mais il est possible que l'influence de l'homme soit à considérer dans ce cas précis car la densité humaine est forte dans ces régions où les terres exondées sont rares.

En effet, le rônier est d'une grande utilité en fournissant un excellent bois de construction, ses feuilles servent en vannerie et ses fruits sont consommés, surtout après germination, mais il a le désavantage d'occuper des sols propices aux cultures vivrières et se voit éliminé des zones trop peuplées par abattage et brûlis.

D'autre part, les fruits des quelques arbres épargnés sont intégralement ramassés et la régénération ne se fait plus. Il n'y a que dans les zones peu peuplées que l'homme peut contribuer, le plus souvent à son insu, à la propagation de l'espèce car le commerce des "germes" de noix de rônier est actuellement d'une ampleur suffisante pour compromettre la régénération des boisements les plus éloignés des villages (21).

De très belles rônèraies existent dans la région de Katoa, entre Mogroum et Guiao ou autour de Ngam mais sur la butte de Ngam, autrefois couverte de rôniers, il n'en subsiste que quelques petits peuplements condamnés à disparaître à plus ou moins longue échéance.

12. VEGETATION des SOLONETZ.

Elle présente ceci de commun avec celle du lit majeur des gros cours d'eau, c'est qu'un des facteurs écologiques se trouve être largement dominant. Mais il s'agit ici du sol et non de la submersion par les eaux de crue. Les caractères généraux que nous pouvons retenir pour ce type de végétation sont les suivants :

- Exondation permanente, au moins pendant le cycle de végétation des principales espèces.
- Sol argileux marqué par l'halomorphie et présentant un horizon superficiel sableux d'épaisseur variable mais toujours très faible.
- Tapis herbacé de faible hauteur moyenne composé presque exclusivement de plantes annuelles. Les espèces vivaces étant toujours de très petite taille.
- Strate ligneuse très clairsemée en l'absence de termitières.

Ces caractéristiques donneraient à penser que la composition spécifique de la végétation sera des plus homogène, or, il n'en est rien. Le tapis herbacé est à ce point hétérogène qu'il faudrait, pour une bonne compréhension de cette formation végétale, faire porter l'étude sur les associations végétales au sens étroit du terme et s'appuyer sur des analyses physiques et chimiques du sol ainsi que sur des mesures de bilans et de régimes hydriques, mais cela dépasse le cadre d'un travail effectué à petite échelle.

En effet, présence et répartition des espèces varient en fonction de l'épaisseur de l'horizon sableux superficiel du sol, de la pente, de la pluviométrie et des conditions d'hydromorphie qui résultent de la combinaison de ces trois facteurs. Il suffit d'ajouter à cela que le sol présente une salinité plus ou moins accusée pour avoir une petite idée de la multiplicité des facteurs de différenciation de la végétation.

La caractérisation floristique de la végétation des solonetz, prise dans son ensemble, se fait relativement facilement par Brachiaria xantholeuca, Panicum laetum et Eragrostis gangetica. Cependant, chacune de ces trois espèces représentent, à leur optimum écologique, des aspects particuliers du tapis végétal que nous individualiserons par la suite en groupements (cf. infra).

Chez les dicotylédones, Ipomoea coptica se révèle une excellente caractéristique mais la plante disparaît très rapidement à la fin de la saison des pluies et

c'est certainement une des principales raisons de son absence de certains relevés tardifs. Il en est d'ailleurs de même pour Heliotropium strigosum dont la hampe desséchée, noirâtre, se voit très difficilement.

Parmi les plantes les plus fréquemment présentes dans cette formation, nous citerons :

<u>Dactyloctenium aegyptium</u>	<u>Schoenefeldia gracilis</u>	<u>Borreria filifolia</u>
<u>Sporobolus festivus</u>	<u>Chloris prieurii</u>	<u>Portulaca foliosa</u>

Deux autres groupes d'espèces herbacées sont importants à considérer. Le premier concerne des plantes étroitement liées aux solonetz :

<u>Portulaca ssp.</u>	<u>Rhytachne triaristata</u>	<u>Eragrostis pilosa</u>
<u>Blepharis baguirmiensis</u>	<u>Sporobolus cordofanus</u>	<u>Alloteropsis cimicina</u>

Le deuxième groupe rassemble des espèces relativement fréquentes et, surtout, qui peuvent, au moins pour certaines d'entre elles, devenir localement dominantes bien qu'on puisse les retrouver dans d'autres groupements et parfois en abondance. ce sont, principalement :

	<u>Mariscus squarrosus</u>	
<u>Zornia glochidiata</u>	<u>Oldenlandia corymbosa</u>	<u>Microchloa indica</u>
<u>Cassia mimosoides</u>	<u>Commelina subulata</u>	<u>Urochloa trichopus</u>

Les terres occupées par le groupement n'ont pas de vocation culturale et ne sont utilisées que pour le pâturage des petits animaux lorsqu'elles se situent à proximité des villages. Les bouviers délaissent ces zones à faible rendement pour les formations à Andropogon gayanus ou les zones inondables mais les animaux sauvages, mammifères comme oiseaux, les recherchent, surtout vers la fin de la saison des pluies, en raison de la forte production de graines des petites panicées et de la sécurité que procurent un champ de vision étendu et le refuge des épais fourrés d'épineux qui se développent sur les termitières.

En effet, du point de vue ligneux (Tableau K2, P.138) la végétation est extrêmement claire, en général, et constituée d'essences plus ou moins épineuses comme Lanea humilis (c'est l'exception), Acacia seyal, A. senegal, Balanites aegyptiaca, Dalbergia melanoxylon, Dichrostachys cinerea. Dans l'extrême nord de la région, Hyphaene thebaica peut constituer des fourrés denses mais toujours surélevés par rapport à la strate herbacée typique du groupement. Par ailleurs, les termitières, rares dans les stations sèches, deviennent très nombreuses lorsque l'hydromorphie

augmente et hébergent, outre l'inévitable Balanites aegyptiaca, Acacia ataxantha, Capparis ssp. (surtout Capparis corymbosa), Combretum aculeatum, Cissus quadrangularis, Ziziphus mauritiana et, dans la très grande majorité des cas, au moins un individu de Tamarindus indica. Albizia chevalieri se rencontre également fréquemment mais de préférence sur de petits monticules ou en bordure des termitières.

12.1. Répartition géographique et sols.

Le groupement se rencontre essentiellement sur les sols halomorphes du type solonetz solodisés dont les caractéristiques sont données au chapitre des généralités. l'épaisseur de l'horizon sableux lessivé superficiel varie de 0 à 20 cm environ que ce soit dans les stations sèches comme dans les zones humides et le passage aux formations végétales voisines s'effectue, en station haute, par les sols planosoliques (Groupement à Andropogon pseudapricus) et, dans les parties basses, par des sols intergrades solonetz-vertisol (Groupement à Echinochloa obtusiflora et Cyperus tenuispica).

Nous ne donnerons qu'une seule analyse de profil, à titre indicatif, car des comparaisons de stations, sans analyses chimiques du sol, nous paraissent assez hasardeuses.

N° Profil	Prof. Horizon (cm)	Granulométrie en %					Is	pF3,0	pF4,2	pH eau
		A	Lf	Lg	Sf	Sg				
16	0 - 5	5	6	12	59	19	2,0	3,6	2,0	6,2
	5 - 15	14	7	11	47	21	8,0	11,0	5,4	7,8
	15 - 30	20	8	11	41	21	10,0	16,0	7,5	8,9

Tableau XI : Analyse physique des sols.

Ce profil correspond à un solonetz bien individualisé et les colonnes apparaissent dans le deuxième horizon qui, bien que présentant une teneur en argile assez moyenne, est très dur. C'est là également que se produit l'accumulation des hydroxydes de fer sous forme de taches rouges mais les concrétions ne se rencontrent que dans le troisième horizon qui est également dur mais à structure polyédrique moyenne. Au delà de 30 cm de profondeur, la structure reste polyédrique mais nettement

plus fine et aux concrétions ferrugineuses s'ajoutent des nodules calcaires. La présence de sodium est mise en évidence par les fortes valeurs de l'Is et du pH en profondeur tandis que l'on note la faiblesse de ces mêmes indices dans les horizons superficiels lessivés.

Ce type de sol, impropre à la culture, est désigné sous le nom local de "Naga", terme Arabe que nous utiliserons par la suite pour plus de facilités, et correspond pour partie aux "Hardés" du Nord-Cameroun (28).

Les nagas sont très répandues dans la dition mais principalement au nord du 10ème parallèle (PIAS, 32). Cette formation faisant la transition entre les zones exondées et inondables, on la rencontrera en bas de pente de butte sableuse ou sur les pentes des thalwegs dont elle constitue souvent la crête militaire. Les nagas sont également présentes le long des bourrelets de berge mais il est rare de les trouver en position haute encore que ce genre de localisation soit dû surtout à la platitude du relief, ou à la façon dont on aborde la zone car les solonetz constituent des plages parfois très allongées dans le sens des courbes de niveau alors que leur largeur varie de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres.

Commentaire des tableaux K1 et K2.

Localisation des relevés.

3 : Maïlao le 15/10/1969	129 : Matassi le 20/10/1970
122 : " le 18/10/1970	160 : Aloua le 5/11/1970
5 : " le 15/10/1969	48 A : " le 6/11/1969
120 : Kournari le 16/10/1970	48 B : " "
16 : Migou le 25/10/1969	II : Matassi le 21/10/1969
9 : Matassi " "	

12.2. Végétation herbacée - Tableau K1. (Annexe, p. 26).

À l'intérieur de la formation végétale qui colonise les nagas, il est difficile de mettre en évidence des faciès xériques ou hygrophiles bien nets car, mis à part les plages où une seule espèce peut constituer 75 % du tapis herbacé, la composition de la strate herbacée varie très progressivement lorsque la naga est assez vaste. On peut noter cependant qu'un fort pourcentage de Brachiaria xantholeuca traduit une tendance sèche tandis que la dominance d'Eragrostis gangetica représente une tendance humide à durée prolongée mais non asphyxique. L'abondance de Panicum laetum, par contre, révèle des conditions d'hydromorphie parfois accusées mais de courte durée et, lorsqu'Eragrostis pilosa apparaît en quantité notable, le sol vire à l'intergrade solonetz-vertisol de façon plus ou moins discrète.

Compte tenu de ce qui précède, nous pouvons classer les différents peuplements végétaux des nagas de la façon suivante :

1) Groupement à *Brachiaria xantholeuca* et *Panicum laetum*.

Il se développe sur des nagas relativement vastes adossées à des formations sableuses à faible dénivelé. La pente du terrain est faible et régulière. Les espèces caractéristiques sont :

Ipomoea coptica - *Blepharis baguirmiensis* - *Portulaca* ssp.

Ce groupement se présente sous plusieurs formes en fonction de la topographie et de la latitude :

- à *Sporobolus festivus* (R.3) : en limite avec le groupement à *Andropogon pseudapricus* (forme sèche).
- Typique (R. 122 et 5).
- à *Sporobolus cordofanus* et *Chloris priourii* (R. 120) : dans l'extrême nord de la dition.
- à *Blepharis baguirmiensis* (R. 16) : forme rare impliquant une humidité assez forte.
- à *Schoenefeldia gracilis* et *Eragrostis pilosa* (R. 9 et 129) : sur pente quasiment nulle et au contact du groupement à *Echinochloa obtusiflora*.

2) Groupement à *Chloris lamproparia* (R. 160).

Il s'agit ici beaucoup plus d'une association végétale que d'un groupement. Il colonise les plages totalement érodées des nagas, y compris les termitières arasées, et on le trouvera de préférence sur les pentes assez fortes. *Cyanotis lanata* peut être considéré comme une bonne caractéristique de ce groupement.

3) Groupement à *Eragrostis gangetica* (R. 48 A et B).

Ce groupement s'établit entre les isohyètes 600 et 950 mm mais en position topographique variable. Dans la partie nord de son aire, où le relief est très amorti, il se situe sur des pentes faibles et parfois sous la zone à *Panicum laetum*. Par contre, dans le sud, on le rencontre de préférence sur des pentes fortes mais la naga se trouve toujours adossée à une butte sableuse à fort dénivelé.

Borreria filifolia est toujours présent, sinon abondant, mais *Sporobolus festivus* n'apparaît que ^{sur} les stations à forte pente.

4) Groupement à *Loudetia togoensis* (R. 11).

Ce groupement relaie le précédent au sud de l'isohyète 950 mm mais il apparaît déjà aux environs de Maïlao, soit vers 700 mm. On le trouve sur pente faible à très faible dans le nord, plus accusée, dans le sud, mais jamais très forte.

Le sol est toujours relativement humide et *Borreria filifolia* abondant.

5) Formations végétales de transition.

Nous en aurons de trois types suivant la position topographique.

- à Zornia glochidiata.
- à Parahyparrhenia annua.
- végétation des ravines d'érosion sur nagas.

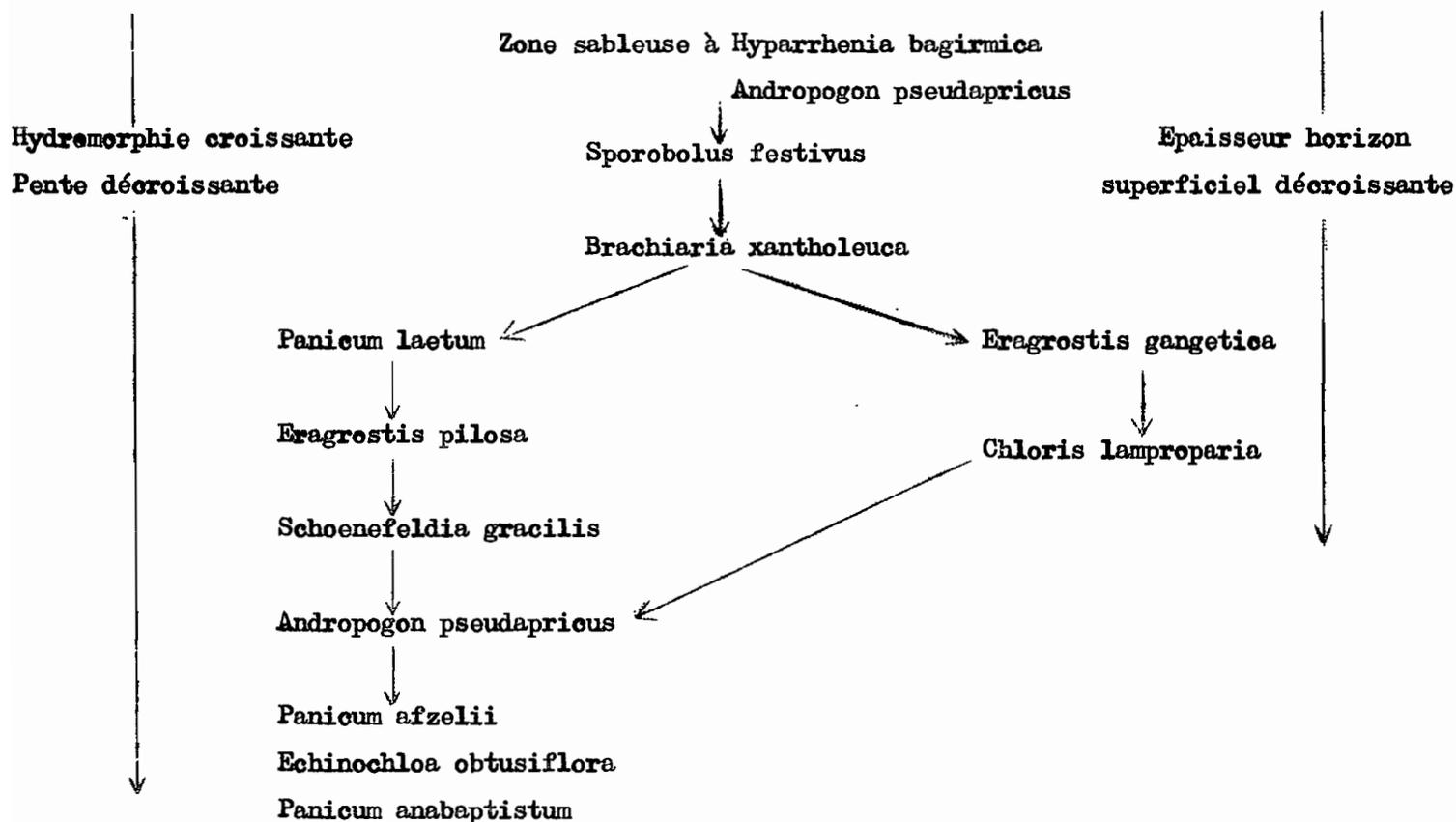


Schéma de répartition des principales espèces herbacées des nagas.

Le R. 3 représente un cas typique de naga sèche. Brachiaria xantholeuca et Sporobolus festivus représentent 75 % du tapis herbacé mais la présence d'Eragrostis pilosa signale une bonne alimentation en eau de la station. Cependant, le caractère xérique est mis en évidence par la répartition des espèces en fonction de l'ensoleillement. En effet, la bande d'interception a été effectuée pour moitié sous la couronne foliaire d'un Lanea humilis de belle venue et l'on remarque que Ipomoea coptica, Chloris prieurii et Digitaria longiflora se trouvent presque exclusivement à l'ombre alors que l'inverse se produit pour Sporobolus festivus, Mariscus squarrosus et Fimbristylis hispidula. Brachiaria xantholeuca, quant à lui, se montre très tolérant

puisque 37 % des individus se trouvent à l'ombre et 63 % au soleil.

Un aspect particulier de naga sèche a été remarqué près de Mogroum. Un relevé chiffré y donne 83 % de Sporobolus festivus pour 3,5 % de Brachiaria xantholeuca. Ce type de végétation est fréquent mais n'apparaît jamais qu'au contact des zones sableuses et en liséré de quelques mètres de large tout au plus alors que dans la station de Mogroum il couvrait 1 ou 2 hectares et les micro-buttes étaient couvertes pratiquement à 100 % par le Sporobolus. Ce n'est qu'en position topographique plus basse que Brachiaria xantholeuca dominait la petite graminée vivace, au moins physiologiquement, puis apparaissait Panicum laetum.

Le R. 122 se situe en position topographique plus basse que le R. 3. Brachiaria xantholeuca, Sporobolus festivus et Panicum laetum offrent des pourcentages pratiquement identiques et l'on note une augmentation de l'hydromorphie, discrète, par la présence de Cyperus iria. Ce type de végétation représente assez bien le tapis herbacé des nagas sèches, bien que les fréquences relatives des trois espèces constitutives soient des plus variables, mais il n'est vraiment bien développé qu'au nord du 11ème parallèle et coïncide plus ou moins avec l'aire de répartition d'Acacia Senegal.

En position encore plus basse, le R. 5 montre une très nette dominance de Panicum laetum mais l'augmentation de l'hydromorphie n'apparaît que dans la constitution de la strate ligneuse où l'on remarque une abondance relative d'Albizia chevalieri et Acacia seyal alors qu'il ne reste que de très rares individus de Lannea humilis.

Le R. 120 a été effectué sur une vaste naga parsemée de petites mares et de bosquets à Hyphaene thebaïca. Le micro-relief est accusé et le tapis herbacé de composition variable. Le comptage s'est fait en bordure d'un bosquet et au-dessus d'une plage à Panicum laetum et Sporobolus cordofanus joue ici le même rôle que S. festivus dans le R. 3 avec cette différence que Brachiaria xantholeuca est remplacé en partie, par Dactyloctenium aegyptium. Chloris prierii atteint ici une densité assez élevée mais se trouve être beaucoup plus abondant (700 individus au mètre carré) dans une petite clairière au milieu du bosquet proprement dit. Sporobolus cordofanus peut se retrouver dans d'autres milieux, sur des termitières arasées par exemple, mais n'y atteint jamais une densité analogue à celle que cette espèce présente en bordure de boqueteaux à Hyphaene thebaïca de la région de Kournari. D'autre part, cette plante ne se retrouve que de façon très sporadique au dessous du 11ème parallèle.

Avec le R. 16, les conditions d'hydromorphie s'accroissent et, si la station est assez fortement humide comme le montre la présence de Cyperus pustulatus et Borreria filifolia, nous voyons encore persister Brachiaria xantholeuca et Sporobolus festivus mais le très faible pourcentage de Panicum laetum est difficilement explicable. La station se situe sur un terrain en pente faible et recueille les eaux de drainage d'une grande naga à peu près plane, constellée de petites mares, dont la strate herbacée est surtout constituée par Panicum laetum. Cette hydromorphie due à une eau circulante permet, comme nous le verrons par la suite (R. 48), le développement d'espèces de zone sèche en même temps que de plantes beaucoup plus hygrophiles.

Le R. 16 se caractérise par un taux remarquablement élevé de Blepharis baguirmiensis mais le tapis herbacé est très clair comme il arrive très souvent lorsque cette espèce devient relativement abondante. En fait le cas se produit rarement et la plante se rencontre, la plupart du temps, à l'état dispersé.

Le R. 9 se situe dans une petite dépression sur naga du type R.5. et l'on peut noter que Panicum laetum atteint ici son maximum de densité réelle alors que Sporobolus festivus a disparu ainsi que Brachiaria xantholeuca. Les conditions asphyxiques ne sont pas très poussées car Mariscus squarrosus persiste et quoique la présence de Cyperus pustulatus et Ramphicarpa fistulosa révèle une hydromorphie déjà forte celle-ci n'a rien de comparable à celle du R. 129.

Ce relevé (R. 129) se situe à proximité d'une large mare temporaire. La pente du terrain est extrêmement faible et la station se trouve certainement submergée à une certaine époque. Le sol évolue vers les vertisols et ce caractère, joint à une forte hydromorphie, se traduit, du point de vue herbacé, par des pourcentages assez élevés pour Elytrophorus spicatus, Heleocharis atropurpurea, Borreria filifolia et Eriocaulon griseum. La présence d'une forte proportion de Schoenefeldia gracilis dans ces deux relevés, alors que la plante est tout juste présente ailleurs, sera évoquée ci-dessous, p. ¹³⁷. On notera par ailleurs la chute brutale de la fréquence relative de Panicum laetum, qui se trouve ici à la limite de ses possibilités de développement, mais aussi celle de Eragrostis pilosa.

Avec le R. 160, nous trouvons un tapis herbacé très spécialisé, largement répandu dans toute la dition, mais n'occupant jamais que de très petites surfaces d'un seul tenant. Dans ce type de station, l'horizon superficiel sableux du solonetz a totalement disparu ou se trouve réduit à un lit de sables grossiers de quelques centimètres. Dans de telles conditions de milieu il ne pourra se développer que des annuelles de petite taille et à cycle végétatif extrêmement court car ce type de sol, long à s'humecter, se dessèche par contre très rapidement. La plante caractéristique, et la seule qui s'y trouve de façon constante, est Chloris lamproparia. Les

autres espèces herbacées se développent en fonction de l'épaisseur de la couche sableuse qui est, dans le cas du R. 160, de 2 à 3 cm. Sur un tel substrat, Mariscus squarrosus se trouve fort bien représenté en l'absence de toute concurrence sérieuse et d'un succionnement des plus réduit alors que Cyanotis lanata ne prospère que sur les taches argileuses dépourvues de tout recouvrement sableux.

Ce genre de végétation se trouve toujours sur des terrains à pente relativement forte et ceci explique l'entraînement de la fraction sableuse particulière pendant les fortes pluies du début d'hivernage et son colluvionnement dans les zones basses où pourra alors s'installer la forme humide du groupement à Andropogon pseudoprius.

Les deux relevés suivants, exécutés à quelques mètres l'un de l'autre, se trouvent sur une pente légère où l'épaisseur de l'horizon superficiel sableux est de l'ordre de 11 cm. Dans les deux stations, il est intéressant de constater l'absence totale de Panicum laetum et la très faible représentation de Brachiaria xantholeuca alors que Sporobolus festinus se montre relativement abondant.

Le R. 48 A est largement dominé par Eragrostis gangetica et l'humidité du lieu se traduit par un tapis clair de Scirpus kernii et la présence de Porphyrostemma chevalieri et Ramphicarpa fistulosa.

Le R. 48 B présente encore un taux élevé d'Eragrostis gangetica mais l'espèce dominante est alors Borreria filifolia, très faiblement représentée dans le relevé précédent. Cependant, Sporobolus festinus a une densité réelle à peine inférieure.

L'explication de la différence de composition floristique des deux stations réside dans leur mode d'alimentation en eau. En effet, cette naga se situe au pied d'une butte sableuse à fort dénivelé et recueille les eaux de drainage de la butte mais si le 5/11/1970, c'est à dire un bon mois après la fin des pluies, le sol du R. 48 A n'était humide que sur le premier centimètre au dessus de l'horizon argileux, celui du R. 48 B était "frais" sur 8 cm et franchement mouillé au contact de l'horizon argileux. En fait, le deuxième relevé se situe à la sortie d'un couloir de drainage préférentiel en provenance de la butte sableuse et cet apport d'eau supplémentaire permet le développement de Borreria filifolia et le maintien de Sporobolus festinus puisque cette eau circulante n'engendre pas de phénomènes asphyxiques marqués, d'autant plus que la pente du terrain évite toute stagnation pendant la saison des pluies.

Cette naga présente donc une tendance sèche et humide à la fois mais cela ne suffit pas à expliquer l'absence de Brachiaria xantholeuca et de Panicum laetum. D'autres facteurs entrent probablement en ligne de compte car un relevé (R. X,) (cf. p. 79) effectué près de Migou, donc en zone climatique plus sèche, sur une pente de naga à Eragrostis gangetica (23 %), avait la composition suivante :

- Scirpus kernii : en tapis clair.
- Sporobolus festivus : 14 %
- Borreria filifolia : 4 %

Brachiaria xantholeuca était tout juste présent et Panicum laetum, totalement absent alors que le recouvrement sableux de 18 cm d'épaisseur pouvait également convenir à ces deux plantes. Ceci confirme donc l'originalité du groupement à Eragrostis gangetica.

Un dernier aspect des nagas est donné par le R. 11 où l'espèce dominante, de peu au point de vue numérique, mais de très loin physionomiquement, est Loudetia togoensis. Dans ce relevé, Eragrostis gangetica et Borreria filifolia ont pratiquement le même taux de présence que le Loudetia, ainsi d'ailleurs qu'une petite cypéacée apparentée aux Bulbostylis. Il n'en est pas toujours de même car dans certaines stations Loudetia togoensis peut constituer 80 % du tapis herbacé alors que dans d'autres conditions Sporobolus festivus se montre très abondant et le cas se présente aussi pour Panicum anabaptistum ou Borreria chaetocephala. En ce qui concerne cette dernière plante, un relevé effectué dans une vaste zone de transition entre une butte sableuse et une zone inondable, donne 50 % de Borreria chaetocephala contre 41 % de Loudetia togoensis. Cette station est cependant très particulière par la grande diversité des cypéacées, dont une forte proportion de Scirpus kernii, et la présence d'un peuplement clair, mais bien réparti, de Loudetia simplex ainsi que celle d'espèces d'écologie aussi différente que Borreria filifolia, B. radiata ou Eriocaulon griseum.

12.3. Remarques sur l'écologie de certaines espèces.

- Borreria filifolia atteint souvent des densités fort élevées dans le groupement mais se rencontre également dans tous les autres tapis herbacés, mis à part les plus secs et les plus inondés. Cette espèce, dont l'aire de dispersion est très vaste, semble assez indépendante de la nature du sol mais par contre étroitement soumise à son régime hydrique car la plante nécessite une humidité constante en raison de la faible résistance de ses parties aériennes à la sécheresse.

- Eragrostis pilosa, très fréquent sur les nagas, présente des exigences écologiques strictes car cette espèce ne forme jamais de peuplement étendu et n'apparaît, en tapis dense, qu'en ceintures très étroites autour des mares temporaires.

- Loudetia togoensis paraît fuir les solonetz écologiquement secs pour se cantonner aux sols humides, ou plus ou moins modifiés par un recouvrement sableux assez épais, ou alors argilo-sableux en surface et présentant des caractères d'intergrades solonetz - vertisol ou solonetz - sol hydromorphe. La plante semble donc assez tolérante quant aux facteurs édaphiques et ceci est lié à des exigences strictes du point de vue alimentation en eau pendant sa période de croissance, puisque cette graminée peut se rencontrer également sur sol sableux profond (15,16).

Mais il est également possible qu'il s'agisse d'un manque de compétitivité, cette espèce se présentant presque toujours en peuplements bien délimités, ou alors d'une aptitude remarquable à l'élimination des autres espèces car ces peuplements sont généralement monospécifiques dans la strate à Loudetia togoensis.

C'est ainsi que dans le R. 11, la hauteur moyenne de Loudetia togoensis étant de 80 cm, celle de Borreria filifolia n'est que de 35 cm et celle de Eragrostis gangetica de 5 cm seulement. Ces valeurs donneraient à penser que la seconde hypothèse, forte compétitivité, est la bonne compte-tenu de la rapidité des germinations aux premières pluies et de la vitesse de croissance de cette graminée précoce qui entrave alors le développement des autres espèces. Mais en fait, il n'est plus question alors de concurrence puisqu'il n'y a qu'occupation précoce du sol aussi, en l'absence d'études précises, nous laisserons le problème en suspens.

- Schoenefeldia gracilis se présente souvent à l'état d'individus ou, surtout, de petites taches dispersées sur les nagas. Les peuplements du genre des R.9 et 129 sont relativement rares mais permettent de mieux comprendre l'écologie de cette espèce sur solonetz. En fait, la plante ne peut pas s'installer sur un solonetz typique probablement pour des raisons d'ordre chimique, aussi, bien que n'étant pas hygrophile mais plutôt inféodée aux sols argileux, elle se développera sur les intergrades solonetz - vertisol où les concentrations en sels seront moins fortes pendant la durée de son cycle végétatif. En effet, il semble se produire dans les deux relevés cités, le même phénomène que sur les "Tanns" salés du Sénégal où la nappe d'eau douce, qui s'accumule en saison des pluies, joue le rôle d'un piston et refoule les solutions salines en profondeur, ceci permettant le développement d'espèces non halophiles comme Nymphaea sp.

Ce processus nous paraît confirmé par un relevé effectué entre le R. 129 et la mare (voir p. 134) où Schoenefeldia gracilis, physionomiquement dominant, représente 15 % du tapis herbacé et se trouve accompagné par Borreria filifolia (30 %), Heleocharis atropurpurea (23 %), Sacciolepis chevalieri (7 %), Scirpus roylei et Echinochloa colonum.

Cependant, le meilleur et le plus courant support de Schoenefeldia gracilis est constitué par les termitières arasées qui ponctuent généralement les nagas et qui sont parfois difficiles à mettre en évidence tant elles s'incorporent à la topographie des lieux. Mais, dans certaines conditions, que nous n'avons pu préciser, ces vestiges de termitières sont colonisés par une forte population de Chloris lamproparia qui y retrouve des conditions d'existence proches de celles des solonetz décapés.

12.4. Végétation ligneuse - Tableau K2.

Le olivage observé dans la strate herbacée se retrouve dans la végétation ligneuse mais de façon plus subtile.

La pente du terrain étant déterminante dans le développement des phénomènes asphyxiques, nous observerons une première sélection des espèces en fonction de ce facteur. Lanea humilis colonisera les pentes fortes ou moyennes présentant une couverture sableuse relativement épaisse tandis qu'Acacia seyal se situera sur pente faible ou nulle et surtout sur les sols intergrades solonetz - vertisol.

Il en résulte de ce qui précède que le groupement à Brachiaria xantholeuca et Panicum laetum et celui à Eragrostis gangetica seront nettement dominés, sur le plan ligneux, par Lanea humilis mais alors que la diversité spécifique du boisement est assez grande dans le premier groupement (Balanites aegyptiaca, Dalbergia melanoxylon, Acacia senegal), les formations à Eragrostis gangetica sur pente forte présentent un peuplement pratiquement monospécifique de Lanea humilis, parfois très dense.

Numéro des relevés	3	122	5	120	16	9	129	48	11
<u>Lanea humilis</u>	0	0	+	+		+	+	2/5	0
<u>Balanites aegyptiaca</u>		0	+/1	+			+		+
<u>Acacia seyal</u>	+	+	+/1	+	+/5	+	1/2		+
" <u>senegal</u>	+			+					
<u>Dalbergia melanoxylon</u>	+	+	+	+		+/1			+
<u>Combretum aculeatum</u>	+	+	+	+			+	+	
<u>Tamarindus indica</u>						2/4	+	+	
<u>Hyphaene thebaica</u>				0					
<u>Capparis ssp.</u>	+		+	+		+			
<u>Salvadora persica</u>				+					
<u>Acacia ataxanantha</u>						+			
<u>Dichrostachys cinerea</u>				+					
<u>Albizia chevalieri</u>			+/1						+
<u>Combretum glutinosum</u>						+	+		+
<u>Ziziphus mauritiana</u>						+			
<u>Piliostigma reticulatum</u>		+							
<u>Diospyros mespiliformis</u>						+			
<u>Acacia sieberiana</u>						+			
<u>Stereospermum kunthianum</u>									
<u>Anogeissus leiocarpus</u>						+			

Tableau K2 : Végétation ligneuse.

Acacia seyal, lié aux sols argileux hydromorphes, apparait dans le paysage dès qu'une certaine humidité se manifeste dans les profils (R. 5 et 16) mais trouve son optimum écologique sur les bas de pente de nagas, au contact des zones inondables. Dans ces stations, entre Fort-Lamy et Mogroum, l'espèce est souvent cotée : 4/4 ou 4/5.

Tamarindus indica est pratiquement toujours présent sur solonetz mais se tient généralement sur les termitières et il est rare de le rencontrer de plein pied et, surtout, en peuplement aussi dense que dans le R. 9.

Le R. 120 montre une dominance de Hyphaene thebaïca et une bonne diversité floristique mais cette formation ligneuse ne fait pas partie intégrante des taches à Sporobolus cordofanus et donne seulement une idée de la composition des fourrés sur nagas de l'extrême nord de la dition.

La strate arbustive du R. 11 est également marginale par rapport au peuplement à Loudetia togoensis qui est quasiment inarbustif. Les espèces ligneuses sont toutes réfugiées sur, ou en bordure de termitière (Lannea humilis), si l'on fait abstraction des rares Acacia seyal et Combretum glutinosum dispersés sur la naga. Dans certains cas, lorsque le caractère hydromorphe prime le facteur solonetz, on peut avoir une dominance de la combretacée mais Lannea humilis est toujours présent.

Un cas assez particulier de naga se rencontre surtout dans la moitié sud de la dition. Il s'agit de zones planes, souvent de plusieurs hectares, où la strate ligneuse, très claire, est constituée principalement par Balanites aegyptiaca avec quelques individus de Tamarindus indica et Acacia seyal. Dans ces zones, le tapis herbacé est constitué globalement par Chloris lamproparia, Panicum laetum, Chrysochloa hindsii et Eragrostis pilosa, si l'on fait abstraction des espèces physionomiquement peu importantes et de la végétation des petites mares souvent assez nombreuses.

Les termitières (voir chapitre correspondant) se montrent peu nombreuses sur les nagas à Brachiaria xantholeuca et à Eragrostis gangetica mais prennent une grande importance dans les formations à Panicum laetum et surtout au niveau des intergrades solonetz-vertisol. Ces constructions, d'abord petites mais nombreuses, se raréfient un peu à mesure que leur taille augmente lorsque l'hydromorphie du sol s'élève.

12.5. Les formations végétales de transition.

12.5.1. Formations à Zornia glochidiata.

Zornia glochidiata est une plante, assez peu répandue dans la dition, que l'on trouve le plus souvent sur les colluvionnements sableux sous naga. La pente du terrain est moyenne et l'épaisseur de l'horizon sableux, de l'ordre de 30 cm. Les plages occupées par la formation sont de faible extension, débouchent toujours sur un thalweg bien marqué, et se localisent dans le nord de la dition.

Les deux relevés physionomiques suivants donneront un aperçu de la composition floristique de ce type de végétation.

+ Relevé 1 :

<i>Zornia glochidiata</i>	3/3	<i>Eragrostis gangetica</i>	1/1
<i>Setaria pallide-fusca</i>	2/2	" <i>pilosa</i>	1/1
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	2/2	<i>Alloteropsis cimicina</i>	+/1
<i>Loudetia togoensis</i>	1/2	<i>Diectomis fastigiata</i>	+
<i>Lanea humilis</i>	2/3	<i>Dalbergia melanoxylon</i>	1/1
<i>Balanites aegyptiaca</i>	1/1	<i>Acacia senegal</i>	+
<i>Ziziphus mauritiana</i>	1/1	" <i>seyal</i>	+

+ Relevé 2 :

<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	2/3	<i>Eragrostis gangetica</i>	1/1
<i>Zornia glochidiata</i>	2/1	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	+
<i>Borreria filifolia</i>	3/2	<i>Borreria stachydea</i>	+
<i>Cassia mimosoides</i>	1/2	<i>Ipomoea coptica</i>	+
<i>Balanites aegyptiaca</i>	2/4	<i>Hyphaene thebaïca</i>	+
<i>Ziziphus mauritiana</i>	1/1		

Il s'agit donc ici de tapis végétaux très proches de ceux des nagas vraies mais les espèces caractéristiques se présentent, soit en taches bien délimitées (*Loudetia togoensis*), soit en mélange (*Brachiaria xantholeuca* et *Eragrostis gangetica*) et l'on voit apparaître des plantes normalement étrangères aux nagas comme *Borreria stachydea* et *Ziziphus mauritiana*.

12.5.2. Végétation des ravines d'érosion sur naga.

Ces terres ravinées se rencontrent exclusivement sur le bourrelet de berge du Chari, seul endroit de la dition où les dénivellés sont suffisamment importants pour qu'il puisse y avoir ravinement par les eaux météoriques. Le creusement commence à la partie inférieure des nagas et, par érosion remontante, peut détruire complètement la zone de solonetz au point d'attaquer les formations sableuses supérieures, surtout dans le cas d'un recul de berge.

Le sol est donc constitué par les horizons profonds du solonetz, argilo-sableux, et se trouve recouvert par une couche, plus ou moins épaisse et régulière, de concrétions calcaires et ferro-manganésifères résultant du décapage des horizons d'accumulation du solonetz.

Le R. 158 est situé sur une pente douce faiblement gravillonnaire tandis que le R. 159 se trouve sur le flanc, très riche en gravillons, d'une butte témoin à pente très raide. La végétation de ces deux stations, très claire, est comparable du point de vue floristique mais on observe d'importantes différences dans les fréquences relatives de certaines plantes comme Schizachyrium exile, Chloris lamproparia, Blepharis linariifolia, Aristida hordeacea, A. adscensionis.

Ces deux relevés ont été effectués à Pérépéré (Taouan) le 4/11/1970.

Numéro du relevé	158	159
Nombre de plantes au m ²	359	520
<i>Schizachyrium exile</i>	33,0	67,2
<i>Aristida hordeacea</i>	.	10,4
<i>Chloris lamproparia</i>	32,2	7,2
<i>Blepharis linariifolia</i>	12,2	2,4
<i>Aristida adscensionis</i>	7,8	+
<i>Microchloa indica</i>	5,2	.
<i>Andropogon pseudapricus</i>	.	6,4
<i>Portucala quadrifida</i>	1,7	.
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	+	1,6
<i>Ipomoea sp.</i>	+	+
<i>Polygala erioptera</i>	.	.
<i>Hackelochloa granularis</i>	+	2,4
<i>Borreria stachydea</i>	+	.
<i>Stylosanthes mucronata</i>	.	+
<i>Heliotropium strigosum</i>	+	.
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	+	+ / 5
<i>Dichrostachys cinerea</i>	1/4	+
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+	.
<i>Albizia chevalieri</i>	+	.
<i>Piliostigma reticulatum</i>	+	.

Le meilleur drainage du R. 159 se traduit par la présence d' Andropogon pseudapricus et une plus forte proportion de Schizachyrium exile cependant le cas de Blepharis linariifolia et Aristida hordeacea est assez épineux. Ces deux espèces se rencontrent dans des formations très différentes, à Andropogon gayanus pour la première (p. 34) et à Panicum anabaptistum et Echinochloa obtusiflora pour la seconde (R. 10, tableau F 1), et la plante la plus xérophile se trouve être plus abondante dans la station à priori la plus humide alors que l'inverse se produit pour Aristida hordeacea. Stylosanthes mucronata, espèce sinon rare du moins très dispersée dans la dition, se rencontre assez régulièrement dans ces zones ravinées, mais jamais en grande densité, le plus souvent en petites taches d'une dizaine d'individus au maximum. La plante se trouve aussi sur sols sablo-argileux frais, de préférence à proximité d'un thalweg.

Polygala erioptera, plante également peu courante, n'apparaît que sur pente de termitière, en dehors de zones ravinées.

Le boisement de ces stations est essentiellement formé par Dalbergia melanoxylon en position haute, et par Dichrostachys cinerea sur les basses pentes, les autres essences qui peuvent s'y rencontrer se trouvant uniquement sur termitière. Le peuplement arbustif reste cependant extrêmement clair avec de vastes plages totalement inarbustives.

12.5.3. Formations à Parahyparrhenia annua.

Elles marquent la transition entre les naga et les zones vertiques mais ne sont répandues que dans la partie sud de la dition. Elles se présentent sous forme d'un liseré de quelques mètres de large seulement où Parahyparrhenia annua domine souvent à 80 %.

Le sol est un intergrade solonetz-vertisol où les caractères du premier constituant prédominent, mais fortement perturbés par l'hydromorphie.

Le R. 87 se situe en bordure d'une vaste naga à Loudetia togoensis dense mais cette espèce est très faiblement représentée dans le relevé alors que Panicum laetum atteint un pourcentage très honnête en raison de sa tolérance du point de vue asphyxie du sol. En effet, la station est faiblement inondable mais reste humide suffisamment longtemps pour que Caperonia serrata, Acroceras amplexans ou Ipomoea aquatica puissent se maintenir à l'état d'individus isolés.

Ce relevé, effectué à Tougoudé le 21/11/1969, renfermait 2.733 plantes au mètre carré mais avec un couvert de base de l'ordre de 1 %.

Parahyparrhenia annua	82,6	Pycreus capillifolius	+
Panicum laetum	10,1	Heleocharis atropurpurea	P.N.
Sacciolepis micrococca	3,7		
Loudetia togoensis	+	Hygrophila anriculata	.
Acroceras amplexans	+	Caperonia serrata	.
		Ipomoea aquatica	.
Cyperaceae ssp.	2,1	Stellaria inflexa	+
Scleria tessellata	.		
Cyperus pustulatus	.		

Un relevé effectué à quelques mètres de là, en position plus basse, fait véritablement la transition avec le R. 89 (p.98, tableau G1) car, pour 1700 plantes au mètre carré, Parahyparrhenia annua est présent à 73 % tandis que Panicum laetum s'évanouit et que l'on voit apparaître Panicum anabaptistum à 5 %.

Dans ce type de formation végétale, on ne peut noter, du point de vue ligneux que la présence de rares Acacia seyal. Les termitières sont présentes mais il est difficile, en raison de l'exigüité des surfaces occupées par la formation, d'en tenir compte.

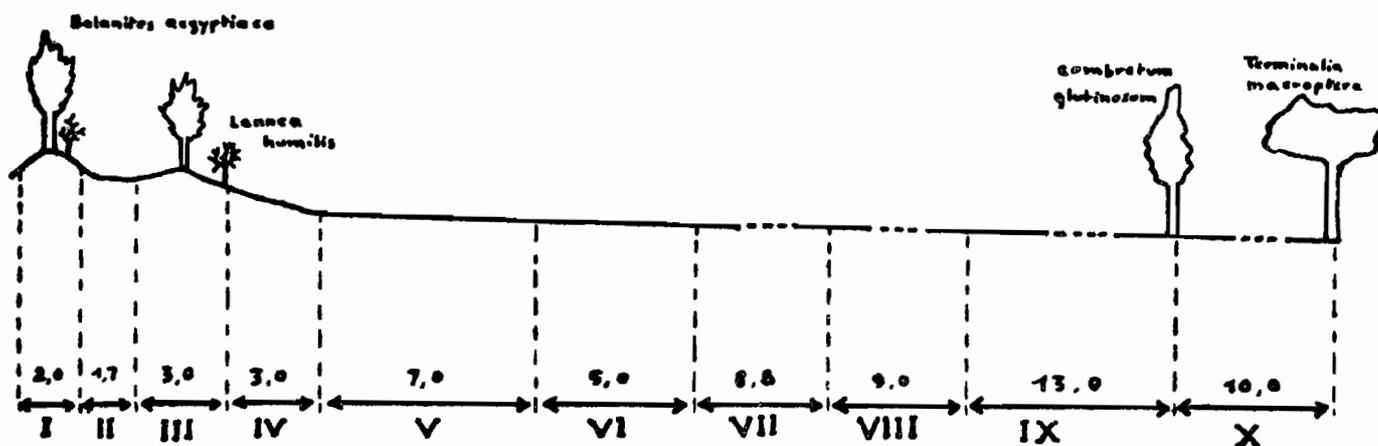
En manière de conclusion à l'ensemble du chapitre, nous donnons ci-dessous deux exemples de transects. Le premier concerne un bas de pente de naga avec passage à la plaine inondable, le point de départ étant constitué par une grosse termitière. Le deuxième transect, partant également d'une termitière, aboutit à une petite mare temporaire et ne renferme que des formations végétales de naga proprement dite. Sur cette naga très vaste, et à pente faible, un micro-relief imperceptible à première vue et la nature du sol, sont probablement responsables de la position haute de Panicum laetum et de son mélange avec Eragrostis gangetica. Cette dernière espèce ne trouvant d'ailleurs dans aucun de ces deux milieux ses conditions de développement idéales.

Dans les deux exemples, certaines formations végétales n'ont pas été cotées en abondance dominance en raison de l'hétérogénéité de répartition des différentes espèces mais les binomes des plus importantes ont été soulignés d'un trait, ou de deux, lorsqu'il y avait une nette dominance. Il en a été de même pour les petites cyperacées lorsqu'elles se montraient particulièrement nombreuses.

A) Transect sur Naga jusqu'à une zone hydromorphe précédant la plaine inondable.

Hirim vers Boudeugour le 25/12/1969.

Les distances sont données en mètres.



-I - Termitière

Balanites aegyptiaca

Grewia villosa

" *flavescens*

Capparis sp.

Lanea humilis

Cissus quadrangularis

Asparagus flagellaris

Sansevieria liberica

Pennisetum pedicellatum 2/3

Brachiaria cf. *ramosa* 1/2

Dactyloctenium aegyptium

Englerastrum schweinfurthii

Dicliptera verticillata

Ceropegia racemosa ?

Cucurbitaceae sp.

II - *Pennisetum pedicellatum*

Aristida adscensionis

Sporobolus festivus

Andropogon auriculatus

Brachiaria cf. *ramosa*

Englerastrum schweinfurthii

III - *Balanites aegyptiaca*

Pennisetum pedicellatum 1/2

<i>Lannea humilis</i>	<i>Andropogon auriculatus</i>	<i>Englerastrum schweinfurthii</i>
<i>Cissus quadrangularis</i>	<i>Setaria barbata</i> 1/1	<i>Vigna</i> sp.
<i>Stylochiton lancifolius</i>	<i>Brachiaria</i> cf. <i>ramosa</i> 1/+	<i>Aspilia kotschyi</i>
<i>Tacca leontopetaloides</i>	<i>Asparagus flagellaris</i>	<i>Sporobolus festivus</i>
<i>Aristida adscensionis</i> (limite avec IV)		<i>Chloris pilosa</i>

IV - Centre du fer à cheval formé par l'avancée des *Lannea humilis* sur microbutte.

<i>Sporobolus festivus</i> 3/4	<i>Borreria filifolia</i> (très rare)
<i>Kyllinga</i> sp.	<i>Cassia mimosoides</i> (très rare)
<i>Chloris pilosa</i> (rare)	

Limite inférieure de la zone : *Polycarpaea corymbosa* var. *corymbosa*

Heliotropium strigosum

Oldenlandia corymbosa

V - <i>Sporobolus festivus</i> 3/3	<i>Lannea humilis</i> (en Vgl)	<i>Eragrostis gangetica</i>
<i>Borreria filifolia</i> +/1	<i>Polycarpaea corymbosa</i> var. <i>corymbosa</i>	
<i>Ramphicarpa fistulosa</i> +/1	<i>Scirpus kernii</i>	

VI- <i>Andropogon pseudapricus</i> 3/3	<u><i>Scirpus kernii</i></u>	<i>Borreria filifolia</i>
<i>Eragrostis gangetica</i> 1/1	<u><i>Lipocarpa albiceps</i></u> ?	
<u><i>Fimbristylis hispidula</i></u>	<i>Heliotropium strigosum</i>	

Limite inférieure de la zone : *Panicum anabaptistum*

Scleria tessellata

Cyperus tenuispica

VII- <i>Andropogon pseudapricus</i> 2/2	<i>Cyperus tenuispica</i>	<i>Phyllanthus ceratostemon</i>
<i>Eragrostis gangetica</i> 2/1	<i>Hyparrhenia bagirmica</i> +/+	
<i>Panicum anabaptistum</i>	<u><i>Fimbristylis</i></u> sp.	
<i>Hyparrhenia dissoluta</i> +/1	<i>Scirpus kernii</i>	

Limite inférieure de la zone : *Panicum afzelii* - *Diheteropogon amplectens*

VIII - <i>Andropogon pseudapricus</i> 2/2	<i>Diheteropogon amplectens</i> +/1	<i>Fimbristylis</i> sp.
<i>Panicum afzelii</i> 2/1	<i>Hyparrhenia dissoluta</i> +/+	<i>Crinum distichum</i>
<i>Eragrostis gangetica</i> 1/+	<i>Scirpus kernii</i>	<i>Borreria filifolia</i>
<i>Hyparrhenia bagirmica</i> 1/1	<i>Phyllanthus ceratostemon</i>	

IX - <i>Eragrostis gangetica</i> 2/2	<i>Scirpus kernii</i> 2/1	<i>Heleocharis atropurpurea</i>
<i>Diheteropogon amplexans</i> +/2	<i>Hyparrhenia bagirmica</i>	<i>Fimbristylis hispidula</i>
<i>Hyparrhenia dissoluta</i> +/1	<i>Panicum afzelii</i>	<i>Cyperus tenuispica</i>
<i>Piliostigma</i> sp. (en vg I)		

Cette zone borde une micro dépression à *Panicum afzelii* 4/4.

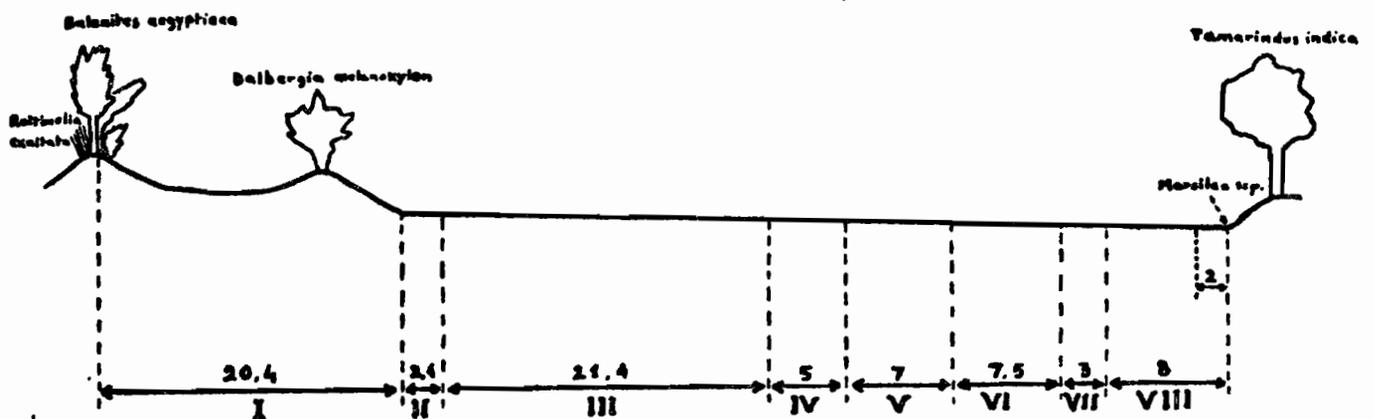
X - Zone hydromorphe.

<i>Terminalia macroptera</i>	<i>Andropogon pseudapricus</i>	<i>Murdannia simplex</i>
<i>Combretum glutinosum</i>	<i>Hyparrhenia bagirmica</i>	<i>Phyllanthus ceratostemon</i>
	1/1	
<i>Maytenus senegalensis</i>	<i>Curculigo pilosa</i> +/1	<i>Bacopa floribunda</i>
<i>Piliostigma thonningii</i>	<i>Hyparrhenia dissoluta</i>	<i>Bacopa hamiltoniana</i>
<i>Diheteropogon amplexans</i> 1/2	<i>Schizachyrium brevifolium</i>	<i>Lipocarpa prieuriana</i>
<i>Brachiaria jubata</i> 2/2	<i>Eragrostis gangetica</i>	<i>Scirpus kernii</i>
<i>Kyllinga</i> sp.	<i>Lipocarpa albiceps</i>	<i>Cyperus tenuispica</i>

B) Transect effectué entièrement sur naga.

Lounia le 18/10/1968

Les distances sont données en mètres.



I - Termitière.

Balanites aegyptiaca
Celtis integrifolia
Cadaba farinosa
Grewia bicolor
Dalbergia melanoxylon
Lanea humilis
Capparis tomentosa
Cissus quadrangularis
Pergularia daemia

Sansevieria liberica
Chloris pilosa
Digitaria cf. adscendens
Dactyloctenium aegyptium
Panicum maximum
Commelina benghalensis
Desmodium tortuosum
Brachiaria lata

Abutilon ramosum
Urochloa trichopus
Sida rhombifolia
Cyanotis lanata
Rottboellia exaltata
Aspilia kotschy
Cucumis metulliferus

II - *Panicum laetum* 4/4

Brachiaria xantholeuca

Portulaca foliosa
Mariscus squarrosus

Limite entre I et II : *Setaria pallide-fusca*

III - <i>Panicum laetum</i> 3/3	<i>Portulaca foliosa</i>	<i>Cyperus pustulatus</i>
<i>Eragrostis gangetica</i> 1/1	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Fimbristylis hispidula</i>
<i>Borreria filifolia</i> 1/1	<i>Heliotropium strigosum</i>	<i>Pycnus albomarginatus</i>
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	<i>Sphaeranthus talbotii</i>	<i>Chlorophytum cf. polystaehys</i>
<i>Setaria pallide-fusca</i>	<i>Geophytes indet.</i>	
IV - <i>Eragrostis gangetica</i> 2/2	<i>Cyperus pustulatus</i> +/-	<i>Echinochloa obtusiflora</i>
<i>Panicum laetum</i> 1/1	<i>Pycnus albomarginatus</i>	<i>Sphaeranthus talbotii</i>
<i>Borreria filifolia</i> 1/+	<i>Fimbristylis cf. dichotoma</i>	
V - <i>Echinochloa obtusiflora</i> 1/2	<i>Eragrostis gangetica</i> +/-	<i>Sacciolepis cingularis</i>
<i>Sacciolepis micrococca</i> 2/1	<i>Sphaeranthus talbotii</i>	<i>Ramphicarpa pistulosa</i>
<i>Panicum laetum</i> 1/+	<i>Elytrophorus spicatus</i>	<i>Fimbristylis cf. dichotoma</i>
<i>Cyperus pustulatus</i> 1/+	<i>Echinochloa colonum</i>	<i>Pycnus albomarginatus</i>
<i>Cyperus tenuispica</i> 1/+		
VI - <i>Echinochloa stagnina</i> 2/3	<i>Cyperus tenuispica</i> 2/1	<i>Heleocharis atropurpurea</i>
<i>Sacciolepis cingularis</i> 1/2	<i>Scirpus roylei</i> 2/1	<i>Pycnus albomarginatus</i>
<i>Elytrophorus spicatus</i> 1/1	<i>Cyperus pustulatus</i> 1/1	<i>Echinochloa obtusiflora</i>
<i>Hygrophila auriculata</i>	<i>Echinochloa colonum</i>	<i>Schultesia stenophylla</i>
VII - <i>Scirpus roylei</i> 2/3	<i>Sphaeranthus talbotii</i> +/-	<i>Eragrostis gangetica</i> (rare)
<i>Echinochloa stagnina</i> 2/2	<i>Sacciolepis cingularis</i> +/-	
<i>Oryza barthii</i> 2/2	<i>Tenagocharis latifolia</i>	
<i>Elytrophorus spicatus</i> 1/+	<i>Sphenoclea zeylanica</i>	
VIII - Centre de la petite mare :		
<i>Marsilea sp.</i> 1/2	<i>Sagittaria guayanensis</i> +/-	<i>Burnatia enneandra</i>
<i>Scirpus roylei</i> 1/1	<i>Tenagocharis latifolia</i>	<i>Ammania auriculata</i>
<i>Sphenoclea zeylanica</i> +/-	<i>Rotala stagnina</i>	<i>Heleocharis cf. atropurpurea</i>
" <i>dalzielii</i> +/-	" <i>pterocalyx</i>	<i>Oryza barthii</i>

La partie la plus profonde de la mare, libre de graminées et de cypéracées, est colonisée par *Sphenoclea dalzielii*, *Sagittaria guayanensis* et *Marsilea sp.*

Sur les termitières arasées qui parsèment les zones II, III et IV, on trouve *Chloris lamproparia* et, parfois, *Bergia suffruticosa*.

13. VEGETATION des MARES.

Deux types de mares sont à considérer dans ce chapitre : les mares permanentes , ou semi-permanentes, et les mares temporaires.

Les mares permanentes, ou semi-permanentes, sont exclusivement représentées par les trous d'eau résiduels du lit majeur des fleuves et du lit mineur de leurs défluent. La végétation qui s'y développe fait donc partie du chapitre correspondant (pp.112 à 124). Un cas particulier concerne les mares creusées par l'Homme, non pas spécialement dans ce but, mais pour l'obtention d'une terre de bonne qualité pour la construction des habitations dans les zones à recouvrement sableux assez épais, ou bien pour la construction d'une assise surélevée dans les plaines inondables. Dans les deux cas, la végétation se rapproche beaucoup de celle des mares temporaires profondes.

Les mares temporaires sont extrêmement abondantes dans la dition en fin de saison des pluies en raison de l'absence de relief, au point qu'il est parfois difficile de tracer une limite entre l'aspect humide d'un groupement végétal et la végétation des mares qui s'y trouvent (voir p. 98). Les groupements végétaux concernés sont essentiellement ceux à Hyparrhenia rufa et Eragrostis barteri, à Panicum anabaptistum et Echinochloa obtusiflora mais également le groupement des nagas, par les formations à Panicum laetum.

La grande majorité des mares bénéficie d'une double alimentation en eau, par les pluies et les eaux de crue, mais les petites mares de naga sont exclusivement alimentées par les eaux pluviales. Il s'ensuit une nette différenciation de la végétation qui est dominée, dans les zones inondables, par Oryza longistaminata alors que cette espèce est remplacée par Oryza barthii (ex O. breviligulata) sur naga.

Le tableau L rassemble quelques relevés effectués pour la plupart en bordure de mare en cours d'assèchement. Il est très difficile de réaliser un comptage correct dans ce genre de station car, comme dans le cas du lit majeur des fleuves, les troupeaux ont déjà passablement dégradé la végétation quand le relevé devient possible. Aussi faut-il considérer les chiffres donnés comme des ordres de grandeur seulement. La strate ligneuse étant des plus réduite et, mis à part Mitragyna inermis, formée par des espèces tolérantes des groupements voisins, nous l'incorporerons à la végétation herbacée.

Localisation des relevés :

118 : Kournari le 16/10/1970

47 : Aloua le 5/11/1969

74 : Moulkou le 16/11/1969

A : Matassi le 27/9/1968

124 : Maïlao le 18/10/1970

13.1. Végétation herbacée et ligneuse - Tableau L (Annexe, p. 28).

Le R. 118 représente un diverticule très peu profond d'une vaste mare en bordure de naga et son peuplement herbacé correspond assez bien à celui d'un grand nombre de petites mares temporaires de naga. Cependant, dans ce cas précis, les eaux de crue atteignent la station, mais assez tardivement, et ceci explique la présence d'espèces précoces comme Dactyloctenium aegyptium ou Panicum laetum qui ont eu le temps de fructifier avant la submersion. Dans une véritable mare de naga, ces deux plantes sont beaucoup moins bien représentées et la première est pratiquement toujours absente.

Les trois relevés suivants concernent des bordures de mares alimentées surtout par les eaux de crue et qui se situent toutes dans le groupement à Hyparrhenia rufa.

Le R. 74 est assez spécial car il correspond à une petite mare qui s'est formée derrière une piste surélevée coupant un diverticule de la plaine inondable à Hyparrhenia rufa. Ceci explique d'ailleurs le boisement relativement dense de la station, d'où Hyparrhenia rufa a cependant disparu tandis que Oryza longistaminata se développait en masse.

Le R. 124 se situe en position nettement plus basse que le R. 123 (Tableau G1) et Echinochloa obtusiflora a totalement disparu. Les autres espèces du genre Echinochloa n'ont pu être dénombrées en raison du pourrissement des individus.

Le R. 47 correspond à la bordure d'une assez grande mare dont le centre est constitué par une prairie monospécifique à Echinochloa stagnina. La station se trouvait encore sous 10 cm d'eau et le comptage ne représente qu'une estimation du tapis herbacé. L'inondation, forte et de longue durée, permet le développement de certaines espèces très hygrophiles comme Heleocharis dulcis (plus hygrophile que H. acutangula), Ottelia ulvifolia, Eichornia diversifolia.

Le R. A n'est qu'un relevé physionomique mais représente relativement bien, avec la mare du R. 47, la végétation des grandes mares résiduelles de la Plaine inondable. Ici, il s'agit d'une vaste dépression, sous naga d'une part et en contact avec la zone verticale du R. 191 (Tableau G1), alimentée à la fois par les eaux pluviales et la crue de la Loumia. La submersion ne dépasse cependant pas le mètre, sauf peut-être au point le plus bas où se développe un petit peuplement de Centrostachys aquatica.

La strate herbacée basse est formée par une forte proportion de Rotala pterocalyx et R. stagnina, dominée par une prairie à Oryza longistaminata. Sesbania microphylla forme une ceinture presque continue, d'une trentaine de mètres de large, sur tout le pourtour de la dépression avec un espacement moyen des plants de 60 à 80 cm. Celosia argentea, quant à lui, se présente en grandes taches dans les vides du peuplement à Sesbania microphylla, et en retrait de ce dernier.

Or, en 1970, nous n'avons pu trouver aucun individu de Sesbania microphylla dans cette mare et Celosia argentea, disparu lui aussi, se cantonnait au talus de la route en digue qui venait d'être refaite. Ceci s'explique facilement par le raclage de la couche superficielle du sol pour l'édification de la digue mais ne résout pas le problème de la disparition de ces deux espèces sur tout le pourtour de la dépression. D'autre part, Oryza longistaminata se trouvait toujours dominant mais sa densité avait augmenté considérablement, près du triple, et sa hauteur également. Il se peut donc qu'il y ait eu une élévation du plan d'eau par suite de la réfection de la route et que cela ait été préjudiciable au développement des jeunes plantules. Cependant cette explication ne nous paraît pas entièrement satisfaisante car dans d'autres stations analogues, non perturbées par une action humaine, le même phénomène s'est produit. Il est vrai que l'année 1970 s'est montrée excédentaire du point de vue pluviométrie et que la crue du Logone a été particulièrement forte.

Un exemple de peuplement de transition, difficilement classable, entre une zone vertique et une mare se rencontre entre le R.A. et le R. 191. Un relevé physiologique y donne :

<i>Echinochloa obtusiflora</i>	4/3	<i>Monechma ciliatum</i>	I/+
<i>Oryza longistaminata</i>	2/3	<i>Parahyparrhenia annua</i>	+
<i>Sorghastrum bipennatum</i>	2/1	<i>Pandiaka heudelotii</i>	+
<i>Panicum anabaptistum</i>	1/2	<i>Striga forbesi</i>	+

Mais dans les effondrements se cantonnent les espèces suivantes :

<i>Thalia welwitschii</i>	<i>Melochia corchorifolia</i>
<i>Hygrophila spinosa</i>	<i>Caperonia serrata</i>

13.2. Remarques sur l'écologie de certaines espèces.

La composition floristique des mares varie avec leur mode d'alimentation en eau mais aussi avec leur profondeur, leur rapidité d'assèchement et la nature texturale du substrat, surtout en ce qui concerne les berges. D'une manière générale, la répartition des espèces s'établit comme suit :

1) Mares permanentes.

Trapa natans

Nymphaea lotus

2) Mares temporaires profondes.

Echinochloa stagnina

Najas sp.

" pyramidalis

Ottelia ulvifolia

Oryza longistaminata

Aeschynomene crassicaulis

Heleocharis acutangula

" afraspera

" dulcis

Centrostachys aquatica

Nymphaea lotus

Aponogeton sp.

" micrantha

Melochia corchorifolia

Eichornia diversifolia

Nymphoides indica

" forbesiana

3) Mares temporaires de profondeur moyenne à faible.

Echinochloa stagnina

Oryza barthii

Leersia drepanothrix

" colonum

" brachyantha

Panicum subalbidum

" obtusiflora

Sacciolepis cingularis

Scirpus roylei

Vetiveria nigritana

Acroceras amplexans

" supinus

Courtoisia cyperoides

Nymphaea maculata

Ipomoea aquatica

Heleocharis setifolia

Heteranthera callifolia

Ludwigia senegalensis

Cyperus iria

Sagittaria guayanensis

Ranalisma humile

" platycaulis

Limnophyton obtusifolium

Thalia welwitschii

" podocarpus

Wiesneria schweinfurthii

Tenagocharis latifolia

" pustulatus

Burnatia enneandra

Aponogeton vallisnerioides

" submicrolepis

Aeschynomene sensitiva

Scholleropsis lutea

Pycneus albomarginatus

Sesbania rostrata

Glossostigma diandra

Marsilea ssp.

Sphenoclea zeylanica

Hygrophila auriculata

Lemna perpusilla

" dalzielii

" senegalensis

Wolffiella welwitschii

Corchorus fascicularis

" mediatrix

Cette liste n'a rien de limitative et nombre d'espèces peuvent facilement changer de catégorie en fonction des conditions locales.

Sur le fond des mares, après leur assèchement, on observe généralement une colonisation par Coldenia procumbens, Glinus lotoides et, sur leur pourtour, Sphaeranthus ssp.

- Nymphaea lotus, espèce d'eau profonde, ne tolère pas les eaux circulant à trop grande vitesse et se montre relativement très rare dans les mares résiduelles du lit des cours d'eau mais forme souvent des peuplements très denses dans les mares artificielles.

- Pycnus albomarginatus se montre souvent abondant dans les mares de faible profondeur mais à fond argileux et colonise donc préférentiellement les petites mares de naga.

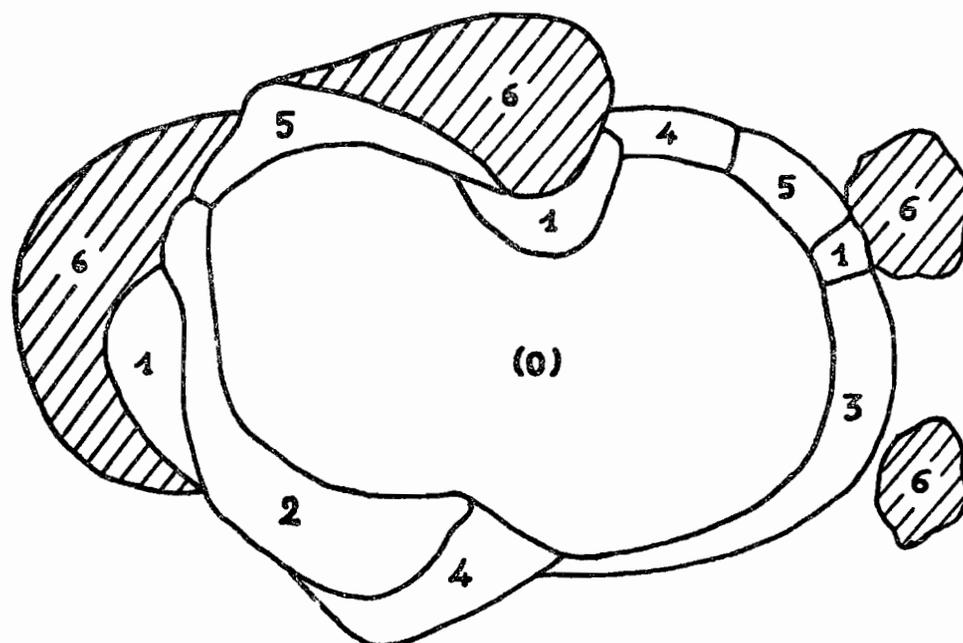
- Eichornia diversifolia exige par contre une forte épaisseur d'eau. Très abondant dans certains bras-morts des fleuves, il se présente de façon très dispersée dans la dition.

13.3. Exemples de mares.

Nous donnerons, ci-dessous, deux exemples de mares sur naga car c'est dans ce milieu que la végétation hygrophile est la plus diversifiée. Un autre exemple de mare, mais sans schéma de localisation des espèces, s'est trouvé mentionné dans le transect (B), p. 148 .

A - Mare sur naga près de Bousso.

Relevé effectué le 3/11/1969.

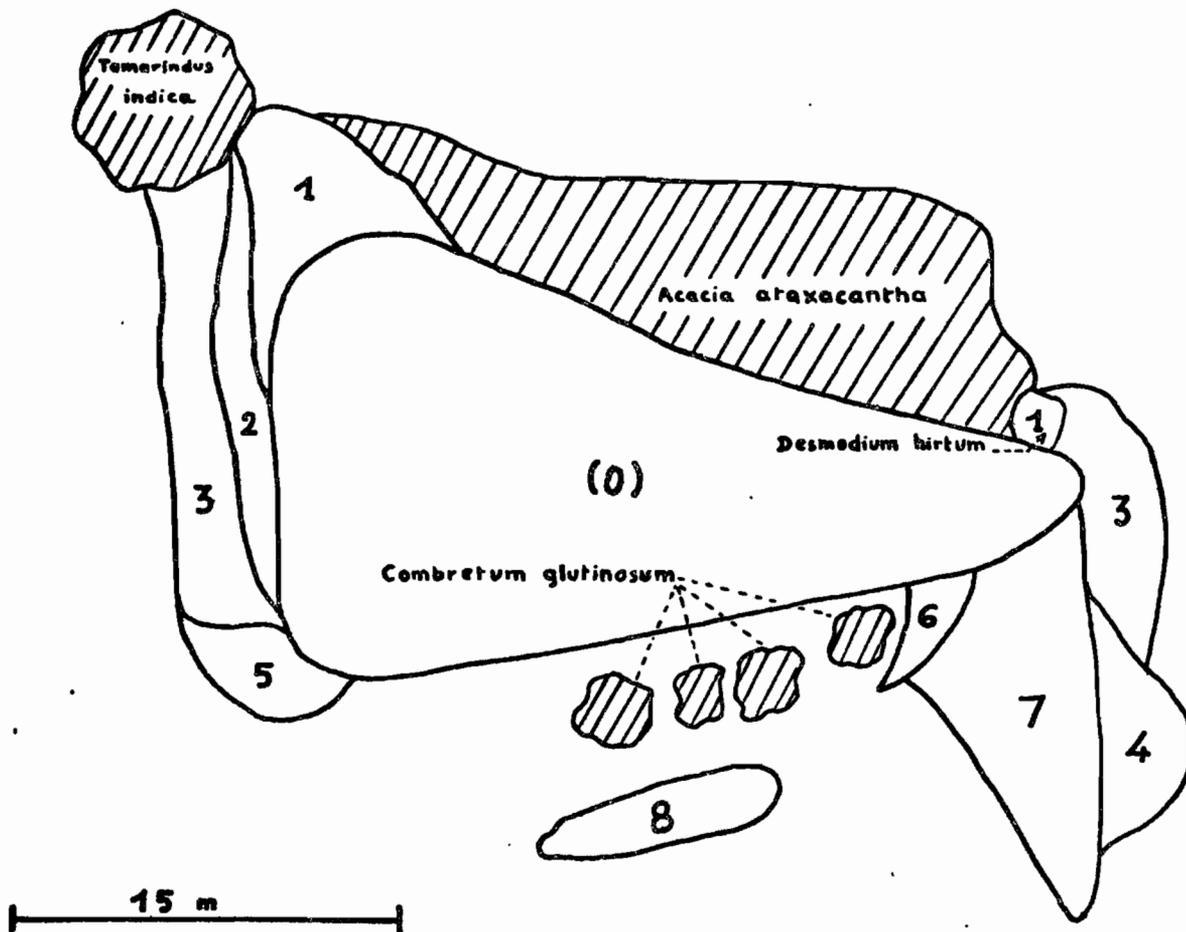


10 m

- | | |
|--|----------------------------------|
| (0) - <u>Hygrophila senegalensis</u> ; 4/5 | 4 - <u>Panicum anabaptistum</u> |
| <u>Sphaeranthus talbotii</u> | <u>Andropogon pseudapricus</u> |
| 1 - <u>Thalia velwitschii</u> | 3 - <u>Hygrophila auriculata</u> |
| <u>Aeschynomene sensitiva</u> | <u>Elytrophorus spicatus</u> |
| <u>Hygrophila auriculata</u> | <u>Ramphicarpa fistulosa</u> |
| <u>Echinochloa colonum</u> | <u>Cyperus reduncus</u> |
| <u>Ammania auriculata</u> | <u>Sacciolepis micrococca</u> |
| 2 - <u>Elytrophorus spicatus</u> | <u>Bacopa hamiltoniana</u> |
| <u>Echinochloa colonum</u> | <u>Sphaeranthus talbotii</u> |
| <u>Hygrophila auriculata</u> | <u>Hygrophila senegalensis</u> |
| <u>Sacciolepis micrococca</u> | <u>Echinochloa colonum</u> |
| 6 - Termitières à : | Ech. n° 1788 |
| <u>Anogeissus leiocarpus</u> | 5 - <u>Eragrostis gangetica</u> |
| <u>Lanea humilis</u> | <u>Andropogon pseudapricus</u> |
| <u>Acacia ataxacantha</u> | <u>Hygrophila auriculata</u> |
| <u>Ziziphua mauritiana</u> | " <u>senegalensis</u> |

B - Mare sur naga à Boay (entre Mousgougou et Ba-Illi).

Relevé effectué le 2/10/1969.



- (0) - Oryza barthii
Rotala pterocalyx
 Scirpus roylei
 Sagittaria guayanensis
 Nymphaea maculata
 Ipomoea aquatica
 Marsilea sp.
 Sphenoclea dalzielii
- 1 - Oryza barthii
Hygrophila auriculata
 Aeschynomene sensitiva
- 2 - Echinochloa obtusiflora
- 3 - Andropogon pseudapricus
Echinochloa obtusiflora

- 5 - Crinum cf. distichum
Eragrostis gangetica
Hygrophila spinosa
 Caperonia serrata
 Aeschynomene sensitiva
 Andropogon pseudapricus
 Echinochloa colonum
- 6 - Panicum anabaptistum (sur micro butte)
Hygrophila auriculata
 Caperonia serrata
- 7 - Oryza barthii
Elytrophorus spicatus
Eragrostis gangetica
Rotala stagnina
Eriocaulon ssp.

- | | |
|--|--|
| <p>3. (suite) <i>Setaria pallide-fusca</i>
 <i>Borreria filifolia</i>
 <i>Aspilia kotschy</i>
 <i>Scleria tessellata</i>
 <i>Eragrostis gangetica</i>
 <i>Caperonia serrata</i>
 <i>Schultesia stenophylla</i>
 <i>Sporobolus festivus</i>
 <i>Hygrophila auriculata</i></p> | <p>7. (suite) <i>Sphaeranthus randii</i>
 <i>Cyperus pustulatus</i>
 " <i>tenuispica</i>
 <i>Scirpus roylei</i>
 <i>Sacciolepis micrococca</i>
 <i>Tenagocharis latifolia</i>
 <i>Ipomoea aquatica</i>
 <i>Bacopa hamiltoniana</i>
 <i>Hygrophila auriculata</i></p> |
| <p>4 - <u><i>Eragrostis gangetica</i></u>
 <u><i>Elytrophorus spicatus</i></u>
 <u><i>Cyperus cf. pustulatus</i></u>
 <i>Fimbristylis hispidula</i>
 <i>Loudetia togoensis</i>
 <i>Andropogon pseudapricus</i>
 <i>Bacopa hamiltoniana</i>
 <i>Sphaeranthus randii</i>
 <i>Eragrostis pilosa</i></p> | <p>8 - <i>Porphyrostemma chevalieri</i></p> |

Dans la même station existent de petites mares allongées (10 × 5 m) à *Oryza longistaminata* dominant mais renfermant *Thalia welwitschii*, *Crinum distichum* *Andropogon gayanus* (var. glabre). *Micrargeria filiformis* se trouve en ceinture de faible épaisseur sur leur pourtour. Une autre petite mare est par contre à *Thalia welwitschii* dominant avec *Echinochloa obtusiflora* et *Cyperus fors. fenzelianus*. En bordure, sur 0,5 m, se développe un peuplement assez dense de *Panicum afzelii* associé à *Scleria pergracilis*, *Eragrostis gangetica*, *Setaria pallide-fusca*, *Crinum distichum*.

14. VEGETATION DES TERMITIÈRES.

Les termitières constituant un milieu spécial (substrat argileux, plus ou moins carbonaté, et toujours surélevé par rapport au milieu environnant), nous avons cru bon d'en faire un chapitre distinct. Suivant la nature des sols les termitières sont plus ou moins abondantes et volumineuses mais la nature spécifique des bâtisseurs entre également en ligne de compte. Signalons à ce sujet que les termitières champignons sont absentes de notre dition et ne se trouvent que dans la région de Darbé - Guidari, en position topographique basse, sur des matériaux de dégradation du Continental Terminal (sables des koros).

Rares, mais souvent de bonne taille, sur sols très sableux, les termitières augmentent en nombre quand le taux d'argile du sol croit. Elles sont abondantes sur nags mais leur taille est moyenne à faible tandis qu'elles atteignent leur maximum de développement en volume dans les zones faiblement inondables. Au nord de Laï, les termitières et leurs auréoles de dégradation couvrent près de 50 % de la superficie de certaines zones et, la strate ligneuse se réfugiant sur ces buttes, on se trouve devant une formation caractéristique dénommée "forêt claire en bouquets" par GRONDARD (21).

Milieu refuge par excellence, les termitières vont présenter un peuplement végétal très diversifié, fonction de la latitude, de la texture des sols et de leur degré d'hydromorphie, de la largeur de l'auréole constituée par les produits de dégradation et de la pente de la termitière elle-même. Par exemple :

- Acacia seyal, extrêmement abondant sur sol hydromorphe plus ou moins verticale à Fort-Lamy, ne se trouve plus que sur pente de termitière à Laï.
- Anogeissus leiocarpus, qui colonise les sols sablo-argileux à argilo-sableux drainés de toute la dition, se réfugie sur termitière en bordure de naga ainsi que dans les zones inondables.
- Les termitières jeunes, à flanc en pente raide, n'hébergent que de rares arbustes (Capparis ssp. ou Boscia senegalensis) tandis que les vieilles termitières en tronc de cône très aplani permettent l'installation, sur l'auréole de dégradation, de nombreux individus d'une diversité spécifique marquée. Il s'établit un micro climat (ombre, humus) favorable à la germination d'autres plantes, ligneuses ou herbacées, sciaphiles surtout et qui, sans être inféodées à ce type de station, en deviennent presque des caractéristiques par suite de la dégradation par le feu du couvert arboré de la savane environnante. Parmi elles, citons Amorphophallus aphyllus et Tacca leontopetaloides.

Il se révélera donc pratiquement impossible de donner une liste type de la végétation des termitières, mis à part quelques plantes très communes, et nous serons contraint de choisir des exemples parmi différents groupements.

Nous avons cependant signalé par (T) les espèces les plus étroitement liées aux termitières mais certaines d'entre elles (Balanites aegyptiaca, Diospyros mespiliformis) peuvent s'en échapper. Par contre, une plante comme Pennisetum pedicellatum, qui se montre simplement sciaphile dans le nord, devient une espèce caractéristique des termitières dans le centre et le sud de la dition.

D'autre part, afin de donner un ordre d'idée de la variation de la composition spécifique de la végétation en fonction des zones climatiques, nous avons indiqué par N, C ou S, la localisation géographique de chaque exemple.

N : Zone climatique nord, de Fort-Lamy à Mogroum.

C : Zone centrale correspondant au triangle Mogroum - Bousso - Bongor.

S : Zone climatique sud c'est à dire, la plaine inondable de Laï.

I - Termitières sur sol ferrugineux profond bien drainé (N, C, S)

Elles se localisent essentiellement dans les groupements à Andropogon gayanus var. pubescente et à Hyparrhenia dissoluta. Rares, mais souvent de forte taille, elles n'hébergent généralement qu'une flore assez pauvre.

<u>Grewia villosa</u> (T)	Dalbergia melanoxylon	Acacia ataxacantha (T)
" <u>flavescens</u> (T)	Tamarindus indica (T)	Capparis corymbosa (T)
<u>Balanites aegyptiaca</u> (T)	Sclerocarya birrea	Cissus quadrangularis (T)
<u>Feretia apodanthera</u> (T)		
<u>Abutilon ramosum</u> (T)	Bidens pilosa	Chloris pilosa
<u>Blepharis maderaspatensis</u>	Panicum pansum	Pandiaka heudelotii
<u>Peristrophe bicalyculata</u> ^(T)	Ampelocissus africana	

II - Nagas sèches et sols planosoliques (N, C)

Les termitières y sont de petite taille, à flancs abrupts, et n'hébergent que quelques espèces ligneuses comme Capparis corymbosa, Boscia senegalensis ou Acacia ataxacantha, Feretia apodanthera.

Les groupements végétaux concernés sont ceux de nagas à Brachiaria xantholeuca dominant, à Eragrostis gangetica sur pente forte et à Andropogon pseudapricus dans sa forme sèche.

III - Termitières sur naga humide (N, C)

On les rencontre dans les formations à Panicum laetum dominant et à Loudetia togoensis.

<u>Grewia bicolor</u> (T)	Boscia senegalensis (T)	Tamarindus indica (T)
<u>Acacia ataxacantha</u> (T)	Cissus quadrangularis (T)	Balanites aegyptiaca (T)
<u>Feretia apodanthera</u> (T)	Cadaba farinosa (T)	Pterocarpus lucens
<u>Capparis sp.</u> (T)	Combretum aculeatum (T)	Acacia seyal
<u>Lannea humilis</u>	Grewia flavescens (T)	Anogeissus leiocarpus

Sansevieria liberica (T)	Rottboelia exaltata	Sporobolus festivus
Asparagus flagellaris	Aristida adscensionis	Schizachyrium exile
Kalanchoe lanceolata (T)	Brachiaria xantholeuca	Blepharis linariifolia
Chlorophytum gallabatense (T)	Lepidagathis anobrya	Monechma ciliatum
Pennisetum pedicellatum	Cassia mimosoides	Fragrostis gangetica

IV - Termitières sur intergrade solonetz-vertisol et sol vertique (N, C, S)

Elles se situent dans les groupements à Echinochloa obtusiflora, à Panicum anabaptistum, à Andropogon pseudapricus (forme humide) et les formations à Parahyparrhenia annua. Cet exemple a été pris dans la zone nord (présence de Cadaba farinosa).

<u>Tamarindus indica</u> (T)	Ziziphus mucronata	Feretia apodanthera (T)
<u>Euphorbia desmondi</u> (T)	" mauritiana	Capparis ssp. (T)
<u>Diospyros mespiliformis</u> (T)	Kigelia africana	Cadaba farinosa (T)
<u>Combretum glutinosum</u>	Nauclea latifolia (T)	Cassia singueana (T)
Cissus quadrangularis (T)	Lonchocarpus laxiflorus	" sieberiana
Lanea humilis	Stereospermum kunthianum	Khaya senegalensis
Dalbergia melanoxylon	Piliostigma thonningii	Anogeissus leiocarpus
Acacia seyal	Balanites aegyptiaca (T)	
<u>Pennisetum pedicellatum</u> (T)	Teramnus cf. andongensis	Ceropegia ssp. (T)
Aristida adscensionis	Abrus precatorius	

V - Les Bosquets

Toujours établis autour d'une termitière, ils se présentent sous de multiples aspects en fonction de la latitude et de la nature du sol environnant.

a) Bosquets à Doums du Nord.

On ne les rencontre que dans l'extrême nord de la région sur naga à Sporobolus cordofanus.

<u>Hyphaene thebaïca</u> (Doum)	Cissus quadrangularis (T)	Stereospermum kunthianum
<u>Dalbergia melanoxylon</u>	Capparis ssp. (T)	Bauhinia rufescens
Dichrostachys cinerea	Feretia apodanthera (T)	Sclerocarya birrea
Grewia villosa (T)	Cordia sinensis	Acacia polyacantha
" flavescens (T)	Tamarindus indica (T)	Securinega virosa
Combretum aculeatum	Lanea humilis	
<u>Pennisetum pedicellatum</u>	Asparagus flagellaris	Ocimum canum
Merremia pentaphylla	Sansevieria liberica (T)	Hibiscus vitifolius

<i>Panicum maximum</i>	<i>Pupalia lappacea</i>	<i>Ipomoea aitoni</i>
<i>Blainvillea gayana</i>	<i>Peristrophe bicalyculata</i>	<i>Abutilon pannosum</i>
<u><i>Achyranthes aspera</i></u>	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Triumfetta pentandra</i>

b) Bosquets à *Anogeissus leiocarpus* de zone sèche (C, N)

Ils se trouvent principalement dans le groupement à *Diheteropogon amplectens* s.l.

<u><i>Anogeissus leiocarpus</i></u>	<i>Capparis corymbosa</i> (T)	<i>Cissus populnea</i>
<i>Commiphora pedunculata</i>	<i>Feretia apodanthera</i> (T)	<i>Prosopis africana</i>
<i>Dalbergia melanoxylon</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i> (T)	<i>Entada africana</i>
<i>Sansevieria liberica</i> (T)	<i>Fadogia pobeguini</i>	<i>Dioscorea praehensilis</i>

c) Bosquets à *Anogeissus leiocarpus* de zone humide. (C, S)

Ils se rencontrent surtout à la bordure nord de la plaine inondable de Laï, dans le groupement à *Loudetia simplex* en général.

	<i>Adenia venenata</i> (T)	
<u><i>Anogeissus leiocarpus</i></u>	<i>Feretia apodanthera</i> (T)	<i>Acacia atezacantha</i> (T)
<u><i>Crossopteryx febrifuga</i></u>	<i>Balanites aegyptiaca</i> (T)	<i>Pavetta subcana</i> (T)
<i>Hymenocardia acida</i>	<i>Boscia senegalensis</i> (T)	<i>Stereospermum kunthianum</i>
<i>Combretum hypopilinum</i>	<i>Tamarindus indica</i> (T)	<i>Commiphora pedunculata</i>
" <i>glutinosum</i>	<i>Capparis</i> sp. (T)	<i>Ziziphus mucronata</i>
<i>Terminalia avicennioides</i>	<i>Cissus quadrangularis</i> (T)	" <i>abyssinica</i>
" <i>macroptera</i>	<i>Celtis integrifolia</i> (T)	<i>Maytenus senegalensis</i>
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>	<i>Euphorbia desmondi</i>	<i>Bombax costatum</i>
<i>Cassia sieberiana</i>	<i>Pseudocedrela kotschyi</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i>
<i>Xeromphis nilotica</i>	<i>Prosopis africana</i>	<i>Piliostigma reticulatum</i>
<i>Lannea egregia</i>	<i>Bridelia scleroneura</i>	" <i>thonningii</i>
<i>Borassus aethiopum</i>	<i>Securinega virosa</i>	<i>Annona senegalensis</i>
<u><i>Dioscorea bulbifera</i></u>	<i>Sansevieria liberica</i> (T)	<i>Wissadula rostrata</i>
<i>Pennisetum polystachyon</i>	<i>Blepharis maderaspatensis</i> (T)	<i>Murdanniasimplex</i>
<i>Biophytum petersianum</i>	<i>Chlorophytum gallabatense</i> (T)	<i>Grewia cissoides</i>
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	<i>Eulophia guineensis</i> (T)	<i>Ampelocissus africana</i>
<i>Hoslundia opposita</i> (T)	<i>Kalanchoe lanceolata</i> (T)	" <i>multistriata</i>
<i>Desmodium gangeticum</i> (T)	<i>Teramnus cf. andongensis</i>	<i>Andropogon gayanus</i> v. <i>glabre</i>

d) Bosquets à Terminalia ssp. et Daniellia oliveri. (S)

Très typiques de la région de Laï, ils constituent une forme des forêts claires en bouquets de Grondard. On les trouve dans les formations mixtes à Diheteropogon amplexans, Loudetia simplex et Hyparrhenia rufa.

<u>Terminalia avicennioides</u>	Gardenia triacantha	Anogeissus leiocarpus
" <u>laxiflora</u>	" ternifolia	Tamarindus indica (T)
" <u>macroptera</u>	" aqualla	Hyphaene thebaïca
<u>Daniellia oliveri</u>	Combretum glutinosum	Grewia mollis
<u>Bridelia scleroneura</u>	" hypopilinum	Acacia sieberiana
<u>Annona senegalensis</u>	Borassus aethiopum	Diospyros mespiliformis (T)
Khaya senegalensis	Bombax costatum	Cassia sieberiana
Vitellaria paradoxa	Sterculia setigera	Maytenus senegalensis
<u>Allophyllus africanus</u>	Cissus quadrangularis (T)	Nauclea latifolia (T)
<u>Andira inermis</u>	Piliostigma thonningii	Ziziphus mauritiana
Commiphora pedunculata	Stereospermum kunthianum	
Aneilema lanceolatum	<u>Pennisetum subangustum</u>	Englerastrum gracillimum
Tacca leontopetaloides	<u>Beckeropsis uniseta</u>	Haumaniastrum caeruleum
Amorphophallus aphyllus	<u>Andropogon gayanus var. glabre</u>	Vigna unguiculata
Desmodium velutinum	<u>Rottboelia exaltata</u>	Kaempferia aethiopica
Clerodendrum capitatum (T)	Cissampelos mucronata (T)	Cephalostigma perrottetii

V - Termitières en zone fortement inondable. (N, C, S)

L'exemple suivant concerne une grosse termitière du groupement à Hyparrhenia rufa et Eragrostis barteri mais à hydromorphie particulièrement forte en raison de la présence d'une forte proportion de Oryza longistaminata.

<u>Nauclea latifolia</u> (T)	Ficus gnaphalocarpa	Maerua angolensis (T)
<u>Cassia singueana</u> (T)	<u>Piliostigma thonningi</u>	Ziziphus mucronata
<u>Feretia apodanthera</u> (T)	Combretum glutinosum	Borassus aethiopum
<u>Tamarindus indica</u> (T)	Anogeissus leiocarpus	Securinega virosa
Bridelia scleroneura	Ximenia americana	Khaya senegalensis
Acacia albida	Lanea egregia	
<u>Desmodium gangeticum</u> (T)	<u>Tacca leontopetaloides</u>	Cissus quadrangularis (T)
Ampelocissus africana	Chlorophytum macrophyllum	Sansevieria liberica (T)
Setaria barbata	Coccinia grandis (T)	Cissus adenocaulis (T)
	<u>Sporobolus pyramidalis</u>	Andropogon gayanus var. glabre

Toutes ces listes correspondant à des exemples bien précis, il est hors de question de pouvoir extrapoler en bloc la végétation d'une de ces termitières à l'ensemble du groupement où elle se trouve. Par exemple, Hoslundia opposita qui n'apparaît que dans les bosquets du groupe (c) et Clerodendrum capitatum, au groupe (d), se rencontrent très fréquemment sur les termitières des sols ferrugineux profonds bien drainés.

Cependant, la strate ligneuse est assez reproductible pour toutes les termitières d'un groupement végétal donné, au moins dans ses grandes lignes et pour les espèces les mieux représentées (dont les noms sont soulignés dans les listes).

Les nags humides dont le sol présente des caractères vertiques sont particulièrement riches en termitières à flore très diversifiée et les deux exemples cités ne permettent pas de s'en rendre compte. Et la petite liste suivante sera un complément utile.

<i>Albizia chevalieri</i>	<i>Jasminum pauciflorum</i>	<i>Marsdenia rubicunda</i>
<i>Capparis tomentosa</i>	" <i>dichotomum</i>	<i>Opilia celtidifolia</i>
<i>Adenia venenata</i>	<i>Chasmanthera dependans</i>	<i>Maerua oblongifolia</i>
<i>Dorstenia walleri</i>	<i>Tylophora sylvatica</i>	<i>Ctenolepis cerasiformis</i>
<i>Cissus cymosa</i>	<i>Ceropegia rynchantha</i>	<i>Clerodendrum alatum</i>
<i>Ruspolia decurrens</i>	" <i>aristolochioides</i>	<i>Sclerocarpus africanus</i>
<i>Kaempferia cf. nigerica</i>	<i>Aloe buettneri</i>	<i>Cissus palmatifida</i>
<i>Haemanthus rupestris</i>	<i>Cyanotis lanata</i>	

15. VEGETATION DES JACHERES.

La végétation des terres cultivées représente une fraction importante du paysage végétal de la dition et il est difficile de la passer sous silence dans la mesure où l'accroissement du peuplement humain conduit à une dégradation de plus en plus poussée du tapis végétal originel. Cependant, une étude de la végétation des jachères, et de son évolution dans le temps, était impossible à entreprendre dans le cadre du présent travail en raison de la diversité des formations végétales, des sols, des plantes cultivées ainsi que du manque de temps. Nous nous bornerons donc à ne donner ici qu'un aperçu, non exhaustif, de cette végétation.

L'influence anthropique se manifeste différemment suivant les ethnies représentées dans la dition.

Les Massas, les plus nombreux, se cantonnent sur les buttes exondées des grandes plaines inondables et à la bordure de ces dernières. Ils sont cultivateurs, éleveurs, pêcheurs et chasseurs mais si ces trois dernières activités n'ont que peu d'influence sur le milieu, quoique la construction de digues en terre pour l'installation des nasses à poissons puisse dans certains cas entraîner un accroissement des conditions d'hydromorphie dans certaines zones, il n'en est pas de même de la première. Ces populations s'adonnent essentiellement à la culture du mil rouge, précoce et rustique, qui prospère aussi bien sur sol sablo-argileux qu'en sol lourd du type vertisol ou solonetz.

D'autre part, les familles s'installent en ordre dispersé, même quand la nature du terrain ne le justifie pas, au point que certains villages atteignent 5 à 6 km de long et le déplacement des unités familiales est assez fréquent. Il en résulte une dégradation de la végétation naturelle sur de grandes surfaces et sa reconstitution en savane arbustive secondaire dans les zones à faible densité humaine. Cependant, au nord de Bongor, le peuplement est dense et la strate ligneuse ne peut se rétablir par suite de la rotation accélérée des cultures. Il ne persiste plus alors que Faidherbia albida, Hyphaene thebaïca et Ficus gnaphalocarpa, espèces utilitaires à divers titres.

Le groupe Sara, essentiellement cultivateur, s'établit par contre en gros villages fixes autour desquels les zones de culture (mils de toutes sortes, arachide, coton, sésame, etc.) forment des auréoles concentriques s'éloignant de plus en plus du village au fur et à mesure de l'augmentation de la population et de l'épuisement des terres les plus proches des habitations. Les modifications du milieu végétal sont donc moins importantes en surface que chez les Massas mais sont par contre beaucoup plus poussées en raison d'une destruction systématique des espèces vivaces,

herbacées et ligneuses. Il en résulte que le reboisement des premières soles cultivées, après abandon du village, se fait essentiellement par des espèces arbustives résistantes au défrichement (Guiera senegalensis, Combretum hypopilinum, Annona senegalensis, Ziziphus mauritiana) car les semenciers des grandes espèces ligneuses se trouvent parfois éloignés de plusieurs kilomètres et le faciès de jachère persiste ainsi très longtemps. Ce phénomène est aggravé par le fait que ces populations s'installent de préférence le long des grands axes de communication (routes et fleuves) et les terres de culture des différents villages confluent fréquemment. Ceci conduit à la destruction quasi totale des grands arbres, de part et d'autre des axes routiers notamment, sur une profondeur variable mais parfois sur de longues distances et le processus s'intensifie considérablement à l'heure actuelle.

Le groupe Gabri, localisé à la plaine de Laï, est également cultivateur et, si certaines fractions s'adonnent à la pêche, l'élevage est dans l'ensemble très réduit et limité à l'entretien des bêtes de trait. Ces populations se sont spécialisées dans la riziculture mais sans toutefois délaisser la culture en zone exondée et la reconstitution arbustive des jachères se présente de la même manière que chez les Massas, mais pour des raisons différentes. En effet, le mil rouge est moyennement utilisé et le rétablissement de la strate ligneuse est surtout dû au fait que le riz constituant la base de l'alimentation et des ventes de produits agricoles, les terres exondées ne sont pas surexploitées. En zone inondable, la végétation herbacée se reconstitue relativement très rapidement et la dégradation de la strate ligneuse est imperceptible en raison de sa très faible représentation.

Les éleveurs Arabes ou Foulbés sont relativement peu nombreux dans la région, du moins à titre permanent, et leurs villages sont très généralement situés à l'écart des grands axes de communication pour éviter les frictions avec les cultivateurs, et essentiellement sur le grand plateau sableux central. Les cultures effectuées par ces populations étant de très faible étendue, leur action sur le milieu naturel est des plus restreintes. Cependant, dès la fin de la saison des pluies, il se produit une grande transhumance en provenance du Nord et de l'Est et on observe alors une modification de certains tapis végétaux, sur le plan herbacé essentiellement.

Le passage de milliers de bêtes le long des couloirs de migration entraîne à la fois un ameublissement de la couche superficielle du sol et un tassement des horizons sub-superficiels conduisant à la formation d'une sorte de " semelle de labour " et, sur le plan végétal, à une régression des espèces herbacées perennes. La modification de la composition floristique de certaines stations par suite de la stabulation nocturne des troupeaux est insignifiante sauf dans quelques cas particuliers sur terrain exondé (Abords de villages, emplacement de cure de lait des jeunes Massas) car en zone inondable, la submersion périodique élimine des excédents de

matière azotée. L'abattage des Acacias (Acacia seyal, principalement) par les éleveurs de petits ruminants (ovins et caprins) est relativement peu important à l'échelle de la dition et ne se produit que pendant la période qui sépare les feux de brousse sur terrain exondé de ceux effectués en zone inondable. Cependant, cet élagage peut prendre de grandes proportions entre Fort-Lamy et Guelengdeng parce que les mimosées y sont plus abondantes et que la période qui sépare les deux types de feux est plus longue.

Une culture qui tend à se répandre de plus en plus, celle du mil de déerue ou berbéré, n'appartient en propre à aucune ethnie et s'effectue en zone inondable sur des sols à caractères vertiques nets mais à micro-relief peu accentué. On observe la destruction du faible couvert ligneux mais, comme en rizière, la strate herbacée se régénère vite. Cependant, il est possible que cette culture tende à favoriser le développement d'Oryza longistaminata au détriment d'Hyparrhenia rufa.

Il ressort de ce qui précède que la secondarisation récente d'un tapis végétal ne sera pas toujours facile à mettre en évidence et qu'il faudra considérer deux aspects distincts dans les végétations post-culturelles : les jachères sur terrains exondés et celles des zones plus ou moins inondables.

15.1. Jachères des terres exondées.

Ce sont de loin les plus importantes tant en surface qu'en complexité car elles recouvrent quatre groupements végétaux :

- à Andropogon gayanus var. pubescente, dans sa totalité
- à Hyparrhenia dissoluta, dans son faciès exondé
- à Diheteropogon amplexans, dans son faciès sec
- à Brachiaria xantholeuca, Panicum laetum et Eragrostis gangetica, mais seulement dans les zones de transition à Andropogon pseudapricus.

Il se révélera donc difficile de caractériser, de façon à la fois simple et globale, le tapis herbacé post-cultural mais nous pouvons mentionner, pour des jachères de 1 an : Eragrostis tremula, Borreria radiata, et Mitracarpus scaber tandis que vers 3 - 4 ans domine Hyparrhenia bagirmica (cf. p. 25). Entre 2 et 3 ans, la jachère héberge une flore assez variable où dominent diverses espèces du genre Borreria (B. radiata, B. stachydea, B. chaetocephala) suivant les conditions édaphiques. Les grandes graminées perennes, si les feux ou la remise en culture n'entravent pas leur installation, ne deviennent abondantes qu'entre 5 et 7 ans mais ceci n'est valable que pour Andropogon gayanus et Diheteropogon amplexans car Hyparrhenia dissoluta semble pouvoir se développer dès la troisième année de repos du sol.

En ce qui concerne les espèces de jachère récente, il nous faut mentionner Brachiaria xantholeuca, B. distichophylla et Dactyloctenium aegyptium ainsi que Brachiaria kotschyi dans la moitié Sud de la dition. Ces plantes se développent surtout en deuxième année de jachère mais peuvent persister encore relativement longtemps dans les formations à Hyparrhenia bagirmica alors que Eragrostis tremula et Mitracarpus scaber tendent à disparaître dès la seconde année (29).

Ceci expliquerait le développement explosif de certaines de ces graminées, Dactyloctenium aegyptium surtout, en jachère de première année lorsque le temps de repos est de 3 à 4 ans au plus. En effet, les épillets de Dactyloctenium aegyptium sont beaucoup moins facilement dispersables que ceux d'Eragrostis tremula et il est nécessaire d'avoir un peuplement assez dense de cette Chloridée pour obtenir une jachère de première année à dominance de Dactyloctenium aegyptium. Cependant, la nature du sol entre en ligne de compte car la plante paraît délaissier les sols les plus filtrants (groupement à Hyparrhenia dissoluta) et se cantonner aux terres à bonne rétention en eau (groupement à Andropogon gayanus) où, en raison de sa précocité, ses plantules bénéficient d'une réserve hydrique dès les premières pluies.

Commelina forskalei se comporte comme Dactyloctenium aegyptium mais se développe aussi sur terres filtrantes, surtout dans le Sud de la dition. Deux composées, Vernonia ambigua et V. perrottetii, deviennent parfois très abondantes à la suite d'une sole de mil paniculaire effectuée dans le faciès humide du groupement à Andropogon gayanus.

Toujours en jachère récente, un certain nombre d'autres espèces peuvent devenir localement dominantes compte tenu du sol, de l'ancienneté du défrichement de la végétation originelle, des espèces cultivées et de l'assolement. Il s'agit de : Pennisetum pedicellatum, P. subangustum et Rottboelia exaltata (sur défriche récente), Schizachyrium exile (en sol compact ou planosolique), Monechma ciliatum, Tephrosia linearis, Cassia mimosoides, Striga hermonthica. Cette dernière espèce, parasite du mil, est parfois extrêmement abondante mais disparaît pratiquement du paysage dès la seconde année.

Deux espèces peuvent caractériser les zones à rotations culturales rapides : Cenchrus biflorus, sur sol filtrant, et Cyperus aff. rotundus pour les groupements à Andropogon gayanus (faciès humide) et à Diheteropogon amplectens. La première de ces plantes est relativement rare dans la dition mais forme parfois de petits peuplements sur les anciennes soles à arachide tandis que la seconde se développe en adventice des cultures de coton ou de sorgho jusqu'à former des tapis très denses difficiles à éliminer, même par un temps de jachère prolongé. Imperata cylindrica se comporte de la même façon que la cypéracée précédente, dans la moitié Sud de la

dition, mais paraît régresser beaucoup plus rapidement lorsque le temps de repos du sol est suffisamment long.

Enfin, parmi les plantes dénotant une longue occupation humaine nous citons : Leptadenia hastata, Crotalaria retusa, Solanum cerasiferum, Tribulus terrestris, Cassia tora, Boerhavia sp., Trianthema portulacastrum. Ces trois dernières espèces pouvant correspondre également à l'emplacement, pas toujours ancien, de corrals temporaires.

Du point de vue ligneux, deux espèces, Guiera senegalensis et Combretum hypopilinum dominent très largement lors de la reconstitution de la strate arbustive mais Terminalia avicennioides, Annona senegalensis et Hyphaene thebaïca peuvent devenir localement très abondants sur sols filtrants. En ce qui concerne la dernière de ces espèces, le seul critère édaphique qui nous paraisse à retenir est une bonne alimentation en eau à faible profondeur aussi trouverons nous ce palmier dans les jachères de tous les groupements cités sauf dans celles du faciès le plus xérique de celui à Hyparrhenia dissoluta.

Trois autres arbustes sont aussi à considérer dans le reboisement des zones cultivées exondées, bien qu'ils interviennent de façon moins massive dans le paysage que les précédents ; ce sont : Hexalobus monopetalus, Ziziphus mauritiana et Piliostigma reticulatum. Ces deux dernières essences se montrant nettement plus abondantes dans les jachères sur formations à Andropogon pseudapricus.

Commentaire des tableaux M 1 et M 2.

Localisation des relevés.

24 : Mito le 28/10/1969	143 : Koufaki le 27/10/1970
132 : Guelengdeng le 22/10/1970	142 : " "
148 : Mousgougou le 31/10/1970	1 : Maïlao le 15/10/1969
149 " "	171 : Danan le 12/11/1970
145 : Mito le 29/10/1970	170 : " "
7 : Maïlao le 15/10/1969	100 : Ninga le 25/11/1969
146 : Mito le 29/10/1970	101 : " "
144 : " "	

15.1.1. Végétation herbacée - Tableau M 1 (Annexe, p. 30).

Le tableau M 1 est quelque peu différent des précédents dans la mesure où les dicotylédones ont été fractionnées en plusieurs groupes :

- Espèces susceptibles de prendre un grand développement en jachère :

Striga hermonthica à Indigofera prioureana

- Post-culturelles à tendance rudérale :

Waltheria indica à Cassia tora

- Psammophiles autres que celles déjà mentionnées dans le premier groupe :

Phyllanthus pentandrus à Cyphostemma tisserantii

- Espèces diverses et plus ou moins hygrophiles, ces dernières étant groupées en fin de liste.

Chez les graminées, les espèces à fort développement post-culturel ont été séparées des autres par le petit groupe des espèces perennes.

D'autre part, le classement habituel des relevés par ordre d'humidité croissante s'est trouvé perturbé par une séparation arbitraire des jachères sur groupement à Andropogon gayanus de celles sur groupement à Hyparrhenia dissoluta. A ceci se superpose un arrangement par ordre d'âge décroissant pour les jachères du premier groupement et par ancienneté croissante pour celles du second groupement.

Le R. 24 se situe à 3 km du gros village de Mito dans une formation apparemment naturelle compte tenu de la taille des nombreux Sclerocarya birrea qui parsèment la station. Cependant, la densité inhabituelle de cette essence jointe à une certaine abondance de Guiera senegalensis et à la proximité immédiate d'une jachère arbustive basse à base de Combretum hypopilinum plaident en faveur d'une mise en culture très ancienne de la zone considérée. La station est parcourue de façon assez intensive tant par les troupeaux sédentaires que par les transhumants ainsi, et cela est loin d'être négligeable sur le plan arbustif, que par les éléphants qui sont nombreux dans la région en raison de conditions très favorables telles que la proximité du Chari et l'absence quasi totale de villages dans l'arrière pays sur une profondeur de 25 km. Le sol se trouvera donc fortement ameubli superficiellement et relativement tassé en profondeur ce qui permet d'une part le développement d'espèces telles que Brachiaria xantholeuca, Phyllanthus pentandrus, Merremia pinnata, Indigofera nummulariifolia, et d'autre part, l'établissement de Urginea indica, Cyanotis longifolia et d'un pourcentage élevé de Sporobolus festivus. Cet ameublissement superficiel nous paraît intervenir également dans le développement assez explosif de Borreria ssp. ainsi que dans la très faible représentation d'Andropogon gayanus, quoique pour cette dernière espèce l'intensité du pâturage soit à prendre en considération.

Dans le relevé suivant (R. 132) le faciès de jachère est beaucoup mieux conservé tant sur le plan ligneux qu'herbacé (dominance de Guiera senegalensis et d'Eragrostis tremula) mais il s'agit encore d'une jachère très ancienne, quoique la durée de mise en culture de la station ait peut être été plus longue. Il n'en reste pas moins que le maintien de la végétation à ce niveau de reconstitution est essentiellement dû au va-et-vient des troupeaux transhumants dont l'action est renforcée par une texture plus légère du sol. On remarque l'absence de graminées caespitueuses ainsi que la rareté d'Hyparrhenia bagirmica alors qu'Indigofera nummulariifolia, avec 160 pieds au m², est l'espèce herbacée dominante physionomiquement et recouvre le sol à près de 100 %. Ce genre de peuplement se présente assez rarement dans la condition, mais pratiquement toujours sur les grands axes ^{de transhumance} sur terrain léger et pas obligatoirement en jachère ancienne évidente.

Les R. 148 et 149 ont été effectués sur le bourrelet de berge du Chari, le second en contre-bas du premier, et il s'ensuit que le sol de sablo-argileux passe à argilo-sableux dans la deuxième station, ou du moins s'enrichit en éléments fins. Le tapis herbacé originel devait correspondre au groupement à Andropogon gayanus dans son faciès humide, surtout en ce qui concerne le R. 149. Les jachères sont relativement récentes, de moins de 4 ans dans les deux cas, et l'on a un peuplement mixte où l'on trouve, outre une dominance encore forte de Borreria ssp., des espèces caractéristiques des différents stades d'évolution comme Eragrostis tremula, Bracharia xantholeuca, Dactyloctenium aegyptium, Mitracarpus scaber (rare), associées à Hyparrhenia bagirmica, Schizachyrium exile tandis qu'apparaissent Andropogon gayanus, Diheteropogon amplexans et Sporobolus festivus.

La comparaison floristique de ces deux relevés montre que 21 espèces sont communes, et parmi elles les espèces dominantes, tandis que 24 espèces se trouvent dans l'un ou l'autre des comptages. D'autre part, on remarquera la très faible représentation des psammophiles strictes même dans le R. 148 où l'on n'observe que Commelina forskalei, Indigofera pilosa, Euphorbia convolvuloides. Les conditions édaphiques sont donc assez proches mais la meilleure alimentation en eau du R. 149 apparaît nettement dans le taux de Schizachyrium exile, la présence de Cyperus aff. rotundus et une densité importante, quoique non visible sur le relevé, de Tephrosia linearis. Or, les fréquences réelles et relatives de Borreria chaetocephala sont très nettement supérieures dans le R. 148 et donneraient à penser que c'est cette station qui est la plus humide.

En fait, il est presque certain que le tapis herbacé du R. 149 correspond à une jachère plus vieille d'un an où Borreria chaetocephala a regressé devant

Hyparrhenia bagirmica et Schizachyrium exile (cf. infra R. 146) et ce, malgré la non similitude des substrats.

Le R. 145 se situe également sur un bourrelet de berge stabilisé du Chari mais le substrat semble plus filtrant (présence de Phyllanthus pentandrus, Pandiaka involucreta) . La jachère est à peine plus agée que les deux précédentes mais cela se traduit par un taux élevé de Hyparrhenia bagirmica et un total d'espèces inventoriées analogues à celui des jachères anciennes. Cependant, le sol étant propice à la culture du mil pennicillaire et de l'arachide, les rotations culturales sont accélérées et permettent le maintien de Dactyloctenium aegyptium, Cenchrus biflorus, Striga hermonthica, Mitracarpus scaber alors que Fadogia pobeguini et Strychnos spinosa se sont déjà installés.

Il est très possible que cette sole n'ait été abandonnée, après un cycle de culture intensif, qu'à la suite d'un envahissement par Striga hermonthica comme cela se produit fréquemment sur les bonnes terres de culture proches des villages. On remarquera dans ce relevé la très faible représentation de Borreria ssp.

Le relevé suivant (R. 7) représente une jachère de 7 ans, d'après les renseignements recueillis, sur sol planosolique à horizon lessivé sableux épais jouxtant la naga où se trouvent les R. 3 et 5 du tableau K1. Ceci explique la présence d'Ipomoea coptica, anormale dans cette station. Le sol est ici au moins aussi filtrant que dans le relevé précédent (Monsonia senegalensis) et Schizachyrium exile n'apparaît que par taches sur les termitières arasées.

La composition floristique de ce relevé se rapproche de celle du R. 145 par la dominance de Hyparrhenia bagirmica, la forte proportion de psammophiles et un taux égal de Commelina forskalei mais elle en diffère nettement lorsque l'on compare les pourcentages de Digitaria gayana, Dactyloctenium aegyptium et Cyperus aff. rotundus. En ce qui concerne la première espèce, le fort pourcentage enregistré traduit le caractère filtrant de l'horizon superficiel mais la mise en culture antérieure entre certainement en ligne de compte également.

Dactyloctenium aegyptium est beaucoup moins bien représenté que dans le relevé précédent mais ce fait est à relier à la nature du substrat et à la baisse de la pluviométrie annuelle car la plante présente cependant un taux de fréquence relative supérieur à celui enregistré sur la naga adjacente.

Le fort pourcentage de Cyperus aff. rotundus est à mettre en relation avec une surexploitation de la parcelle car les bonnes terres sont relativement rares dans cette région où la culture du coton se pratique, malgré la faible pluviométrie, sur

les sols à bonne alimentation en eau en profondeur comme c'est le cas pour cette station (cf. infra, végétation ligneuse).

Les R. 146 et 144 ont été effectués sur des jachères récentes, de deux ou trois ans, correspondant respectivement aux R. 149 et 145 du point de vue substrat. On observe immédiatement une grande différence dans le nombre de plantes au m², mais la variation du total des espèces inventoriées n'est apparente que pour le R. 144, ainsi que la très faible représentation quantitative des graminées sauf pour Dactyloctenium aegyptium, et Eragrostis tremula dans le R. 144. Chez les dicotylédones, les dominantes sont Borreria ssp. dans les deux cas mais s'y ajoute Kohautia senegalensis dans le R. 144. Dans ce dernier relevé, les taux assez élevés de Striga hermonthica, Mitracarpus scaber et Polycarpaea linearifolia sont à la fois dûs à la jeunesse de la jachère, au sol plus filtrant et à la nature des cultures (Petit mil et arachide dans le R. 144 contre coton dans le R. 146).

La comparaison des R. 146 et 149 confirme la régression de B. chaetocephala et Dactyloctenium aegyptium au profit d'Hyparrhenia bagirmica au cours de la reconstitution du tapis herbacé. Il semble, dans cet exemple, que Borreria radiata croît en densité avec le temps mais les deux relevés étant assez éloignés l'un de l'autre, il est délicat de l'affirmer d'autant plus que la comparaison des R. 144 et 145 montre le phénomène inverse. Cependant, pour ces deux dernières stations situées à quelques dizaines de mètres l'une de l'autre et sur la même courbe de niveau, ce qui a été dit plus haut au sujet de Dactyloctenium aegyptium et B. chaetocephala reste valable. Pour la première espèce citée, il faut en considérer la densité réelle et pour la seconde, absente du comptage, le fait que la plante se présente en tâches extrêmement denses où elle paraît surajoutée au peuplement herbacé de fond. Il en est de même pour B. stachydea, très abondant au pied des arbustes du R. 144, qui se retrouve en densité très faible dans le R. 145. Une évolution identique s'observe pour Eragrostis tremula et Kohautia senegalensis alors que la densité réelle de Commelina forskalei reste inchangée dans les deux relevés.

Les deux relevés suivants (R. 142 et 143) représentent des faciès spéciaux de jachère en zone sablo-argileuse à argilo-sableuse humides de bordure de zone inondable où l'apport d'eau se fait par les précipitations et par drainage oblique. Ces sols restent donc humides fort longtemps sur toute l'épaisseur du profil et ceci permet une réinstallation précoce des graminées caespiteuses et de la strate ligneuse.

Le R. 143 correspond à une jachère de 3 - 4 ans (compte tenu de la taille de la strate ligneuse) dominée physionomiquement par Andropogon auriculatus. Le faciès de jachère apparaît bien dans les pourcentages élevés de Dactyloctenium aegyptium, Brachiaria xantholeuca et Cyperus aff. rotundus ainsi que par la présence de Vernonia ambigua. Cependant, malgré la présence de Boerhavia sp. et Leptadenia hastata, cette zone n'a pas dû être cultivée depuis longtemps et cela a favorisé le retour au stade des grandes graminées.

Le R. 142 est remarquable par le très faible nombre de plantes au m², l'aspect monospécifique, au premier abord, du peuplement à Cymbopogon giganteus et le petit nombre d'espèces répertoriées sur la station. Ce type de végétation constitue une exception car, en règle générale, les jachères à Cymbopogon giganteus (R. 67, tableau A 1 et p. 32) se présentent sous forme de mosaïque de taches à Cymbopogon giganteus dominant et de plages de graminées basses telles que Hyparrhenia bagirmica ou Schizachyrium exile. La station est ici en jachère assez ancienne mais surtout, compte tenu de sa proximité du village, vraisemblablement cultivée de longue date et pourrait constituer un terme de dégradation avancé d'une formation originelle identique à celle correspondant au R. 143.

Cette formation originelle devait correspondre à une savanne arborée dense à Anogeissus leiocarpus, Combretum glutinosum et Khaya senegalensis dans laquelle la strate herbacée était constituée par Andropogon auriculatus, Andropogon gayanus var. glabre, Heteropogon melanocarpus et Pennisetum subangustum. La composition floristique du R. 142 révèle plus d'espèces hygrophiles que celle du R. 143 mais il est à remarquer que Sporobolus pyramidalis et Vigna racemosa sont communs aux deux relevés.

Avec le R. 1, nous passons aux jachères dérivées du groupement à Hyparrhenia dissoluta. Ce relevé correspond au R. 2 du tableau C 1 mais en position topographique plus haute et l'âge de la jachère est connu avec précision : 1 an après trois années consécutives de culture d'arachide. Il s'agit donc d'une jachère très récente où, à l'inverse de ce qui se passe pour les jachères de 2 - 3 ans, on observe une chute de la densité des plantes au m² par rapport à la formation originelle. Le phénomène est d'ailleurs très général dans les formations végétales succédant à une culture.

Ici, le tapis herbacé est largement dominé par Eragrostis tremula et Borreria radiata, et les psammophiles sont bien représentées (Ceratotherca sesamoides, Tephrosia platycarpa, par exemple). Le caractère xérique de la station est souligné par la présence d'Aristida mutabilis et d'A. stipoides, plantes sahéliennes que nous n'avons remarquées nulle part ailleurs dans la dition. Cependant, la sécheresse édaphique dépend étroitement de la topographie car un relevé exécuté un peu plus bas que le R. 1 ne montre plus que 19 % d'Eragrostis tremula alors que Borreria radiata atteint 41 %, Fimbristylis hispidula, 12 % et Commelina forskalei, 14 % pour une densité de 309 plantes au m². Ces chiffres se rapprochent beaucoup de ceux du R. 2 et d'autre part, Aristida stipoides a disparu du peuplement alors que nous sommes toujours sur la même sole. Nous nous trouvons donc réduits, sur ce type de substrat, à caractériser les jachères récentes par une co-dominance d'Eragrostis tremula et Borreria radiata mais sans autre précision.

Les deux relevés suivants (R. 171 et 170) se situent dans la même zone que le R. 169 (tableau C 1) mais en position topographique légèrement plus basse. Les trois stations se trouvent à proximité d'un village installé depuis fort longtemps ce qui a entraîné, sinon un épuisement des terres, du moins des modifications très profondes du tapis herbacé originel.

Le R. 171 correspond très certainement à une jachère de 1 an en raison du très fort pourcentage de Mitracarpus scaber mais la composition floristique du tapis végétal, tant sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif, appelle plusieurs remarques. Le sol est très sableux en surface mais certainement plus riche en éléments fins en profondeur et bien alimenté en eau ^{dans} tout le profil or les graminées ne constituent que 11 % de la strate herbacée et les cypéracées sont également très pauvrement représentées, avec absence de Cyperus aff. rotundus qui traduit à la fois le caractère particulière de la texture du sol et la vocation petit mil - arachide de la parcelle. Tout se passe comme si, les horizons superficiels étant pratiquement stériles, il ne pouvait subsister que les plantes à enracinement profond. En effet, toutes les espèces représentées forment des touffes (le chiffre du couvert de base est dû pour 90 % aux quelques pieds de Digitaria gayana) ou présentent un port ramifié et une taille élevée (Tephrosia linearis, Indigofera stenophylla, I. pulchra, Borreria radiata) conduisant à un couvert de l'ordre de 80 % à 60 cm du sol.

Physionomiquement, la jachère est dominée par Tephrosia linearis, Borreria radiata et Indigofera stenophylla mais Cenchrus biflorus est relativement abondant pour l'espèce. Ce type de jachère récente est très répandu sur les bourrelets sableux de la plaine inondable entre Bousso et Laï.

Le R. 170 représente une jachère plus ancienne mais d'âge indéterminable (3 à 5 ans) sur un type de sol analogue au précédent, quoique peut être moins humide (absence d'Indigofera pulchra et apparition de Polycarpaea darbandensis), et l'on observe une augmentation du nombre de plantes au m² ainsi qu'une dominance très nette des graminées par rapport aux dicotylédones. Eragrostis tremula a disparu tandis que Schizachyrium exile, qui se présentait par toutes petites taches dans le R. 171, devient la plante la mieux représentée numériquement. L'accroissement des taux de Hyparrhenia bagirmica, H. dissoluta et Ctenium elegans est assez spectaculaire tandis que le processus s'inverse pour Tephrosia linearis, Borreria radiata, Mitracarpus scaber, Kohautia senegalensis. Cependant, Andropogon gayanus, bien que nettement plus abondant reste cantonné au pied des arbres ou sur les microbutte matérialisant l'emplacement d'anciennes termitières (cf. p. 47).

Les deux derniers relevés (R. 100 et 101) se situent dans la zone la plus arrosée de la dition, à proximité d'un très gros village, et correspondent à des jachères de 7 ans après 10 ans de culture de mil et d'arachide. Les chiffres de couvert de base sont les plus élevées du tableau et rendent compte de l'ancienneté de la jachère. La densité de plantes au m² du R. 101 pourrait faire penser à une jachère récente mais en éliminant les 50 % de cypéracées, dues à l'hydromorphie, nous revenons à une valeur raisonnable, voisine de celle du R. 100. Cette augmentation de la densité de la végétation due aux cypéracées dès que le sol devient nettement humide en surface est un fait très général en zone sableuse exondée.

Ces deux relevés se révèlent floristiquement fort différents puisque dans le R. 100 on observe une dominance de Borreria radiata et Indigofera pilosa avec des cyperacées de zone sèche ou tout au moins peu hydromorphe alors que le R. 101 présente un tapis herbacé à base d'Hyparrhenia bagirmica et d'Andropogon pseudapricus où les cypéracées hygrophiles sont importantes même du point de vue physiologique. Cependant, 15 espèces sur 42 au total sont communes aux deux stations, si l'on considère que le 1% de Gramineae ssp. correspond à Digitaria gayana, comme cela est à peu près certain, et parmi elles, des plantes aussi bien pérennes qu'annuelles (Elyonurus hirtifolius, Ctenium elegans), hygrophiles que xérophiles (Scleria pergracilis, Indigofera pilosa, Curculigo pilosa, Andropogon gayanus var. pubescente).

La différenciation des tapis herbacés n'est donc pas liée à la texture du sol mais à la variation des conditions d'hydromorphie. D'autre part, ces stations ayant été surexploitées, la reconstitution du tapis originel est extrêmement lente, même sur le plan ligneux, et la répercussion des variations édaphiques sur la végétation se trouve relativement très amortie.

15.1.2. Remarques sur l'écologie de certaines espèces.

- Hyparrhenia dissoluta, plante rustique et héliophile (cf. chap. 3, p. 41), se trouve grandement favorisée par les pratiques culturales lorsque celles-ci s'effectuent sur sol sableux ⁺ filtrant, d'abord par la suppression du couvert ligneux, ensuite parce que l'espèce présente une bonne résistance aux feux, une moindre appétibilité pour les bovins et un enracinement solide. Tout ceci permet à la plante de supplanter Andropogon gayanus dans la reconstitution de la végétation après culture même si dans la formation originelle Hyparrhenia dissoluta n'était que faiblement représenté.

Aussi nous paraît-il très possible, bien qu'une étude approfondie soit nécessaire pour en obtenir confirmation, que la grande majorité des

- zones à Hyparrhenia dissoluta, dominant, représentent des faciès secondarisés de la savanne à Andropogon gayanus, mis à part des placages sableux (type R. 1 et 2) du nord de la dition et les bas de pente des levées de terre de la plaine de Laï (type R. 101, 162, 173). À l'appui de cette hypothèse, nous ferons remarquer la présence de Cyperus amabilis, compagne fidèle du groupement à Andropogon gayanus, dans les R. 171, 170 et 100 (Pour le R. 1, on se reportera aux commentaires du tableau C 1, p. 45) et de Strychnos spinosa dans les deux derniers relevés cités.
- Kohautia senegalensis n'est pas une messicole à proprement parler, mais, comme l'espèce précédente, elle se trouve favorisée par les défrichements. Cependant, son manque de compétitivité ne lui permet pas de maintenir très longtemps après l'abandon des cultures (29).
 - Crotalaria atrorubens recherche les sols légers dans les formations naturelles et trouve dans les jachères récentes de bonnes conditions de développement. Mais, lorsque le sol est suffisamment reposé, la plante cède le pas à Crotalaria macrocalyx.
 - Euphorbia convolvuloides paraît strictement inféodé aux jachères sur groupement à Andropogon gayanus mais peut être n'est-ce qu'un effet du hasard, compte tenu de ce qui a été avancé précédemment au sujet des jachères à Hyparrhenia dissoluta. Cependant, nous constatons que la plante est rare dans les formations à Hyparrhenia dissoluta "non perturbées" et aussi dans le faciès humide du groupement à Andropogon gayanus.
 - Tephrosia linearis se montre très fréquent dans tous les relevés mais son optimum se situe dans les stations à Hyparrhenia dissoluta. L'espèce est pourtant assez mal représentée dans les formations naturelles à Andropogon gayanus et il est évident qu'elle se trouve favorisée par les pratiques culturales exécutées dans ce dernier groupement. Par contre, Tephrosia bracteolata ne paraît se trouver que dans les jachères de son groupement végétal d'origine.
 - Un certain nombre d'espèces d'Indigofera ont tendance à se multiplier en jachère. Il s'agit principalement de plantes traçantes héliophiles comme I. pilosa et I. nummulariifolia, I. strobilifera ne formant souvent que des taches de faibles dimensions, mais aussi d'espèces érigées telles que I. stenophylla et I. prieureana. Lorsque le sol présente une bonne rétention en eau dans tout le profil ou seulement à faible profondeur, on observe le développement d'I. secundiflora, I. hirsuta ou

I. pulchra. La première de ces trois dernières espèces est très souvent représentative d'un accroissement de la teneur en éléments fins du sol mais en nous basant sur le seul gradient d'humidité croissante, ces différents Indigofera se succèdent comme suit :

I. pilosa - I. nummulariifolia - I. prieureana - I. stenophylla
I. strobilifera - I. secundiflora - I. hirsuta - I. pulchra

- Setaria pallide-fusca apparait dans trois des relevés et si sa présence s'explique aisément dans le R. 142, elle l'est beaucoup moins dans le R. 146 et pas du tout dans le R. 24, si l'on tient compte des réserves en eau habituelles de ces différents substrats. En fait, il faut faire appel à l'ameublissement superficiel du sol et à la formation de la "semelle de labour" mentionnés ci-dessus (p. 164), valables aussi bien pour les couloirs de transhumance que pour les jachères récentes.

Au début de la saison des pluies, l'eau s'accumule dans l'horizon ameubli, sur lequel le ruissellement est pratiquement nul à ce moment, car les horizons sous-jacents, plus ou moins compactés, forment couche d'arrêt et ne s'humectent que lentement. Il se produit donc un engorgement temporaire de l'horizon superficiel permettant à certaines espèces annuelles précoces hygrophiles de se développer. Ce processus n'est valable qu'au tout début de la saison humide car ensuite le profil s'humidifie progressivement, le drainage vertical s'amorce, et le sol se ressuie beaucoup plus vite. Cependant, il est possible que le seul échantillon d'Indigofera pulchra trouvé dans la station du R. 24 ait pu s'installer grâce à ce régime hydrique particulier et développer son système racinaire profond à la faveur d'une année à pluviométrie excédentaire. Sa survie est très aléatoire dans cette station mais le passage des troupeaux en début de saison sèche entrainera un nouvel ameublissement superficiel conduisant à une rupture de capillarité et à une moindre évaporation du stock d'eau du sol, ou plutôt à une évaporation moins rapide. Le seul risque que court la plante, et il est énorme, est d'être broyée par les sabots des animaux.

15.1.3. Végétation ligneuse - Tableau M 2 (Annexe, p. 35).

Comme dans les formations naturelles, le contraste reste frappant entre la diversité floristique des boisements des jachères à Andropogon gayanus et à Hyparrhenia dissoluta. Mais alors que Terminalia avicennioides reste l'espèce dominante dans les jachères du second type, on remarque une très forte régression d'

Anogeissus leiocarpus dans celles à Andropogon gayanus et si cette dernière essence peut, sous une pluviométrie élevée, être favorisée par les défrichements (21), nous partageons l'avis de BEGUE (5) lorsqu'il écrit " je le crois (Anogeissus leiocarpus) plus sensible que beaucoup d'espèces qui l'accompagnent ... il tend à reculer devant les incendies répétés". Par contre, en ce qui concerne Sclerocarya birrea, il nous paraît difficile de faire la part de l'action humaine (5) et de l'influence des éléphants et du sol dans son abondance relative (cf. R. 24).

Hyphaene thebaïca apparaît indifféremment dans les deux types de jachères (cf. supra, p. 167) avec cette particularité qu'il s'y trouve toujours co-dominant. Il est incontestable que l'action humaine favorise son extension par le défrichement des ligneux de haute taille susceptibles de le surcimer mais il est de surcroît plus ou moins protégé en raison de l'utilité de ses feuilles pour la vannerie et même propagé car ses fruits sont comestibles. L'espèce étant par ailleurs très résistante aux feux et pénible à dessoucheur, on conçoit fort bien qu'elle puisse s'étendre dans les terres qui lui conviennent.

Les autres espèces arbustives les plus favorisées par l'action anthropique, par ailleurs mal représentées dans les formations naturelles, sont Guiera senegalensis, Combretum hypopilinum, Ziziphus mauritiana, Securinega virosa, Stereospermum kunthianum et, dans une moindre mesure, Annona senegalensis, Hexalobus monopetalus, Piliostigma reticulatum, Hymenocardia acida. Nous citons volontairement cette dernière espèce en fin de liste car Hymenocardia acida ne forme jamais, dans notre dition, de peuplements très denses à l'inverse de ce qui semble se passer dans des régions situées plus au Sud (25, 33). D'autre part, cette espèce ne devient relativement abondante que dans de très anciennes jachères, où le caractère post-cultural de la végétation n'est nullement évident à première vue, mais par contre se trouve disséminée dans les formations à Andropogon gayanus. Aussi, en ce qui nous concerne, n'y-a-t-il pas lieu de considérer cette espèce comme une "banalité exaspérante ... ne devant pas figurer, en titre, dans les relevés" (J. Trochain in Sillans R., 33) car les explications données par certains auteurs quant à sa multiplication nous paraissent assez sujettes à caution. En effet, le bouturage des piquets de cases (33) nous paraît aléatoire dans la mesure où les expéditions de guerre se font de préférence pendant la saison sèche et même si cela était, encore faut-il qu'il se trouve dans les environs immédiats du lieu de campement un nombre respectable de plants de Hymenocardia acida spontanés. La multiplication par graines est très certainement une des causes de l'extension des peuplements bien que, comme Koechlin (25, 6), nous n'ayons jamais remarqué de germinations mais il ne semble pas que les pratiques culturelles par elles-mêmes soient un facteur particulièrement favorable car, Sillans (33)

remarque que c'est "là où l'indigène fait peu de plantations on pouvait voir des Hymenocardia de tous les âges". En fait, nous pensons que le développement de cet arbuste du fait que l'Homme ne peut être comparé à celui de Guiera senegalensis ou Combretum hypopilinum. D'autre part, les plantules doivent être excessivement fragiles car la très abondante fructification de cet arbuste conduirait à un envahissement du genre Guiera senegalensis, après quelques années de culture.

Hymenocardia acida, plante héliophile et drageonnante, se trouve favorisé par l'abattage des grands arbres en zone sableuse et comble les vides de la strate ligneuse mais ce défrichement peut aussi bien résulter d'une action humaine que d'un phénomène naturel (passage d'éléphants, cf. R. 24) et la secondarisation anthropique d'un peuplement végétal doit, pour être incontestable, s'appuyer sur d'autres critères qu'une abondance locale d'Hymenocardia acida.

Piliostigma reticulatum se montre assez fréquent dans toutes les jachères avec une préférence pour celles sur groupement à Andropogon gayanus. L'augmentation de sa cote de dominance par rapport aux peuplements naturels, dans certains cas, résulte plus d'une disparition des espèces compagnes moins résistantes que d'une prolifération de l'arbuste lui-même.

Hexalobus monopetalus se comporte comme Hymenocardia acida mais ses exigences écologiques paraissent plus strictes car nous n'avons pu déterminer les facteurs de sa répartition.

Annona senegalensis, psammophile très tolérante quant au régime hydrique du substrat, prend un développement considérable dans certaines jachères dérivées du groupement à Hyparrhenia dissoluta sur pente de butte sableuse exondée de la Plaine de Laï ou sur sol jeune de bordure de gros marigot (cf. p. 50).

Stereospermum kunthianum et Securinega virosa traduisent une bonne alimentation hydrique profonde du substrat (cf. R. 7, 143) mais ne deviennent que rarement abondants en jachère peut-être par suite d'une trop grande sensibilité de leurs plantules aux feux de brousse et, pour la première espèce, de leur consommation par les animaux domestiques.

Ziziphus mauritiana rend compte à la fois d'une richesse moyenne du sol en éléments fins et d'une bonne alimentation en eau en profondeur. Aussi ne trouvera-t-on cet arbuste que dans les jachères sur groupement à Andropogon gayanus ou à Diheteropogon amplexans lorsque le substrat est suffisamment compact. Cet arbuste à fruits comestibles, d'où une grande possibilité de dispersion, est très utilisé pour la confection de haies sèches de protection des champs. Aussi les souches sont-elles conservées et rejettent abondamment si bien que la plante peut devenir presqu'

exclusive dans certaines stations favorables (R. 146).

Guiera senegalensis et Combretum hypopilinum constituent le couple d'espèces arbustives le plus visiblement favorisé par l'action humaine. Ces deux arbustes se développent sur les sols sablo-argileux bien drainés mais sont totalement absents, ou presque, des jachères à Hyparrhenia dissoluta, même si ces dernières paraissent dériver d'une formation naturelle à Andropogon gayanus. Il y a là un problème écologique que nous n'avons pas résolu car même l'influence de la latitude ne peut être prise en considération lorsque l'on considère les placages sableux de la région de Maflao.

D'autre part, il est à remarquer que les deux arbustes sont très rarement co-dominants sur la même station, mis à part leurs exigences édaphiques quelque peu différentes. En effet, Guiera senegalensis se comporte surtout en psammophile de terrain sec tandis que Combretum hypopilinum tolère un plus fort taux d'argile dans le sol et des conditions d'hydromorphie assez poussées, du moins en profondeur.

Balanites aegyptiaca paraît moins abondant en jachère que dans les formations naturelles mais cela tient au fait que nous avons souvent omis de le mentionner dans la mesure où ce petit arbre se cantonne aux termitières. Cependant l'espèce peut représenter l'essentiel de la strate ligneuse dans les trois ou quatre années qui suivent un défrichement de savanne arborée à Anogeissus leiocarpus car le cultivateur épargne les termitières en début de rotation culturale et ne s'y attaque que lorsque le bois commence à manquer. Par contre, lorsque le sol montre une tendance à l'engorgement en surface, et principalement en culture cotonnière, ce sont les termitières qui sont défrichées en priorité et Balanites aegyptiaca est une des premières essences à disparaître.

Les sols de type planosolique comportant une couverture sableuse assez épaisse et plus ou moins filtrante qui repose sur un horizon profond argileux ou argilo-sableux, présentent une strate ligneuse assez particulière où se mêlent des espèces à exigences écologiques parfois diamétralement opposées (Guiera senegalensis et Dalbergia melanoxylon, dans le R. 7).

Le relevé (a), effectué sur une vieille jachère de 4 ans à proximité de Mogroum, montre une co-dominance de Guiera senegalensis et Hyphaene thebaica comme si chacune des deux plantes avait colonisé la tranche de sol qui lui convenait sans entrer en concurrence avec l'autre. Il est bon de préciser qu'en ce qui concerne cette station, la mise en culture est particulièrement ancienne. Dans la région de Bousso seulement, on peut voir se développer des petits peuplements denses de Combretum nigricans sur des sols analogues.

15.1.4. Autres formes de jachères.

Ce paragraphe intéresse surtout l'extrême nord de la dition où les sols sont souvent des intergrades entre sols ferrugineux, solonetz et sols vertiques et présentent en règle générale une hydromorphie temporaire, plus ou moins importante, dans tout le profil durant une partie de la saison des pluies. Il en résulte une grande variabilité de la végétation, tant sur le plan herbacé que ligneux, qui est encore aggravée par l'influence anthropique.

Aussi, les relevés physiologiques mentionnés ci-dessous ne peuvent-ils être généralisés bien qu'ils représentent des types de végétations post-culturelles relativement fréquents dans la zone considérée.

I) Kournari le 16/9/1968.

Jachère de 1 à 2 ans aux abords immédiats du village. La zone est très dégradée mais le tapis herbacé particulièrement serré.

- Végétation ligneuse : Calotropis procera +/3

Hyphaene thebaïca +/1

- Végétation herbacée :

Digitaria cf. ciliaris	3/3	Cyperus aff. rotundus	2/1
Chloris pilosa	3/3	Pennisetum pedicellatum	2/2
Dactyloctenium aegyptium	3/2	Vigna unguiculata	1/1
Borreria chaetocephala	1/1	Indigofera secundiflora	+
" stachydea	+	Eragrostis tremula	+
Hyparrhenia bagirmica	+	Ocimum canum	+
Tephrosia linearis	+	Cymbopogon giganteus	+
Cassia nigricans		Repousses de mil	

II) Kournari le 16/9/1968.

Jachère également récente, probablement un peu plus âgée que la précédente, succédant aussi à une culture de mil mais en bas-fond. La station est très boisée mais les rejets ne dépassent pas 2 m de hauteur.

- Végétation ligneuse :

Acacia seyal	3/3	Securinega virosa	+/+
Ziziphus mauritiana	3/3	Hyphaene thebaïca	+/+
Combretum aculeatum	1/+	Guiera senegalensis	+/+

- Végétation herbacée :

<i>Borreria chaetocephala</i>	3/3	<i>Brachiaria cf. lata</i>	1/2
<i>Chloris pilosa</i>	3/3	<i>Digitaria cf. ciliaris</i>	1/1
<i>Indigofera secündiflora</i>	2/2	<i>Cyperus aff. rotundus</i>	1/1
<i>Cassia mimosoides</i>	2/2	<i>Indigofera prieureana</i>	1/1
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	2/2	<i>Tephrosia linearis</i>	1/1
<i>Cymbopogon giganteus</i>	+	<i>Borreria stachydea</i>	+
<i>Vigna unguiculata</i>	+	<i>Ipomoea pes-tigridis</i>	+
<i>Solanum cerasiferum</i>	+	" <i>aitoni</i>	+
<i>Zornia glochidiata</i>			

III) Kournari le 16/9/1968.

Il s'agit ici encore d'une jachère récente mais sur un sol encore plus hydromorphe que précédemment puisqu'elle succède à une culture de mil de décrue. Les conditions d'hydromorphie sont cependant limitées en ce qui concerne le bon développement du berbéré.

- Végétation ligneuse :

<i>Acacia seyal</i>	1/+	<i>Hyphaene thebaïca</i>	1/1
<i>Ziziphus mauritiana</i>	3/3	<i>Calotropis procera</i>	1/1

- Végétation herbacée :

<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	3/3	<i>Panicum laetum</i>	1/1
<i>Digitaria cf. ciliaris</i>	3/3	<i>Brachiaria cf. lata</i>	1/1
<i>Chloris pilosa</i>	2/2	<i>Vigna unguiculata</i>	+
<i>Panicum maximum</i>	1/2	<i>Aspilia kotschyá</i>	+
<i>Evolvulus alsinoides</i>	+	<i>Setaria pallide-fusca</i>	+
<i>Indigofera dendroides</i>	+		

Il ressort de ces trois exemples que *Dactyloctenium aegyptium*, *Chloris pilosa* et *Digitaria cf. ciliaris* constituent la base du tapis herbacé des jachères récentes quel que soit, ou presque, le degré d'hydromorphie des sols. En effet, sur des terrains suffisamment sableux pour que *Guiera senegalensis* atteigne la cote 2/4, le peuplement herbacé reste analogue à celui mentionné dans le premier exemple mais on voit apparaître des espèces différentielles de zone plus sèche comme *Tephrosia bracteolata*, *Polycarpaea corymbosa*, *Schizachyrium exile*. L'humidité de la station restant cependant marquée par la présence de *Ziziphus mauritiana* (1/2) et de *Indigofera hirsuta*.

15.2. JACHERES DES ZONES INONDABLES.

Nous ne possédons que très peu de relevés concernant ce type de jachères et bien souvent la secondarisation du peuplement ne nous est apparu qu'après coup. En effet, il semble que la reconstitution de la végétation primitive se fasse d'autant plus rapidement que la zone est plus fortement inondable lorsqu'il n'y a pas eu sur-exploitation des parcelles. Et même dans ce cas, le retour à la formation naturelle s'effectue nettement plus vite que sur les terres exondées. D'autre part les plantes strictement messicoles sont très rares (Cyperus reduncus, Ludwigia erecta) et fugaces; aussi est-il pratiquement impossible d'estimer l'âge de la jachère au-delà de 2 - 3 ans.

Certaines espèces cependant se révèlent de bonnes indicatrices post-cultu-
rales lorsque leur abondance dépasse nettement celle qu'elles présentent en moyenne dans les formations naturelles ou quand elles se développent massivement sur un substrat qui ne correspond pas à leurs exigences édaphiques habituelles. C'est le cas d' Hyparrhenia bagirmica et d' Andropogon pseudapricus dans les zones faiblement inondables, de Panicum afzelii et Eragrostis gangetica dans les stations à inondation moyenne et de Sacciolepis micrococca, S. chevalieri, Hygrophila africana, Hydrolea floribunda, Parahyparrhenia annua, Paspalum orbiculare lorsque la submersion est importante.

Du point de vue ligneux, on note la quasi disparition des espèces de plein pied et la concentration sur termitières de l'essentiel de la strate arbustive et arborée.

Les groupements végétaux intéressés ici sont ceux à :

- Diheteropogon amplexans et Ctenium newtonii
- Loudetia simplex et Schizachyrium brevifolium
- Hyparrhenia rufa et Eragrostis barteri
- Panicum anabaptistum (et Echinochloa obtusiflora)

Commentaire des tableaux N 1 et N 2.

Localisation des relevés :

184 : Ninga le 18/11/1970	179 : Toumayer le 16/11/1970
188 bis : Mousgou le 25/11/1970	189 bis : Mousgou le 25/11/1970
96 : Ninga le 26/11/1969	180 : Toumayer le 16/11/1970
98 : " "	185 : Ninga le 18/11/1970
97 : " "	187 : " le 19/11/1970
	190 : Kim le 27/11/1970

Tous ces relevés se situent dans la partie sud de la dition où la riziculture est fortement développée, au contraire de ce qui se passe dans la plaine inondable du Logone au nord de Bongor, et ne concernent pas directement les groupements à Panicum anabaptistum et à Echinochloa obtusiflora.

15.2.1. Végétation herbacée - Tableau N 1 (Annexe, p. 37).

Les deux premiers relevés tranchent par le très fort taux d'Hyparrhenia bagirmica et correspondent à des jachères d'âge indéterminé, mais probablement récentes, sur rizières très sèches. Ces stations sont faiblement inondables et ne sont productives qu'en année de forte crue mais le cultivateur les utilise dans le but de compenser les pertes subies dans les zones basses où une crue importante et brutale peut annéantir les semis.

Le R. 184 est certainement plus humide que le R. 188 bis compte tenu du pourcentage élevé des cypéracées (34 %) et de la présence de Pycreus demangei, Bacopa hamiltoniana, Sacciolepis micrococca. Cependant, la texture sableuse du substrat, mise en évidence par Hyparrhenia dissoluta, Digitaria gayana, Panicum fluviicola, limite les effets de l'hydromorphie et conduit à un peuplement dense d'Hyparrhenia bagirmica et à un très faible taux d'Andropogon pseudapricus.

Il est possible que dans cette station la présence d'une "semelle de labour" soit responsable de la présence des espèces les plus hygrophiles qui sont toutes des plantes annuelles de taille réduite. En effet, en position topographique plus basse, Hyparrhenia bagirmica et Ctenium newtonii disparaissent pratiquement et sont remplacés par Andropogon pseudapricus et Anadelphia afzeliana + Setaria sphacelata.

Le R. 188 bis a été effectué dans une mosaïque végétale où la moindre variation topographique entraîne une modification importante du tapis herbacé. Ici, la fraction fine du sol est plus importante que dans le relevé précédent mais les phénomènes d'hydromorphie restent réduits. Ceci se traduit par une co-dominance d'Hyparrhenia bagirmica et d'Andropogon pseudapricus et la présence d'espèces à exigences édaphiques assez différentes comme Sporobolus festivus, Hyparrhenia dissoluta, Polygala arenaria, d'une part et Andropogon gayanus var. glabre, Brachiaria jubata, d'autre part. Les cypéracées sont relativement peu abondantes mais la fréquence réelle de Scleria tessellata est particulièrement importante et souligne le caractère humide de la station en l'absence quasi totale des petites annuelles hygrophiles mentionnées précédemment.

Le R. 96 correspond à une ancienne jachère mais certainement pas sur rizière, le nombre des espèces de zone sèche est trop grand, bien qu'il ne soit pas impossible que la station puisse être inondée temporairement en période de fortes crues. En effet, le tapis herbacé, dominé physionomiquement par Andropogon gayanus var. glabre, montre une forte densité de Sporobolus festivus associé à une petite quantité de Borreria radiata alors que l'on remarque la présence de Schizachyrium brevifolium, Lipocarpa priureana, Striga macrantha et Aspilia paludosa. Le tapis herbacé de la station est donc très hétérogène et fait penser à un peuplement en pleine évolution mais dont il est difficile de prévoir le sens évolutif.

La strate ligneuse, composée d'Annona senegalensis et de Terminalia avicennioides, donnerait à penser qu'il s'agit d'un substrat relativement sableux mais la présence d'Eragrostis turgida, d'Aristida cumingiana et de Striga macrantha plaide en faveur d'un sol sinon argileux, du moins compact.

Avec le R. 98, nous revenons à des formations végétales mieux définies du point de vue édaphique. La station est nettement inondable (Hyparrhenia rufa) mais le sol, assez riche en éléments fins, n'est pas pour autant argileux (taux relativement élevés pour Scleria tessellata et Ctenium newtonii). Il s'agit ici d'une jachère en raison de la très forte dominance d'Andropogon pseudapricus et d'un pourcentage élevé de Sorghastrum bipennatum. Cette dernière espèce se trouvant manifestement hors de ses limites édaphiques habituelles. D'autre part, la jachère n'est pas très ancienne compte tenu du faible diamètre des souches des graminées perennes.

Le relevé suivant (R. 97) est remarquable par la réduction de la diversité spécifique du tapis herbacé essentiellement dominé par Andropogon pseudapricus et Panicum afzelii. La station est inondable mais les cypéracées sont très rares probablement en raison de la densité du couvert végétal. Aussi est-il possible qu'il s'agisse d'une jachère très récente où les deux espèces dominantes ont étouffé les germinations des autres plantes.

Le R. 179 correspond à une jachère relativement peu ancienne dans une zone à hydromorphie moyenne. On voit apparaître Heleocharis atropurpurea mais Scirpus kernii est très abondant et il reste encore Fimbristylis hispidula. Par contre, Hyparrhenia bagirmica a totalement disparu alors qu'Andropogon pseudapricus est encore fortement représenté numériquement, mais la plante présente une importance physionomique bien moindre que dans les relevés précédents.

Le relevé suivant (R. 189 bis) représente peut-être une jachère plus récente que le R. 179 car la baisse de fréquence relative d'Andropogon pseudapricus est largement compensée par un fort pourcentage de Sorghastrum bipennatum alors que le

substrat ne le justifie pas. D'autre part, si la fréquence réelle d'Hyparrhenia rufa a beaucoup augmenté, la plupart des individus sont de très jeunes plants. La station est ici nettement plus hydromorphe que dans le cas précédent (présence de Heleocharis brainii, Hydrolea macrosepala, Eriocaulon fulvum) et ceci confirme l'hypothèse émise en introduction sur la reconstitution de la végétation originelle en zone inondable. D'ailleurs l'abondance de Sacciolepis micrococca et la présence de Polygala arenaria, espèces à exigences écologiques plutôt opposées, supposent un effet de "semelle de labour" ou tout au moins un récent arrêt des cultures.

Le R. 180 a été exécuté à quelque distance du R. 179 mais en position topographique légèrement plus basse. Il en résulte une possibilité de submersion plus importante et un enrichissement du sol en éléments fins. La première caractéristique se traduit sur le plan végétal par la présence de Stellaria inflexa et Eragrostis barteri en micro-dépression et la seconde, par l'apparition d'Elytrophorus spicatus. On observe la disparition totale d'Andropogon pseudapricus, une réduction considérable des fréquences de Ctenium newtonii et Scirpus kernii mais par contre une grande diversité spécifique chez les cypéracées, où Heleocharis ssp. deviennent dominants, et un fort pourcentage de Sacciolepis micrococca. Tout ceci étant lié à l'augmentation de la submersion et de la compacité du sol.

La jachère est du même âge que celle du R. 179 mais les touffes d'Hyparrhenia rufa présentent un développement un peu supérieur et la secondarisation de la végétation n'est nullement évidente, au point que ce relevé a été également inclu dans le tableau H 1 du groupement à Hyparrhenia rufa (cf. p. 106).

Le R. 185 se situe dans la savanne à bosquets comprise entre Laï et Ninga. Il s'agit d'une jachère relativement ancienne si l'on se réfère au diamètre des souches d'Hyparrhenia rufa. La répartition des espèces végétales dans le tableau est très proche de celle observée pour le R. 189 bis mais avec une tendance hydromorphe plus marquée malgré la présence de Diheteropogon amplexans et Digitaria cf. lecardii, ces deux espèces donnant à penser que le sol est nettement moins argileux que sous les R. 179 et 180. Le tapis herbacé de cette station pourrait donc constituer un stade d'évolution plus avancé que celui du R. 189 bis. On observe une réduction de la fréquence relative d'Hyparrhenia rufa compensée par une augmentation de la taille des touffes et le taux encore important de Sorghastrum bipennatum pourrait être attribué à un reliquat d'action humaine.

Le relevé suivant (R. 187) représente une jachère très récente sur rizière basse. Les graminées vivaces sont encore presque toutes au stade monotige et le peuplement est entièrement dominé par Parahyparrhenia annua tandis qu'un tapis clair

d'Heleocharis brainii couvre le sol.

Le R. 190 se trouve, comme le relevé précédent, en zone fortement inondable mais au lieu de rizière, nous sommes ici sur une ancienne culture de taros (Colocasia esculenta) et la surface du sol porte encore l'empreinte très nette des gros billons. La diversité spécifique de la station est très faible car le 1,4 % de Gramineae ssp. correspond vraisemblablement à de jeunes plants de Setaria sphacelata et l'aspect général de la zone est une prairie monophyte à Eragrostis barteri dans laquelle apparaissent, très dispersés, les chaumes d'Hyparrhenia rufa.

15.2.2. Végétation ligneuse - Tableau N 2.

Numéro du relevé	184	188bis	96	98	179-180	189bis	187
<i>Terminalia avicennioides</i>			+				
<i>Annona senegalensis</i>			+				
<i>Combretum glutinosum</i>	+/5	1/3		+	+	+	
<i>Piliostigma thonningii</i>				+		+/1	
<i>Terminalia laxiflora</i>		+/2					
<i>Gardenia aqualla</i>					+		
<i>Terminalia macroptera</i>		+				2/4	+
<i>Mitragyna inermis</i>						+	

Tableau N 2 : Végétation ligneuse.

La densité arbustive est dans l'ensemble extrêmement faible et toutes les espèces, sauf dans les stations les plus sèches, se cantonnent aux microbuttes. On peut noter cependant la présence assez constante de Combretum glutinosum, sa dominance dans les zones les moins humides et son remplacement par Terminalia macroptera dans les stations moyennement inondables. Les termitières hébergent une strate ligneuse assez diversifiée en fonction des possibilités d'inondation où l'on remarque assez régulièrement Entada africana, Sterculia setigera, Piliostigma thonningii, P. reticulatum en zone faiblement inondable et Bridelia scleroneura, Piliostigma reticulatum, Acacia sieberiana, Nauclea latifolia, Gardenia ssp., Pseudocedrela kotschyi, Ficus gnaphalocarpa en zone plus ou moins fortement inondable.

Les R. 97 et 185 ne comportent aucune strate ligneuse hormis celle des termitières tandis que le R. 190 est totalement inarbustif. Dans le R. 187, Terminalia macroptera est coté " + " mais en fait cette essence se trouve essentiellement en bordure de termitières où la végétation ligneuse est formée par un peuplement relativement dense d'Antidesma venosum avec quelques Borassus aethiopum.

15.2.3. Remarques générales sur la végétation post-culturale et sur l'écologie de certaines espèces.

Sur le plan ligneux, la mise en culture des zones inondables conduit à l'élimination de la strate arbustive à plus ou moins brève échéance. Cependant, dans la plaine inondable de Laï, en bordure du Logone, les arbres sont conservés mais élagués en raison du manque de bois.

Sur le plan herbacé, on note l'absence totale de Loudetia simplex dans les relevés qu'elle qu'en soit la position topographique. Or, l'espèce est présente à Kim, à Bourmaye ainsi qu'à Namri distant de Ninga de 13 km seulement et dans cette dernière localité Loudetia simplex (2/2) se trouvait associé à Eragrostis barteri (3/3) et Hyparrhenia rufa (+/+). Il nous paraît donc presque certain que l'absence de cette graminée est essentiellement due à la riziculture plus ou moins intensive qui se pratique dans la région. Les touffes de Loudetia simplex sont très facilement éliminées par le houage, et à plus forte raison par le labour à la charrue, et il est très possible que la plante manque de compétitivité dans la recolonisation du sol d'autant plus que les façons aratoires peuvent entraîner un engorgement superficiel du sol préjudiciable au bon développement des plantules.

Eragrostis barteri se montre au contraire très favorisé par l'intervention humaine car la plante, stolonifère et peu recherchée par les animaux, profite des

façons culturales qui éliminent les espèces caespiteuses sans lui causer grands dommages et par la suite, après l'abandon des cultures, ces mêmes espèces caespiteuses voient leur développement limité par le pâturage de saison sèche dû aux troupeaux transhumants qui déferlent dans les plaines inondables dès le retrait des eaux. Ce processus, très bien mis en évidence par le R. 190, l'est à peine moins dans le R. 185 et il nous semble à peu près certain que dans la plaine de Laï, là où se pratique sur de grandes surfaces la culture du riz et du taro, la plupart des formations à Eragrostis barteri dominant sont d'origine anthropique.

Parahyparrhenia annua est une espèce relativement rare dans la région au niveau des formations naturelles (pp. 89 et 142) mais dans certaines rizières basses, et de façon souvent très localisée, elle peut prendre un développement explosif dans les toutes premières années de la jachère. Cependant la valeur de la plante en tant qu'indicatrice de jachère récente est fortement diminuée par sa faible extension géographique.

Toujours en zone fortement inondable, deux plantes peuvent devenir localement très abondantes dans les jachères plus ou moins récentes sur rizière. Il s'agit de Monechma ciliatum (23) sur les " hauts-fonds " et de Borreria paludosa qui se cantonne dans les dérayures et les dépressions les plus longtemps inondées. La grande densité de la première espèce en jachère est difficile à interpréter car la moindre concurrence des graminées en début de végétation n'est pas seule en cause puisque l'on trouve de tels peuplements, quoique de surface réduite, en formation naturelle et il est possible que le sol intervienne tant du point de vue propriétés physiques que chimiques.

En ce qui concerne les adventices et les espèces les mieux représentées dans les jachères de première année, le problème est assez complexe car aux variations du niveau d'inondation s'ajoutent les modifications de texture de substrat. Aussi, les listes très succinctes de plantes mentionnées ci-dessous ne doivent-elles être considérées que comme un aperçu de la flore des jachères récentes, non généralisable à l'ensemble des terres inondables.

Du point de vue adventices, nous avons relevé :

- En rizière haute (région de Bourmaye).

Cyperus reduncus

Lipocarpa prieureana

Fimbristylis hispidula

Eragrostis namaquensis

Scirpus kernii

Scirpus supinus

- En rizière moyenne (région de Indja et Banga).

<i>Scirpus supinus</i>	<i>Fuirena pygmaea</i>
<i>Sacciolepis micrococca</i>	<i>Bacopa hamiltoniana</i>
<i>Cyperus tenuispica</i>	<i>Sphaeranthus flexuosus</i>

- En rizière basse (région de Kim et Bourmaye).

<i>Hygrophila africana</i>	<i>Sacciolepis micrococca</i>
----------------------------	-------------------------------

- Sur culture de taros (région de Djouman).

Cyperus esculentus : en peuplement pratiquement monospécifique.

- Sur culture de mil de décrue (région de Mindera).

<i>Stemodia serrata</i>	<i>Euphorbia</i> sp.
<i>Hygrophila africana</i>	<i>Corchorus fascicularis</i>
<i>Ammania auriculata</i>	<i>Elytrophorus spicatus</i>

Dans les peuplements herbacés de 1 à 2 ans d'âge, il arrive fréquemment qu'une espèce, deux au plus, domine très largement. Parmi ces espèces envahissantes, nous pouvons citer par ordre d'hygrophilie croissante :

Hyparrhenia bagirmica - *Andropogon pseudapricus* - *Panicum afzelii* - *Eragrostis gangetica* - *Digitaria leptorachis* - *Digitaria acuminatissima* - *Paspalum orbiculare* - *Hydrolea floribunda* - *Limnophila* ssp.

Localement, dans les zones fortement inondables de développement des peuplements parfois denses de *Sacciolepis chevalieri*, *Rotala mexicana*, *Flocopa leiothyrsa* et en position un peu plus haute, d'*Hydrolea macrosepala*. *Heleocharis* ssp., *Pycnus demangei*, *Eriocaulon fulvum* et *E. plumale* se multiplient également abondamment dans ce type de station.

Dans les jachères récentes sur berberé de la région de Mindera, on observe une très forte dominance de *Paspalum orbiculare* auquel s'ajoutent *Echinochloa colonum*, *Chrysanthellum americanum*, *Caperonia serrata*, *Hyptis spicigera*.

Paspalum orbiculare paraît être aux zones inondables ce que *Dactyloctenium aegyptium* est aux jachères des terres exondées. La plante se développe surtout en deuxième année de jachère mais peut dans certains cas être très abondante en première année si les temps de jachère ne sont pas trop longs. C'est ainsi que cette graminée

se montre très largement dominante dans les jachères de la région de Laï où une jachère de 6 ans, par suite de l'utilisation continuelle des soles, montre un peuplement herbacé très serré constitué à 95 % par Paspalum orbiculare, Eragrostis gangetica, Panicum afzelii et Andropogon pseudapricus, toutes plantes de jachère récente, sans aucune reprise de Hyparrhenia rufa. Aussi, même en zone inondable, l'action humaine peut persister très longtemps dans la composition du tapis herbacé des stations les plus dégradées.

16. CONCLUSIONS.

Notre zone d'étude, comprise entre les isohyètes 600 et 1.100 mm, s'étend sur toute la largeur de la bande climatique sahélo-soudanaise et recouvre l'ensemble de la zone d'extension des forêts claires et savanes boisées à combretacées dominantes. En effet, comme le mentionne PIAS J. dans sa remarquable synthèse sur la végétation du Tchad (32) qui résume en fait, pour la zone considérée, ce travail sur le plan des espèces ligneuses, les formations à légumineuses atteignent leur limite nord sur le glacis de Guidari, si l'on fait abstraction du petit îlot à Afzelia africana situé au sud de Bousso (21), et les formations véritablement sahéliennes n'apparaissent qu'au nord de Fort-Lamy.

En raison de l'absence de relief, les régions comprises entre Logone et Chari subissent, sur les trois-quarts de leur surface, une inondation plus ou moins forte due aux crues du Chari et, surtout, du Logone. Ce dernier, par l'intermédiaire du Ba-illi de Bousso, peut inonder la grande plaine de Laï sur une profondeur de plus de 100 km et ses eaux parviennent, mêlées à celles du Chari, jusqu'à moins de 3 km du lit majeur de ce dernier fleuve.

Sur le plan herbacé, les espèces dominantes sont essentiellement des graminées avec deux genres, Andropogon et Hyparrhenia, particulièrement bien représentés. Dans les zones exondées, nous trouvons Andropogon gayanus s.l., A. pseudapricus, Hyparrhenia bagirmica et H. dissoluta tandis que les plaines inondables sont le lieu d'élection de Hyparrhenia rufa. Cependant, lorsque la submersion est suffisamment forte et de longue durée, on observe une nette dominance de Oryza longistaminata et Echinochloa pyramidalis.

Sur la figure 3 (p. 193), nous avons matérialisé la répartition et l'aire d'extension de quelques espèces de part et d'autre d'une ligne verticale, en tiretés, représentant la limite entre les terres toujours exondées et les zones inondables. Pour chaque graminée, le trait plein correspond à son aire moyenne d'extension mais dans certains cas, la plante se manifeste assez régulièrement dans des conditions d'inondation variables que ce soit en raison d'influences anthropiques (Andropogon pseudapricus, Hyparrhenia bagirmica) ou du fait de la plasticité intrinsèque de l'espèce (Panicum anabaptistum, Setaria sphacelata). Ceci nous a conduit à prolonger certaines aires par des pointillés.

Deux plantes présentent une aire morcelée avec un optimum d'abondance relative à chacune des extrémités de leurs zones d'extension. Pour la première, Hyparrhenia

dissoluta, le premier optimum correspond au sommet des placages sableux du nord de la dition tandis que le second se situe sur les bas de pente plus ou moins inondés des levées de terre des grandes plaines inondables. En ce qui concerne la seconde espèce, Echinochloa stagnina, les deux optima sont constitués, l'un par les peuplements des petites mares temporaires, et l'autre par les prairies aquatiques du lit majeur des gros cours d'eau (borgoutières). Le développement de cette graminée étant beaucoup plus étroitement lié à la durée de l'inondation qu'à la hauteur de submersion, seule prise en considération ici, si l'on rejette l'existence possible d'écotypes.

D'une manière générale, les combrétacées formant la base de la strate ligneuse se diversifient, en fonction de l'hydromorphie, pour donner des boisements constitués par :

- sur les terres exondées : Terminalia avicennioides, Anogeissus leiocarpus, Combretum hypopilinum, C. glutinosum.
- dans les zones faiblement inondées : Combretum glutinosum, Terminalia macroptera.

Mais dans ce dernier cas, on pourrait parler de formation à Combrétacées et légumineuses car Piliostigma reticulatum et P. thonningii y sont très fréquents et parfois même dominants.

Les zones fortement inondables sont inarbustives, abstraction faite des termitières et des rares individus de Mitragyna inermis.

Nous avons résumé à la figure 4 (p. 194) la répartition et l'aire d'extension de certaines essences en utilisant les mêmes principes de représentation que pour la figure 3. Mais ici, la délimitation des aires moyennes est beaucoup plus délicate à effectuer en raison d'une plus grande résistance des espèces à des conditions écologiques marginales. Il en résulte une incertitude, d'importance variable suivant les espèces, quant aux dimensions des aires et à leur extension de part et d'autre de la limite entre zones exondée et inondable. C'est le cas de Terminalia macroptera qui, caractéristique des bordures de plaine inondable, se retrouve également sur les bourrelets sableux exondés de l'extrême sud de la dition. Notons que, dans ce schéma, le seul arbuste présentant une aire nettement morcelée, Annona senegalensis, accompagne fréquemment Hyparrhenia dissoluta.

Afin de pouvoir faire un parallèle entre les deux schémas cités, nous indiquerons que :

- en zone exondée : la limite xérique de Terminalia avicennioides correspond à celle d'Hyparrhenia dissoluta.

TERRES EXONDEES

ZONES INONDABLES

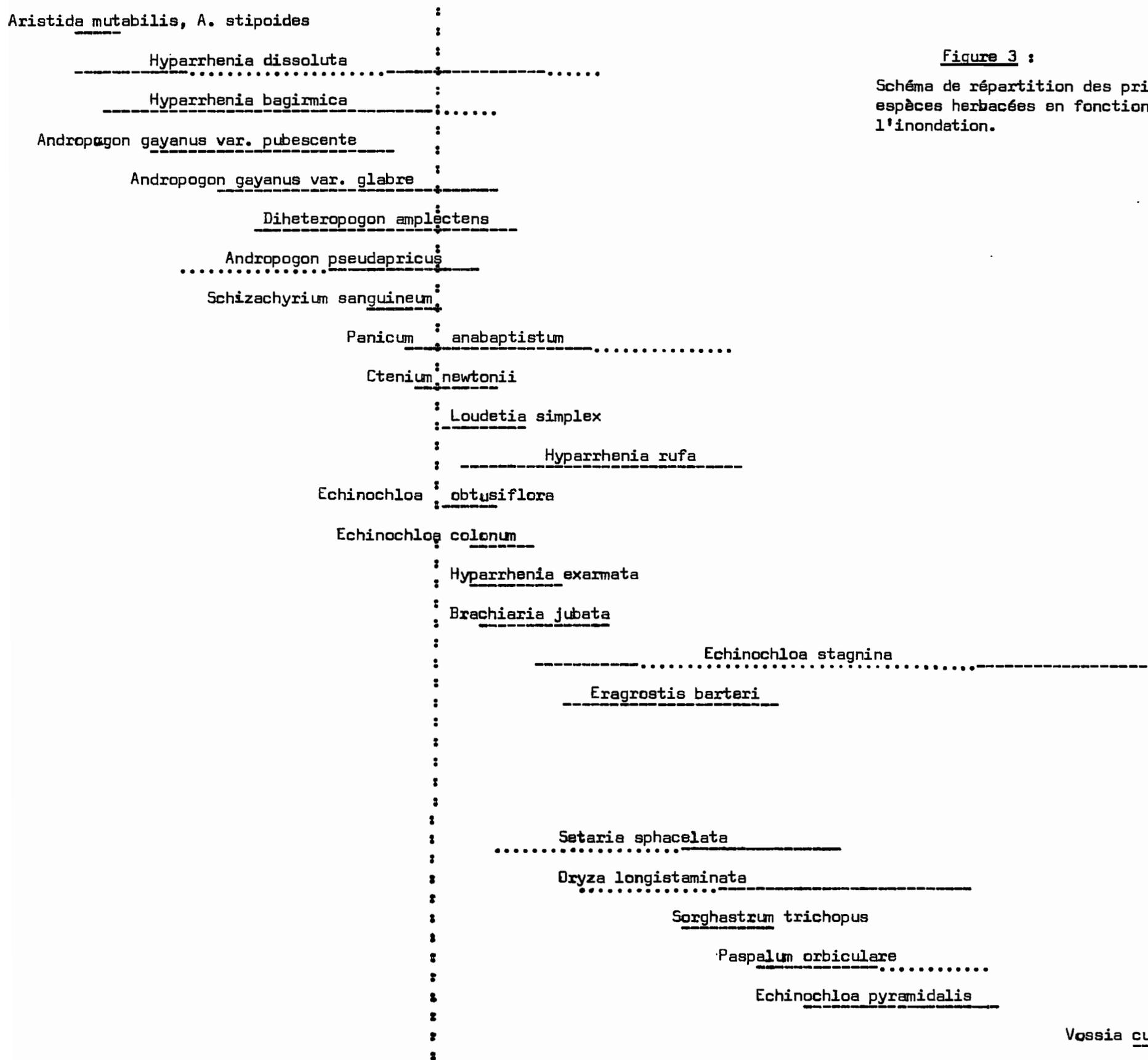


Figure 3 :

Schéma de répartition des principales espèces herbacées en fonction de l'inondation.

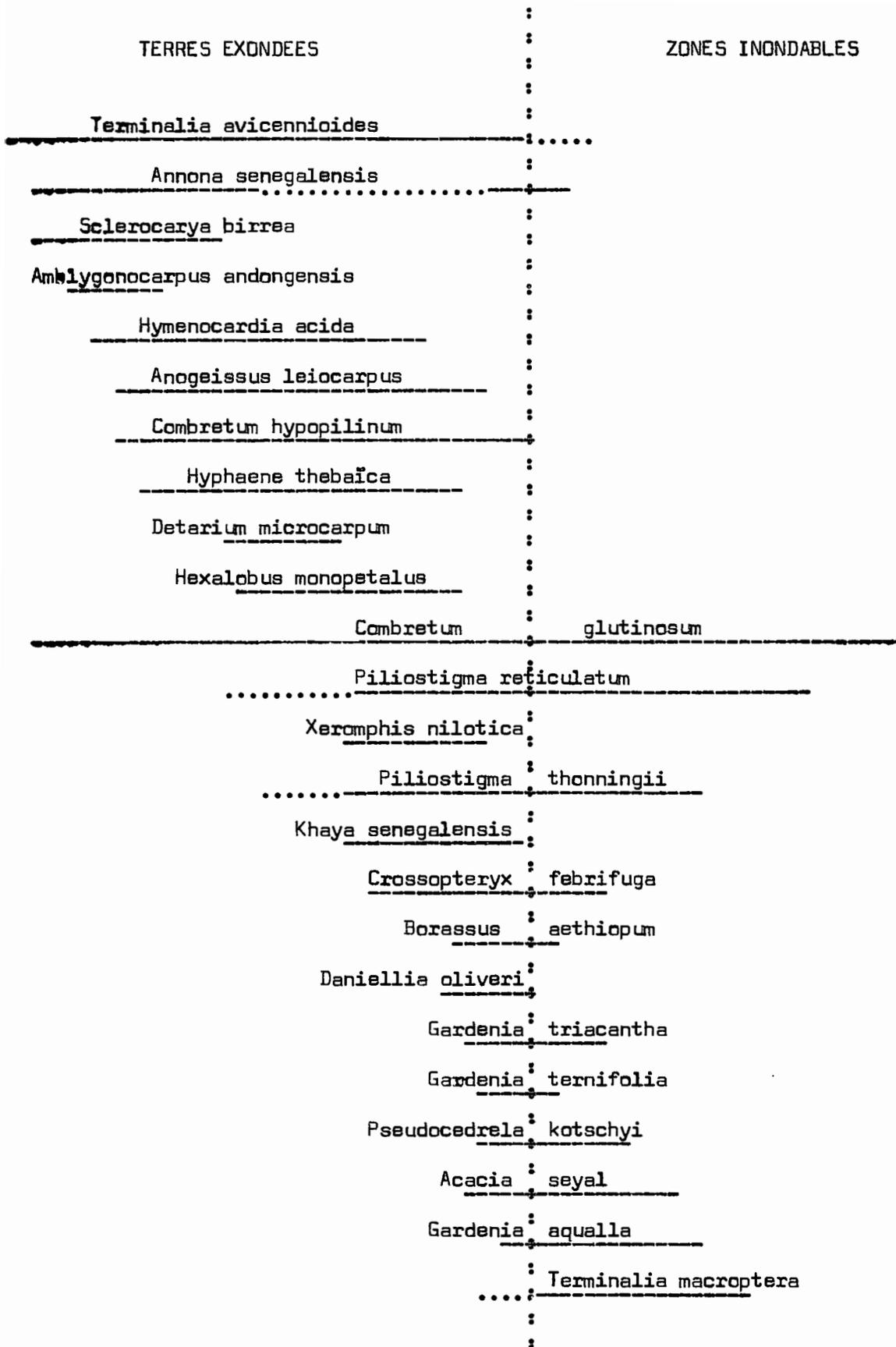


Figure 4 : Schéma de répartition des principales espèces ligneuses en fonction de l'inondation.

- en zone inondable : toutes les aires des espèces ligneuses se trouvent dans la première moitié de celle d'Hyparrhenia rufa.

Par ailleurs, l'influence édaphique n'ayant pas été retenue pour l'établissement de ces schémas, on assiste à la superposition des aires de certaines espèces qui ont tendance à s'exclure les unes des autres. Nous citerons le cas de :

Echinochloa obtusiflora et Ctenium newtonii, chez les graminées.

Combretum hypopilinum et Acacia seyal, chez les plantes ligneuses.

En ce qui concerne les groupements végétaux étudiés précédemment, nous pouvons en donner la succession théorique suivante (fig. 5, p.196) en relation avec les grands types de sols et la topographie. La caractérisation de ces groupements, sur le plan de la végétation herbacée, est basée principalement sur les espèces pérennes car la composition du tapis herbacé se montre, surtout en bordure des zones inondables, parfois très variable d'une année sur l'autre pour la strate herbacée annuelle dont le développement est commandé, non seulement par les précipitations (hauteur totale et répartition dans le temps), mais aussi par la submersion (hauteur et durée) due aux déversements des eaux des gros cours d'eau en crue.

Cependant, cette succession est très théorique car les modifications de la végétation dues à l'action humaine sont très importantes dans la mesure où les terres cultivables n'occupent qu'une surface restreinte en zone exondée alors que le peuplement humain est en augmentation constante. Par ailleurs, en zone inondable, l'extension de la culture du riz, du taro et surtout des mils de décrue (Mandouin et Berbéré) qui n'exigent pas une submersion très importante du sol tout en présentant l'avantage de se cultiver à contre saison et de ne nécessiter qu'un entretien réduit, perturbe de façon déjà nette les formations herbacées naturelles et ce processus ne peut aller qu'en s'amplifiant.

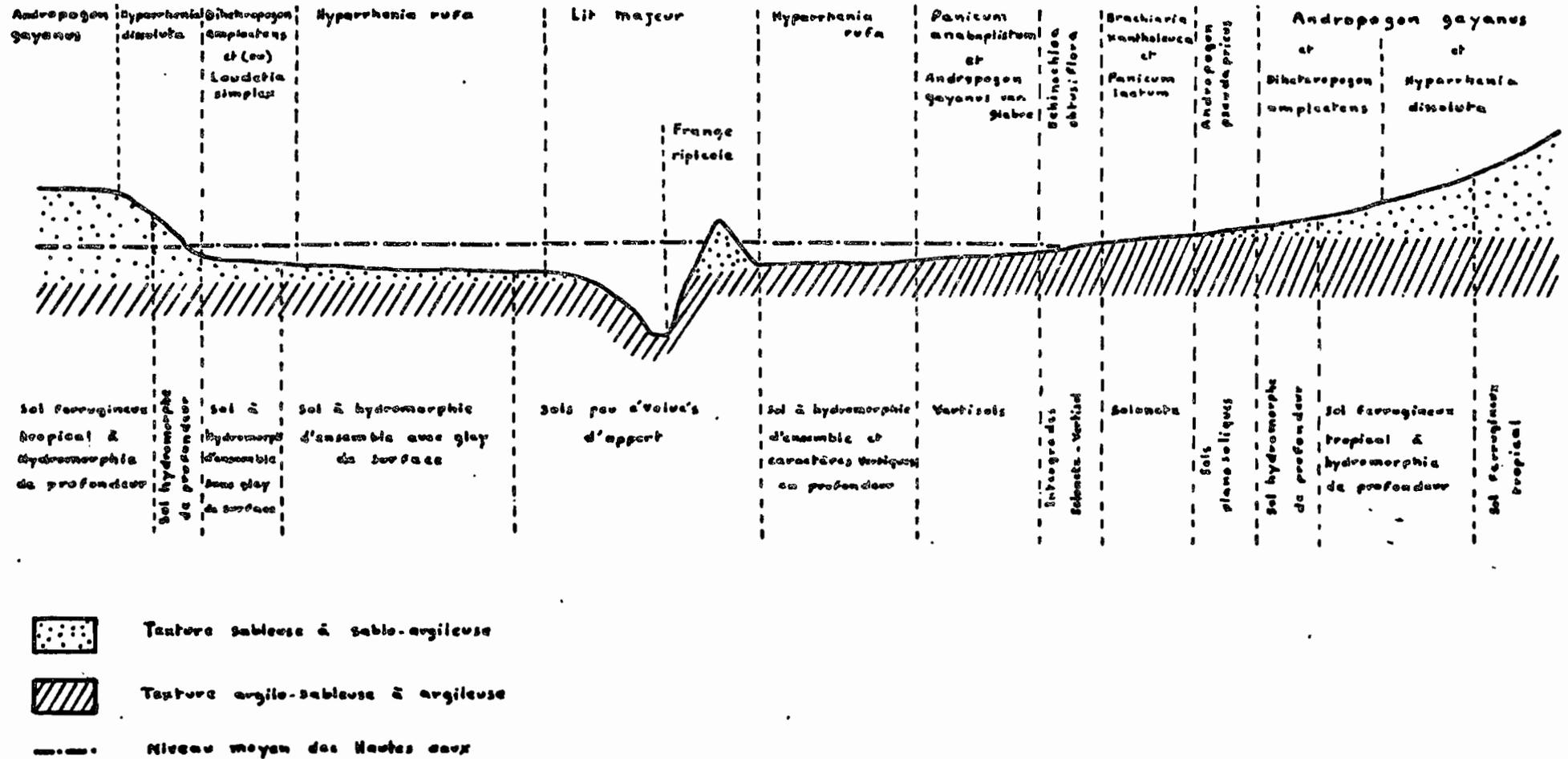


Fig. 5 : Schéma de répartition des groupements végétaux en fonction des sols et de la topographie.

Troisième Partie

FLORULE

Sur un total de 1.158 numéros d'herbier, 8 ont été récoltés au Cameroun et 8 sur le Lac Tchad. Ces 16 échantillons renferment 9 espèces végétales étrangères à notre zone d'étude qui ne figureront donc pas dans cette florule, riche par ailleurs de 873 espèces dont une vingtaine n'ont pu être déterminées qu'au niveau du genre.

Les déterminations effectuées sur le terrain ont été révisées à la portion centrale de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux par M. LEBRUN J.P. Un certain nombre d'échantillons appartenant à des groupes complexes a été confié à divers spécialistes qu'il nous est agréable de remercier ici : M. HEINE H., Maître de Recherches au C.N.R.S. (Acanthacées, Convolvulacées), M. RAYNAL J., Sous-Directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (Cypéracées) et Mme RAYNAL A., Maître-Assistant au même établissement (Lentibulariacées, Scrophulariacées).

Un petit nombre d'échantillons, actuellement innomés, reste à l'étude mais une espèce nouvelle pour la Science a pu être décrite par RAYNAL J. ; Aponogeton Fotianus.

La ventilation des échantillons d'herbier s'est effectuée comme suit : Outre la série originale expédiée à l'I.E.M.V.P.T. (Maisons-Alfort), trois doubles ont été déposés respectivement : au Laboratoire de l'Elevage de Farcha (Fort-Lamy), au Centre O.R.S.T.O.M. de Fort-Lamy et au Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève. Les échantillons destinés au Laboratoire de Phanérogamie du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris ont été prélevés sur la série expédiée à l'I.E.M.V.P.T. et distribués par ses soins.

En ce qui concerne la florule proprement dite, il y a lieu d'inclure également deux espèces peu courantes, non récoltées :

Centaurea cf. senegalensis DC. - Compositae - Jachère sur sable

Ectadiopsis oblongifolia (Meisn.) Schl. - Asclepiadaceae - Zone sableuse fraîche

D'autre part, pour la localisation des espèces, certaines abréviations ont dû être utilisées.

Z. : Zone

Z. H. : Zone hydromorphe. Ce terme représentant, principalement, la zone de transition entre sols halomorphes et vertisols.

<i>Abutilon angulatum</i> (Guill. & Perr.)			
	Mast.	Malvaceae	Argile à Acacia seyal
" <i>ramosum</i> (Cav.) Guill. &			
	Perr.	"	Termitière boisée en Z.H.
<i>Abrus precatorius</i> L.		Papilionaceae	" " "
<i>Acacia albida</i> Del.		Mimosaceae	Cordons sableux
" <i>ataxantha</i> DC.		"	Termitières
" <i>nilotica</i> (L.) Willd.ex Del.			
var. <i>adansonii</i> (Guill. & Perr.)			
	O. Ktze	"	Prés mare
" <i>polyacantha</i> Willd. var.			
	campylacantha		
(Hochst. ex A. Rich) Brenan		"	Ripicole - Sable frais
" <i>senegal</i> (L.) Willd.		"	Zone sablo-argileuse
" <i>seyal</i> Del.		"	Zone argileuse
" <i>sieberiana</i> DC.		"	Ripicole - Zone humide
<i>Acalypha ciliata</i> Forsk.		Euphorbiaceae	Ombre - Sable frais
" <i>crenata</i> Hochst. ex A. Rich.		"	Zone humide
" <i>segetalis</i> Mill. Arg.		"	Zone inondable
" <i>senensis</i> Klotzsch		"	Zone sableuse - 1/2 ombre
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.		Compositae	Rudérale
<i>Achyranthes argentea</i> Lam.		Amaranthaceae	1/2 ombre
" <i>aspera</i> L.		"	Termitière en Z.H.
<i>Acidanthera bicolor</i> Hochst.		Iridaceae	Zone inondable
<i>Acroceras amplexans</i> Stapf		Gramineae	Zone inondée
<i>Adansonia digitata</i> L.		Bombacaceae	Proximité Logone
<i>Adenia venenata</i> Forsk.		Passifloraceae	Termitière en Z.H.
<i>Adenium obaesum</i> (Forsk.) Roem &			
	Schult.	Apocynaceae	Berge du Chari (planté ?)
<i>Adenolichos paniculatus</i> (Hua)			
	Hutch. & Dalz	Papilionaceae	Sable frais
<i>Aeschynomene afraspera</i> J. Léonard		"	Mare temporaire
" <i>crassicaulis</i> Harms		"	Gros marigot temporaire
" <i>lateritia</i> Harms		"	Zone sablo-argileuse
" <i>nilotica</i> Taub.		"	Bras mort inondé
" <i>sensitiva</i> Sw.		"	Prairie inondée
<i>Azelia africana</i> Sm.		Caesalpiaceae	Sable frais

<i>Bridelia scleroneura</i> Mill. Arg.	Euphorbiaceae	Bordure de zone hydromorphe
<i>Buchnera capitata</i> Benth.	Scrophulariaceae	Zone inondable
" <i>hispida</i> Buch. Ham. ex G. Don	"	Zone boisée sur sable
<i>Bulbostylis barbata</i> (Vahl) C.B. Cl.	Cyperaceae	Sable
" <i>filamentosa</i> Vahl	"	Sable frais
<i>Burkea africana</i> Hook.	Caesalpiniaceae	Sable
<i>Burnatia enneandra</i> Micheli	Alismataceae	Mare temporaire
<i>Cadaba farinosa</i> Forsk.	Capparidaceae	Termitières
<i>Caldesia oligococca</i> (F. von Muell.) Buchen. var. <i>echinata</i> den Hartog	Alismataceae	Mare temporaire
<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. f.	Asclepiadaceae	Ubiquiste
<i>Canscora decussata</i> (Roxb.) Roem. & Schult.	Gentianaceae	Termitière boisée en Z. H.
<i>Caperonia fistulosa</i> Beille	Euphorbiaceae	Bras inondé du Chari
" <i>serrata</i> Presl.	"	Mares, Zone inondable
<i>Capparis corymbosa</i> Lam.	Capparidaceae	Termitière sur sable
" <i>fascicularis</i> DC.	"	" en Z. H. (argile)
" <i>tomentosa</i> Lam.	"	" en Z. argileuse
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Sapindaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Carissa edulis</i> Vahl	Apocynaceae	Termitière en Z. inondable
<i>Cassia absus</i> L.	Caesalpiniaceae	Sable frais
" <i>italica</i> (Mill.) Lam. ex F.W. Andr.	"	Sable
" <i>mimosoides</i> L.	"	Sable et Z. inondable
" <i>nigricans</i> Vahl	"	Sable frais
" <i>occidentalis</i> L.	"	Rudérale
" <i>sieberiana</i> DC.	"	Zone argilo-sableuse
" <i>singueana</i> Del.	"	Termitières
" <i>tora</i> L.	"	Rudérale (non récolté)
<i>Cassytha filiformis</i> L.	Lauraceae	Depression sur sable
<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.	Bombacaceae	Planté
<i>Celosia argentea</i> L.	Amaranthaceae	Zone inondable
" <i>trigyna</i> L.	"	Adventice et rudérale
<i>Celtis integrifolia</i> Lam.	Ulmaceae	Berge plans d'eau
<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	Gramineae	Sable
<i>Centrostachys aquatica</i> (R. Br.) Wall.	Amaranthaceae	Mare résiduelle

<i>Cleome monophylla</i> L.	Capparidaceae	Zone faiblement inondable
<i>Clerodendrum alatum</i> Gürke	Verbenaceae	Sable argileux, termitière
" <i>capitatum</i> (Willd.) Schum. & Thonn.	"	Savane boisée sur sable
<i>Coccinia grandis</i> (L.) J.O. Voigt	Cucurbitaceae	Termitière en Z. H.
<i>Cochlospermum planchoni</i> Hook. f.	Cochlospermaceae	Zone sablo-argileuse
" <i>tinctorium</i> A. Rich.	"	Sable ⁺ compact
<i>Coldenia procumbens</i> L.	Boraginaceae	Mare asséchée
<i>Combretum aculeatum</i> Vent.	Combretaceae	Termitières
" <i>glutinosum</i> Perr. ex DC.	"	Sable frais et Z. H.
" <i>hypopilinum</i> Diels	"	Sable
" <i>molle</i> R. Br. ex G. Don	"	Dépression sur sable
" <i>nigricans</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	"	Zone sablo-argileuse
" <i>paniculatum</i> Vent.	"	Termitière près Z, inondable
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	Sable frais - 1/2 ombre
" <i>diffusa</i> Burm. f.	"	Sous bois sur sable
" <i>erecta</i> L.	"	Sable humide - 1/2 ombre
" <i>forskalaeci</i> Vahl	"	Sable
" <i>nigritana</i> Benth.	"	Sable humide
var. <i>gambiae</i> (C.B. Cl.) Benth	"	Argile et sable engorgés
" <i>subulata</i> Roth	"	Termitière en Z. H.
<i>Commicarpus</i> sp. (N° 1233)	Nyctaginaceae	
<i>Commiphora pedunculata</i> (Kotschy & Peyr.) Engl.	Burseraceae	Sable compact
<i>Conyza aegyptiaca</i> (L.) Ait.	Compositae	Zone inondable sèche
<i>Corchorus aestuans</i> L.	Tiliaceae	Bourrelet de berge Chari
" <i>fascicularis</i> Lam.	"	Zone inondable
" <i>olitorius</i> L.	"	Zone hydromorphe
" <i>tridens</i> L.	"	Sable frais
<i>Cordia africana</i> Lam.	Boraginaceae	Planté
" <i>sinensis</i> Lam.	"	Termitière en Z ⁺ - argileuse
<i>Coreopsis borianiana</i> Sch. Bip.	Compositae	Sable frais
<i>Courtoisia cyperoides</i> Nees	Cyperaceae	Mare temporaire
<i>Crateva adansonii</i> DC.	Capparidaceae	Bord mare et marigot
<i>Crinum distichum</i> Herb.	Amaryllidaceae	Z. H. à inondable
" <i>ornatum</i> (Ait.) Bury	"	Zone inondable

<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzl. & G. Don) Benth.	Rubiaceae	Bordure de Z. H.
<i>Crotalaria atrorubens</i> Hochst. ex Benth	Papilionaceae	Sable
" <i>barkae</i> Schweinf.	"	Sable humide
" <i>comosa</i> Bak.	"	Sable frais
" <i>cuspidata</i> Taub.	"	" "
" <i>cylindrocarpa</i> DC.	"	" "
" <i>glauca</i> Willd.	"	Zone hydromorphe
" <i>hyssopifolia</i> Klotzsch	"	Z. H. à inondable
" <i>lachnophora</i> Stapf	"	Sable frais
" <i>leprieurii</i> Guill. & Perr.	"	Sable frais
" <i>macrocalyx</i> Benth.	"	Sable
" <i>microcarpa</i> Hochst. ex Benth.	"	Z. sablo-argileuse humide
" <i>naragutensis</i> Hutch.	"	Sable humide
" <i>ochroleuca</i> G. Don	"	Zone inondable
" <i>retusa</i> L.	"	Z. sablo-argileuse
" <i>senegalensis</i> (Pers.) Bacle ex DC.	"	Sable frais
<i>Croton lobatus</i> L.	Euphorbiaceae	Jachère en zone humide
<i>Ctenium elegans</i> Kunth	Gramineae	Sable
" <i>newtonii</i> Hack.	"	Sable hydromorphe
<i>Ctenolepis cerasiformis</i> (Stocks) Naud.	Cucurbitaceae	Zone argileuse humide
<i>Cucumis melo</i> L.	"	Sable frais, argile
" <i>metuliferus</i> E. Mey.	"	Zone ⁺ - argileuse
" <i>prophetarum</i> L.	"	Sable
<i>Curculigo pilosa</i> (Schum.) Engl.	Hypoxidaceae	Zone ⁺ - Hydromorphe
<i>Cyanotis axillaris</i> (L.) Schult. f.	Commelinaceae	Zone inondable
" <i>lanata</i> Benth.	"	Zone argileuse et termitière
" <i>longifolia</i> Benth.	"	Bordure de zone hydromorphe
<i>Cyathula achyranthoides</i> (H.B. & K.) Moq.	Amaranthaceae	Sable humide
<i>Cymbopogon giganteus</i> Chiov.	Gramineae	Sable compact
<i>Cyperus amabilis</i> Vahl	Cyperaceae	Sable
" <i>auricomus</i> Sieb.	"	Bras mort du Logone
" <i>clavinux</i> C.B. Cl.	"	Zone argileuse

<i>Cyperus cuspidatus</i> H.B.K.	Cyperaceae	Sable hydromorphe
" <i>difformis</i> L.	"	Zone hydromorphe
" <i>dilatatus</i> Vahl	"	Sable compact
" <i>esculentus</i> L.	"	Zone inondable
" <i>exaltatus</i> Retz.	"	Bord marigot permanent
" <i>fenzelianus</i> Steud.	"	Dépression hydromorphe
" <i>imbricatus</i> Retz.	"	Bras mort du Logone
" <i>iria</i> L.	"	Bord mare temporaire
" <i>maculatus</i> Böck.	"	Limite étiage gros marigot
" <i>margaritaceus</i> Vahl	"	Berge de marigot
" <i>platycaulis</i> Bak.	"	Zone inondable
" <i>podocarpus</i> Böck.	"	" " (argile)
" <i>pulchellus</i> R. Br.	"	Zone hydromorphe
" <i>pustulatus</i> Vahl	"	Mare temporaire
" <i>reduncus</i> Hochst. ex Böck.	"	Zone inondable
" <i>rotundus</i> L.	"	Sable frais
" <i>submicrolepis</i> Kük.	"	Mare temporaire
" <i>tenuiculmis</i> Böck.	"	Sable humide
" <i>tenuispica</i> Steud.	"	Bord de mare. Z. H.
<i>Cyphostemma tisserantii</i> Descoings	Vitaceae	Savane boisée sur sable
" sp. (N° 1455)	"	Termitière boisée en Z. H.
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P.de B.	Gramineae	Sable
<i>Dalbergia melanoxylon</i> Guill. & Perr.	Papilionaceae	Zone argileuse
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalz.	Caesalpinaceae	Sable humide
<i>Desmodium gangeticum</i> (L.) DC.	Papilionaceae	Termitière sur sable humide
" <i>hirtum</i> Guill. & Perr.	"	Bord mare temporaire
" <i>tortuosum</i> (Sw.) DC.	"	Boisement dense (sable)
" <i>velutinum</i> (Willd.) DC.	"	Savane boisée (sable)
" <i>dichotomum</i> (Willd.) DC.	"	Zone hydromorphe
<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	Caesalpinaceae	Sable frais (depression
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Mimosaceae	Zone argileuse à sablo- argileuse
<i>Dicliptera verticillata</i> (Forsk.) C. Christensen	Acanthaceae	Termitière boisée en Z. H.

<i>Dicoma sessiliflora</i> Harv.	Compositae	Savane boisée sur sable
<i>Diectomis fastigiata</i> (Sw.) Kunth	Gramineae	Zone $\frac{+}{-}$ hydromorphe
<i>Digitaria acuminatissima</i> Stapf	"	Zone inondable (sable)
" <i>adscendens</i> (H.B. & K.) Henr.	"	Sable (1/2 lumière)
" <i>gayana</i> (Kunth) Stapf ex A.Chev.	"	Sable
" <i>lecardii</i> (Pilg.) Stapf	"	Sable humide
" <i>leptorachis</i> (Pilg.) Stapf	"	Bord zone inondable
" <i>longiflora</i> (Retz.) Pers.	"	Sable frais à humide
" <i>nuda</i> Schum.	"	Sable humide (culture)
" <i>parodii</i> Jacq. - Fél.	"	Sable inondable
<i>Diheteropogon amplectens</i> (Nees)		
Clayton	"	Zone sablo-argileuse
<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	Dioscoreaceae	Termitière boisée en Z. H.
" <i>dumetorum</i> (Kunth) Pax	"	Zone boisée (sable humide)
" <i>praehensilis</i> Benth.	"	Savane boisée (sable)
" <i>quartiniana</i> A. Rich.	"	" " "
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex		
A. Rich.	Ebenaceae	Termitière en Z. H.
<i>Dipcadi longifolium</i> (L.) Bak.	Liliaceae	Sable
<i>Diplachrum africanum</i> C.B. Cl.	Cyperaceae	Zone inondable
<i>Dissotis irvingiana</i> Hook.	Melastomataceae	Termitière boisée en Z. H.
<i>Dolichos daltoni</i> Webb	Papilionaceae	Sous bois sur sable
<i>Dopatrium junceum</i> Buch. - Ham ex		
Benth.	Scrophulariaceae	Mare temporaire
<i>Dorstenia walleri</i> Hemsl.	Moraceae	Termitière en Z. argileuse
<i>Drimiopsis barteri</i> Bak.	Liliaceae	Zone inondable
<i>Drosera indica</i> L.	Droseraceae	Z. H. à inondable
<i>Dyschoriste perrottetii</i> (Nees)		
O. Ktze	Acanthaceae	Berge marigot permanent
<i>Dysophylla tisserantii</i> Pellegrin	Labiatae	Zone faiblement inondable
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Gramineae	Mare temporaire
" <i>obtusiflora</i> Stapf	"	Zone hydromorphe
" <i>pyramidalis</i> (Lam.) Hitch.	"	
& Chase	"	Zone inondable
" <i>stagnina</i> (Retz.) P. de B.	"	Mare, cours d'eau

<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Compositae	Mare temporaire (bordure)
<i>Eichornia diversifolia</i> (Vahl) Urb.	Pontederiaceae	Plans d'eau ⁺ permanents
<i>Eleusine africana</i> Kennedy-O'Byrne	Gramineae	Sable (nitrophile)
<i>Elionurus hirtifolius</i> Hack.	"	Sable humide
<i>Elytrophorus spicatus</i> (Willd.) Camus	"	Mare temporaire, Z. H.
<i>Englerastrum gracillimum</i> Th.C.E.Fries	Labiatae	Sable frais (ombre)
" <i>schweinfurthii</i> Briq.	"	Mare temporaire sèche
<i>Entada africana</i> Guill. & Perr.	Mimosaceae	Zone argilo-sableuse
<i>Eragrostis aegyptiaca</i> (Willd.) Del.	Gramineae	Sable inondable
" <i>aspera</i> (Jacq.) Nees	"	Sable humide
" <i>atrovirens</i> (Desf.) Trin. ex Steud.	"	Zone inondable
" <i>barteri</i> Hubb.	"	" "
" <i>ciliaris</i> (L.) R. Br.	"	Sable frais
" <i>cilianensis</i> (All.) Vign. Lut.	"	" "
" <i>gangetica</i> (Roxb.) Steud.	"	Z. H. et mare temporaire
" <i>namaquensis</i> Nees	"	Zone hydromorphe
" <i>pilosa</i> (Lam.) P. de B.	"	Z. sablo-argileuse humide
" <i>squamata</i> (Lam.) Steud.	"	Bord mare temporaire
" <i>tenella</i> (L.) P. de B.	"	Rudérale
" <i>tremula</i> Hochst. ex Steud.	"	Sable
" <i>turgida</i> (Schumach.) de Wild.	"	Zone hydromorphe
<i>Eriocaulon cinereum</i> R. Br.	Eriocaulaceae	Zone faiblement inondable
" <i>fulvum</i> N.E. Br.	"	Zone inondable
" <i>plumale</i> N.E. Br.	"	" "
<i>Eriochloa nubica</i> (Steud.) Hack. & Stapf ex Thell.	Gramineae	Zone faiblement inondable
<i>Eriosema glomeratum</i> (Guill. & Perr.) Hook. f.	Papilionaceae	Sable
" <i>psoraleoides</i> (Lam.) G. Don	"	Sable frais à humide
<i>Erythrina sigmoidea</i> Hua	"	Zone sabluse
<i>Ethulia conyzoides</i> L. f.	Compositae	Zone humide (jachère)
<i>Euclasta condylotricha</i> (Hochst. ex Steud.) Stapf	Gramineae	Zone argileuse humide
<i>Eulophia cucullata</i> (Afz.) Lindl. ex Steud.	Orchidaceae	Zone faiblement inondable
" <i>guineensis</i> Lindl.	"	Termitière en zone inondable
" <i>juncifolia</i> Summerh.	"	Zone inondable
" <i>stachyodes</i> Rchb. f.	"	Zone inondable

<i>Gardenia aqualla</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae	Zone hydromorphe
" <i>ternifolia</i> Schum. & Thonn.	"	Bordure de Z. H.
" <i>triacantha</i> DC.	"	Zone hydromorphe
<i>Gisekia pharnacioides</i> L.	Aizoaceae	Sable
<i>Gladiolus quartinianus</i> Rich.	Iridaceae	Zone humide à hydromorphe
" <i>unguiculatus</i> Bak.	"	Zone argilo-sableuse
<i>Glinus lotoides</i> L.	Aizoaceae	Zone inondable et mare asséchées
" <i>oppositifolius</i> (L.) A. DC.	"	Zone humide boisée sur sable
" sp. (N° 1430)	"	Mare asséchée
<i>Gloriosa simplex</i> L.	Liliaceae	Sable frais à compact
<i>Glossostigma diandra</i> (L.) O. Ktze	Scrophulariaceae	Pourtour de mare
<i>Gnidia kraussiana</i> Meisn.	Thymeleaceae	Sable frais
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart.	Amaranthaceae	Sable humide à très humide
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Malvaceae	Z. sablo-argileuse (cultivé)
<i>Grangea maderaspatana</i> (L.) Poir.	Compositae	Pente berge cours d'eau
<i>Grewia bicolor</i> Juss.	Tiliaceae	Termitière en Z. H.
" <i>cissoides</i> Hutch. & Dalz	"	Savane boisée sur sable
" <i>flavescens</i> Juss.	"	Termitières
" <i>mollis</i> Juss.	"	Sable frais
" <i>tenax</i> (Forsk.) Fiori	"	Termitière en Z. H.
" <i>villosa</i> Willd.	"	" "
<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	Combretaceae	Sable
<i>Gymnema sylvestre</i> (Retz.) Schultes	Asclepiadaceae	Bas fond boisé, ripicole
<i>Gynandropsis gynandra</i> (L.) Briq.	Capparidaceae	Adventice nitrophile
<i>Habenaria armatissima</i> Rehb. f.	Orchidaceae	Pente sableuse vers marigot
<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) Kuntze	Gramineae	Zone sablo-argileuse
<i>Haemanthus rupestris</i> Bak.	Amaryllidaceae	Termitière en Z. H.
<i>Haumaniastrum caeruleum</i> (Oliv.) J.K. Morton	Labiatae	Sable compact ⁺ humide
<i>Heleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.	Cyperaceae	Zone inondable, mare
" <i>atropurpurea</i> (Retz.) Kunth	"	Z. H. à inondable
" <i>brainii</i> Svenson	"	Zone inondable
" <i>dulcis</i> (Burm. f.) Trin.	"	Zone inondable, mare
" <i>mupeensis</i> Hutch. ex Nelmes	"	Zone inondable
" <i>setifolia</i> (A. Rich.) J. Raynal	"	Mare temporaire

<i>Heliotropium baclei</i> DC. & A. DC.	Boraginaceae	Bras exondé du Chari (sable)
" <i>indicum</i> L.	"	Berge cours d'eau
" <i>ovalifolium</i> Forsk.	"	Bras mort humide du Logone
" <i>strigosum</i> Willd.	"	Zone hydromorphe
" <i>subulatum</i> (Hochst. ex A. Rich.) Vatke	"	Zone sablo-argileuse
" <i>supinum</i> L.	"	Mare asséchée
<i>Herderia truncata</i> Cass.	Compositae	Rive découverte de cours d'eau
<i>Heteranthera callifolia</i> Reichb. ex Benth.	Pontederiaceae	Mare temporaire
<i>Heteropogon contortus</i> (L.) P. de B. ex Roem. & Schult.	Gramineae	Z. sablo-argileuse humide
" <i>melanocarpus</i> (Ell.) Benth.	"	Savane boisée sur sable
<i>Hexalobus monopetalus</i> (A. Rich.) Engl. & Diels	Annonaceae	Zone argilo-sableuse
<i>Hibiscus articulatus</i> Hochst. ex A. Rich.	Malvaceae	Zone argileuse inondable
" <i>asper</i> Hook. f.	"	Sable
" <i>diversifolius</i> Jacq.	"	Zone hydromorphe
" <i>panduriformis</i> Burm. f.	"	Micro relief en Z. H.
" <i>physaloides</i> Guill. & Perr.	"	Bas fond boisé (sable)
" <i>sabdariffa</i> L.	"	Cultivé
" <i>sidiformis</i> Baill.	"	Savane arborée (sable)
" <i>squamosus</i> Hochr.	"	Z. sablo-argileuse humide
" <i>vitifolius</i> L.	"	Pente douce de marigot
" sp. (N° 1796)	"	Bordure de Z. H.
<i>Holarrhena floribunda</i> (G. Don) Dur. & Schinz	Apocynaceae	Berge de gros marigot
<i>Hoslundia opposita</i> Vahl	Labiatae	Termitières boisées
<i>Hydrolea floribunda</i> Kotschy & Peyr.	Hydrophyllaceae	Zone inondable
" <i>macrosepala</i> A.W. Bennett	"	Zone faiblement inondable
<i>Hygrophila abyssinica</i> (Hochst. ex Nees) T. Anders	Acanthaceae	Zone inondable
" <i>africana</i> (T. Anders) Heine	"	" "
" <i>auriculata</i> (Schumach.) Heine	"	Mare temporaire

<i>Hygrophila mediatrix</i> Heine	Acanthaceae	Zone inondable
" <i>niokoloensis</i> Berh.	"	Zone hydromorphe
" <i>senegalensis</i> (Nees) T. Anders.	"	Mare temporaire
" <i>stagnalis</i> R. Benoist	"	Zone inondable
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Euphorbiaceae	Sable frais
<i>Hyparrhenia bagirmica</i> (Stapf) Stapf	Gramineae	Z. sableuse à sablo-argileuse
" <i>dissoluta</i> (Nees ex Steud) Hubb.	"	Sable et Z. H.
" <i>exarmata</i> Stapf	"	Zone faiblement inondable
" <i>filipendula</i> (Hochst.) Stapf	"	Zone argileuse
" <i>glabriuscula</i> (Hochst. ex A. Rich.) Stapf	"	Zone inondable
" <i>rufa</i> (Nees) Stapf	"	Zone fortement inondable
" <i>subplumosa</i> Stapf	"	Zone hydromorphe
<i>Hyphaene thebaïca</i> (L.) Mart.	Palmae	Z. sablo-argileuse à argileuse
<i>Hyptis spicigera</i> Lam.	Labiatae	Z. H. à inondable
<i>Ilysanthes gracilis</i> Skan	Scrophulariaceae	Zone argileuse hydromorphe
" <i>parviflora</i> (Roxb.) Benth.	"	Sable hydromorphe
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P. de B.	Gramineae	Jachère sablo-argileuse
<i>Indigofera aspera</i> Perr. ex DC.	Papilionaceae	Sable
" <i>bracteolata</i> DC.	"	Zone sablo-argileuse
" <i>dendroides</i> Jacq.	"	Depression boisée (sable)
" <i>garckeana</i> Vatke	"	Zone boisée sablo-argileuse
" <i>hirsuta</i> L.	"	Sable humide
" <i>hochstetteri</i> Bak.	"	Zone argilo-sableuse
" <i>macrocalyx</i> Guill. & Perr.	"	Sable compact
" <i>nigritana</i> Hook. f.	"	Zone inondable
" <i>nummulariifolia</i> (L.) Livera ex Alston	"	Sable
" <i>paniculata</i> Vahl ex Pers.	"	Zone inondable
" cf. <i>paracapitata</i> Gillett	"	Sable compact
" <i>pilosa</i> Poir.	"	Sable
" <i>prieureana</i> Guill. & Perr.	"	Sable
" <i>pulchra</i> Willd.	"	Z. sablo-argileuse humide
" <i>secundiflora</i> Poir.	"	Zone sablo-argileuse
" <i>simplicifolia</i> Lam.	"	Zone faiblement inondable

<i>Indigofera stenophylla</i> Guill. & Perr.	Papilionaceae	Zone argilo-sableuse
" <i>strobilifera</i> (Hochst.)		
	Hochst. ex Benth.	"
" <i>tinctoria</i> L.		"
		Zone argilo-sablouse
<i>Iphigenia ledermannii</i> Engl. & K.		
	Krause	Liliaceae
		Zone faiblement inondable
<i>Ipomoea acanthocarpa</i> (Choisy) Aschars.		
	& Schw.	Convolvulaceae
		Bas fond
" <i>aitoni</i> Lindl.		"
		Zone argileuse
" <i>aquatica</i> Forsk.		"
		Zone fortement inondable
" <i>argentaurata</i> Hall. f.		"
		Sable frais
" <i>asarifolia</i> (Desr.) Roem. &		
	Schult.	"
		Berge cours d'eau
" <i>barteri</i> Bak.		"
		Termitière en Z. H.
" <i>coptica</i> (L.) Roth ex Roem.		
	& Schult.	"
		Zone argileuse
" <i>coscinosperma</i> Hochst. ex		
	Choisy	"
		Sable frais
" <i>eriocarpa</i> R. Br.		"
		Zone sablo-argileuse
" <i>heterotricha</i> F. Didr.		"
		Savane boisée sur sable
" <i>mauritiana</i> Jacq.		"
		Bord Z.H. et marigot boisés
" <i>nil</i> (L.) Roth		"
		Zone boisée humide
" <i>pes-tigridis</i> L.		"
		Sable- 1/2 lumière
" <i>pileata</i> Roxb.		"
		Bas fond boisé (sable)
" <i>rubens</i> Choisy		"
		Zone inondable (marigot)
" <i>sepiaria</i> Roxb.		"
		Termitière boisée
" <i>verticillata</i> Forsk.		"
		Bas fond humide
<i>Ischaemum afrum</i> (Gmel.) Dandy	Gramineae	Z. H. à inondable
<i>Irvingia smithii</i> Hook. f.	Irvingiaceae	Rive de gros marigot
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	Convolvulaceae	Sable
<i>Jardinea congoensis</i> (Hack.) Franch.	Gramineae	Zone fortement inondable
<i>Jasminum</i> cf. <i>dichotomum</i> Vahl	Oleaceae	Termitière boisée en Z. H.
" <i>pauciflorum</i> Benth.	"	Termitière boisée sur sable
<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae	Planté
" <i>gossypiifolia</i> L.	"	"
<i>Justicia insularis</i> T. Anders.	Acanthaceae	Sous bois sur sable
" sp. N° 1850 (sect. <i>Tyloglossa</i>)	"	Mare temporaire

<i>Kaempferia aethiopica</i> (Schw.)	Solms-Laub.	Zingiberaceae	Sable humide
<i>Kalanchoe lanceolata</i> (Forsk.) Pers.		Crassulaceae	Termitière en Z. argileuse
<i>Kedrostis foetidissima</i> (Jacq.) Cogn.		Cucurbitaceae	Zone argilo-sableuse
" <i>hirtella</i> (Naud.) Cogn.		"	Termitière boisée en Z.H.
<i>Kerstingiella geocarpa</i> Harms			
var. <i>geocarpa</i>		Papilionaceae	Zone sableuse
<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Juss.		Meliaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.		Bignoniaceae	Bord de cours d'eau
<i>Kohautia confusa</i> (Hutch. & Dalz.)			
	Bremek.	Rubiaceae	Zone sablo-argileuse humide
" <i>senegalensis</i> Cham. & Schlecht.		"	Sable $\frac{+}{-}$ humide
<i>Kyllinga squamulata</i> Thonn. ex Vahl		Cyperaceae	Sable humide
" <i>tenuifolia</i> Steud.		"	Bord termitière en Z. H.
<i>Laggera</i> cf. <i>gracilis</i> (O. Hoffm. & Muschl.) C.D. Adams		Compositae	Boqueteau en Z. H.
<i>Lannea egregia</i> Engl. & K. Krause		Anacardiaceae	Sable compact
" <i>humilis</i> (Oliv.) Engl.		"	Zone argileuse
" <i>schimperi</i> (Hochst. ex A.Rich.) Engl.		"	Zone humide à hydromorphe
<i>Lantana rhodesiensis</i> Moldenke		Verbenaceae	Boqueteau en Z. H.
<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew		Urticaceae	Sable compact
<i>Leersia drepanothrix</i> Stapf		Gramineae	Z. H. à inondable
<i>Lemna perpusilla</i> Thorey		Lemnaceae	Mare
<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) Ait. f.		Labiatae	Rudérale
<i>Lepidagathis anobrya</i> Nees		Acanthaceae	Zone $\frac{+}{-}$ argileuse
<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne		Asclepiadaceae	Sable et argile
<i>Leptochloa caerulea</i> Steud.		Gramineae	Rive de gros marigot
<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.) Ait. f.		Labiatae	Zone sablo-argileuse
<i>Limnophila barteri</i> Skan		Scrophulariaceae	Zone inondable
" <i>fluviatilis</i> A. Chev.		"	" "
" <i>indica</i> (L.) Druce		"	" " , mare
<i>Limnophyton obtusifolium</i> (L.) Miq.		Alismataceae	Mare temporaire
<i>Lindernia debilis</i> Skan		Scrophulariaceae	Zone argilo-sableuse
<i>Lipocarpa albiceps</i> Ridl.		Cyperaceae	Zone inondable
" <i>prieuriana</i> Steud.		"	Zone sablo-argileuse
" <i>sphaelata</i> (Vahl) Kunth		"	Sable humide

<i>Lipocarpa</i> sp. (N° 1565)	Cyperaceae	Limite étiage de gros marigot
<i>Loeseneriella africana</i> (Willd.) R. Wilczek ex Hallé	Hippocrateneae	Bord mare et cours d'eau
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i> Guill. & Perr.	Papilionaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Loudetia hordeiformis</i> (Stapf) Hubb.	Gramineae	Zone sableuse compacte
" <i>simplex</i> (Nees) Hubb.	"	Zone hydromorphe
" <i>togoensis</i> (Pilg.) Hubb.	"	Zone argileuse
<i>Ludwigia erecta</i> (L.) Hara	Onagraceae	Zone inondable
" <i>perennis</i> L.	"	Mare temporaire
" <i>senegalensis</i> (DC.) Trochain	"	Z. H. à inondable
" <i>cf. stolonifera</i> (Guill. & Perr.) Raven	"	Cours d'eau
<i>Maerua aethiopica</i> (Fenzl.) Oliv.	Capparidaceae	Termitière (Z. $\frac{+}{-}$ argileuse)
" <i>angolensis</i> DC.	"	Zone argileuse
" <i>oblongifolia</i> (Forsk.) A.Rich.	"	Termitière sur argile
<i>Mariscus luridus</i> C.B. Cl.	Cyperaceae	Berge inférieure de marigot
" <i>sieberianus</i> Nees	"	Termitière boisée en Z. H.
" <i>squarrosus</i> (L.) C.B. Cl.	"	Zone hydromorphe
" <i>stolonifer</i> C.B. Cl.	"	Bordure de termitière
" sp. (N° 1507)	"	Berge du Logone
" sp. (N° 1590)	"	Dépression sur sable
<i>Marsdenia rubicunda</i> (K. Schum.) N.E. Br.	Asclepiadaceae	Zone hydromorphe
<i>Marsilea gibba</i> A. Br.	Marsileaceae	Mare temporaire
" <i>subterranea</i> Lepr. ex A. Br.	"	" "
" sp. (N° 1747)	"	" "
<i>Maytenus senegalensis</i> Guill. & Perr.	Calastraceae	Zone sablo-argileuse
<i>Melastomastrum segregatum</i> (Benth.) A. & F. Fernandes	Melastomataceae	Rive de gros marigot
<i>Melochia corchorifolia</i> L.	Sterculiaceae	Zone inondable
" <i>melissifolia</i> Benth.	"	Rive cours d'eau
<i>Melothria maderaspatana</i> (L.) Cogn.	Cucurbitaceae	Z. H. à inondable
<i>Merremia aegyptiaca</i> (L.) Urb.	Convolvulaceae	Zone sablo-argileuse
" <i>hederacea</i> (Burm. f.) Hallier f.	"	Rive cours d'eau
" <i>pinnata</i> (Hochst. ex Choisy) Hall. f.	"	Sable

<i>Merremia tridentata</i> (L.) Hallier f.	Convolvulaceae	Sable frais
<i>Micrargeria filiformis</i> (Schum. & Thonn.) Hutch. & Dalz.	Scrophulariaceae	Z. H. (bord mare)
<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. de B.	Gramineae	Zone argilo-sableuse
<i>Mimosa pigra</i> L.	Mimosaceae	Rive cours d'eau
<i>Mitracarpus scaber</i> Zucc.	Rubiaceae	Sable - Post culturale
<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) O. Kze.	"	Zone inondable
<i>Mollugo cerviana</i> (L.) Seringe	Aizoaceae	Sable
" <i>nudicaulis</i> Lam.	"	Z. sablo-argileuse
<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	Sable humide (boisé)
<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne-Redhead	Acanthaceae	Sable $\frac{+}{-}$ argileux
<i>Monsonia senegalensis</i> Guill. & Perr.	Geraniaceae	Sable
<i>Morelia senegalensis</i> A. Rich. ex DC.	Rubiaceae	Cours d'eau
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	Planté
<i>Murdannia simplex</i> (Vahl) Brenan	Commelinaceae	Zone hydromorphe
<i>Najas pectinata</i> (Parl.) Magn.	Najadaceae	Marigot permanent
<i>Nauclea latifolia</i> Sm.	Rubiaceae	Termitière en Z. $\frac{+}{-}$ inondable
<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.	Acanthaceae	Zone humide
<i>Neorautanenia pseudopachyrhiza</i> (Harms) Milne-Redhead	Papilionaceae	Dépression boisée (sable)
<i>Nervilia</i> sp. N° 1501	Orchidaceae	Termitière boisée en Z. H.
" sp. N° 1736	"	Ravine boisée (argile)
<i>Nesaea erecta</i> Guill. & Perr.	Lythraceae	Zone hydromorphe
" <i>icosandra</i> Kotschy & Peyr.	"	Zone faiblement inondable
<i>Nothosaerva brachiata</i> (L.) Wight	Amaranthaceae	Adventice en zone humide
<i>Nymphaea maculata</i> Schum. & Thonn.	Nymphaeaceae	Mares surtout
" <i>micrantha</i> Guill. & Perr.	"	Cours d'eau (zone $\frac{+}{-}$ calme)
" <i>lotus</i> L.	"	Mares surtout
<i>Nymphoides forbesiana</i> (Griseb.) O. Ktze	Menyanthaceae	Grande mare temporaire
" <i>indica</i> L. (s. l.)	"	Plans d'eau calmes
<i>Ocimum canum</i> Sims	Labiatae	Rudérale (surtout)
<i>Oldenlandia capensis</i> L. f.	Rubiaceae	Zone exondée des fleuves
" <i>corymbosa</i> L.	"	Z. H. sablo-argileuse

<i>Ophioglossum costatum</i> R. Br.	Ophioglossaceae	Sable humide
" <i>gomezianum</i> Welw. ex A. Br.	"	Sable hydromorphe
" <i>reticulatum</i> L.	"	Sable hydromorphe
<i>Opilia celtidifolia</i> (Guill. & Perr.) Endl. ex Walp.	Opiliaceae	Termitière en Z. H.
<i>Oryza barthii</i> A. Chev.	Gramineae	Bras mort du Logone et mares temporaires
" <i>brachyantha</i> A. Chev. & Roerich ex Chev.	"	Mare temporaire
" <i>longistaminata</i> Chev. & Roerich	"	Zone inondable
<i>Ottelia ulvifolia</i> (Planch.) Walp.	Hydrocharitaceae	Plans d'eau calmes
<i>Oxystelma bornouense</i> R. Br.	Asclepiadaceae	Berge cours d'eau
<i>Pachycarpus lineolatus</i> (Decne.) Bullock	Asclepiadaceae	Micro relief en Z. H.
<i>Pancreatium trianthum</i> Herbert	Amaryllidaceae	Zone hydromorphe
<i>Pandiaka heudelotii</i> (Moq.) Hook. f.	Amaranthaceae	Zone humide à hydromorphe
" <i>involutata</i> (Moq.) Hook. f.	"	Sable
<i>Panicum afzelii</i> Sw.	Gramineae	Z. H. à <u>inondable</u>
" <i>anabaptistum</i> Steud.	"	" "
" <i>baumanii</i> K. Schum.	"	Savane boisée sur sable
" <i>dregeanum</i> Nees	"	Zone hydromorphe sur sable
" <i>fluviicola</i> Steud.	"	Zone faiblement inondable
" <i>laetum</i> Kunth	"	Zone argileuse
" <i>maximum</i> Jacq.	"	Sable frais - 1/2 lumière
" <i>pansum</i> Rendle	"	Zone argilo-sableuse
" <i>repens</i> L.	"	Rive sableuse marigot
" <i>subalbidum</i> Kunth	"	Bord de mare temporaire
" sp. (N° 1918)	"	Sable humide
<i>Parahyparrhenia annua</i> (Hack.) Clayton	"	Z. H. à inondable
<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	Rosaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Parkia filicoidea</i> Welw. ex Oliv.	Mimosaceae	Zone sableuse fraîche
<i>Paspalum orbiculare</i> Forst.	Gramineae	Zone innondable
<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	Ripicole
<i>Pavetta crassipes</i> K. Schum.	Rubiaceae	Sable frais
" <i>subcana</i> Hiern	"	Termitière boisée en Z. H.

<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	Gramineae	Termitière en Z. argileuse
" <i>polystachyon</i> (L.) Schult.	"	Zone humide
" <i>ramosum</i> (Hochst.) Schw.	"	Zone inondable
" <i>subangustum</i> (Schumach.) Stapf & Hubb.	"	Sable - 1/2 lumière
<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth. ex Bak.) van Meeuwen	Papilionaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Pergularia daemia</i> (Forsk.) Chiov.	Asclepiadaceae	Dépression boisée (sable)
<i>Peristrophe bicalyculata</i> (Retz.) Nees	Acanthaceae	Sable frais - 1/2 ombre
<i>Perotis indica</i> (L.) Kuntze	Gramineae	Sable frais (jachère)
<i>Phaulopsis imbricata</i> (Forsk.) Sweet	Acanthaceae	Dépression boisée sur sable
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Gramineae	Iles des fleuves
<i>Phyllanthus ceratostemon</i> Brenan	Euphorbiaceae	Zone faiblement inondable
" <i>maderaspatensis</i> L.	"	Sable humide
" <i>pentandrus</i> Schum. & Thonn.	"	Sable
" <i>reticulatus</i> Poir.	"	Rive cours d'eau
" <i>rotundifolius</i> Klein ex Willd.	"	Berge de marigot
<i>Physalis micrantha</i> Link	Solanaceae	Adventice en Z. humide
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	Caesalpinaceae	Z. H. à inondable
" <i>thonningii</i> (Schum.) Milne- Redhead	"	Z. humide à peu inondable
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Araceae	Grosse mare, cours d'eau
<i>Platostoma africanum</i> P. de B.	Labiatae	Sable hydromorphe
<i>Platycoryne paludosa</i> Rolfe	Orchidaceae	Zone hydromorphe
<i>Plumbago zeylanica</i> L.	Plumbaginaceae	Termitière en zone sableuse
<i>Polycarpaea corymbosa</i> (L.) Lam. var. <i>corymbosa</i>	Caryophyllaceae	Zone argileuse
" <i>corymbosa</i> (L.) Lam.	"	"
var. <i>pseudolinearifolia</i> Berh.	"	Sable
" <i>darbandensis</i> A. Chev.	"	Sable frais
" <i>eriantha</i> Hochst. ex A. Rich.	"	Zone argilo-sableuse
<i>Polygala acicularis</i> Oliv.	Polygalaceae	Z. humide à hydromorphe
" <i>arenaria</i> Willd.	"	Zone sablo-argileuse
" <i>erioptera</i> DC.	"	Termitière en Z. H.
" <i>persicariifolia</i> DC.	"	Z. H. à inondable
<i>Polygonum limbatum</i> Meisn.	Polygonaceae	Zone inondable
" cf. <i>plebeium</i> R. Br.	"	Berge cours d'eau

<i>Polygonum pulchrum</i> Blume	Polygonaceae	Berge plate de marigot
" <i>salicifolium</i> Willd.	"	Rive cours d'eau
" <i>senegalense</i> Meisn.	"	Marigot temporaire
" " Meisn.	"	
var. <i>albotomentosum</i> R. Grah.	"	Lit majeur des cours d'eau
<i>Porphyrosterma chevalieri</i> (O. Hoffm.) Hutch. & Dalz. Compositae		Z.H. argileuse
<i>Portulaca foliosa</i> Ker - Gawl.	Portulacaceae	Zone argileuse
" <i>quadrifida</i> L.	"	" "
" sp. (N° 1780)	"	" "
<i>Prosopis africana</i> Taub.	Mimosaceae	Sable frais à humide
<i>Pseudocedrela kotschyi</i> (Schw.) Harms	Meliaceae	Zone argileuse ⁺ hydromorphe
<i>Psychotria</i> sp. (N° 1920)	Rubiaceae	Micro galerie forestière
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Papilionaceae	Sable humide
" <i>lucens</i> Lepr. ex Guill. & Perr.	"	Berge boisée gros marigot
<i>Pulicaria crispa</i> (Forsk.) Benth.	Compositae	Z. sablo-argileuse humide
<i>Pupalia lappacea</i> (L.) Benth.	Amaranthaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Pycnus albomarginatus</i> Nees	Cyperaceae	Mare temporaire
" <i>capillifolius</i> (Hochst. ex A. Rich.) C.B. Cl.	"	Zone inondable
" <i>demangei</i> J. Raynal	"	Zone fortement inondable
" <i>mortonii</i> S. Hooper	"	Zone hydromorphe
" <i>pagotii</i> J. Raynal	"	" "
" <i>patens</i> (Vahl) Cherm.	"	Z. sablo-argileuse humide
<i>Ranalisma humile</i> (Kunth) Hutch.	Alismataceae	Mare temporaire
<i>Raphionacme daronii</i> Berh.	Asclepiadaceae	Zone sablo-argileuse
" sp. (N° 1298)	"	Zone hydromorphe
<i>Rhamphicarpa fistulosa</i> (Hochst.) Benth.	Scrophulariaceae	Zone hydromorphe (mare)
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Papilionaceae	Zone sablo-argileuse
" <i>pycnostachya</i> (DC.) Meikle	"	Boqueteau en Z. H.
" <i>sublobata</i> (Schum. & Thonn.) Meikle	"	Zone sablo-argileuse humide
<i>Rhynchospora eximia</i> (Nees) Böck.	Cyperaceae	Zone inondable
<i>Rhytachne triaristata</i> (Steud.) Stapf	Gramineae	Zone argileuse
<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	Cultivé

<i>Rotala elatinoides</i> (DC.) Hiern	Lythraceae	Rive du Chari découverte
" <i>mexicana</i> Cham. & Schlecht.	"	Zone inondable, mare
" <i>pterocalyx</i> A. Raynal	"	Mare temporaire
" <i>stagnina</i> Hiern	"	Micro mare temporaire
<i>Rothia hirsuta</i> (Guill. & Perr.) Bak.	Papilionaceae	Sable compact
<i>Rottboelia exaltata</i> L. f.	Gramineae	Savane boisée, termitière
<i>Ruellia praetermissa</i> Lindau	Acanthaceae	Termitière boisée en Z. H.
<i>Ruspolia decurrens</i> (Hochst. ex Nees)		
Milne-Redhead	"	Termitière en Z. peu inondable
<i>Rytigynia senegalensis</i> Blume	Rubiaceae	Berge cours d'eau et mare
<i>Saccharum spontaneum</i> L.	Gramineae	Rive du Logone
<i>Sacciolepis auriculata</i> Stapf	"	Zone inondable
" <i>chevalieri</i> Stapf	"	Zone faiblement inondable
" <i>cingularis</i> Stapf	"	Zone hydromorphe
" <i>micrococca</i> Mez	"	Zone inondable
<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth	Alismataceae	Mare
<i>Salix ledermannii</i> Seem.	Salicaceae	Ripicole
<i>Salvadora persica</i> L.	Salvadoraceae	Zone argileuse
<i>Sansevieria liberica</i> Ger. & Labr.	Agavaceae	Termitières
<i>Schizachyrium brevifolium</i> (Sw.) Nees		
ex Büse	Gramineae	Z. H. à inondable
" <i>exile</i> (Hochst.) Pilg.	"	Sable compact
" <i>sanguineum</i> (Retz.) Alst.	"	Z. sablo-argileuse humide
<i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth	"	Zone argileuse (termitière)
<i>Scholleropsis lutea</i> H. Perr.	Pontederiaceae	Mare temporaire
<i>Schultesia stenophylla</i> Mart.	Gentianaceae	Zone inondable
<i>Schwenkia americana</i> L.	Solanaceae	Zone sableuse compacte
<i>Scirpus brachyceras</i> Hochst. ex		
A. Rich.	Cyperaceae	Zone inondable
" <i>kernii</i> Raymond	"	Zone hydromorphe
" <i>microcephalus</i> (Steud.) Dandy	"	Zone inondable
" <i>roylei</i> C.B. Cl.	"	Mare temporaire
" <i>supinus</i> L.	"	Z. H. à inondable
<i>Scleria glabra</i> Böck.		
var. <i>pallidior</i> J. Raynal	"	Zone faiblement inondable
" <i>gracillima</i> Böck.	"	Zone inondable
" <i>pergracilis</i> (Nees) Kth.	"	Zone inondable

<i>Scleria tessellata</i> Willd. var.			
	tessellata	Cyperaceae	Z. H. à inondable
"	tessellata Willd. var.		
	sphaerocarpa Rob.	"	Z. H. à inondable
<i>Sclerocarpus africanus</i> Jacq. ex Murr.		Compositae	Boqueteau en Z. H.
<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.		Anacardiaceae	Sable
<i>Scoparia dulcis</i> L.		Scrophulariaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Sébastienia chamaelea</i> (L.) Müll.Arg.		Euphorbiaceae	Savane boisée sur sable
<i>Securidaca longepedunculata</i> Fras.		Polygalaceae	Sable frais
<i>Securinega virosa</i> (Roxb. ex Willd.)			
	Baill.	Euphorbiaceae	Dépression sablo-argileuse
<i>Sesamum angustifolium</i> (Oliv.) Engl.		Pedaliaceae	Sable humide
"	indicum L.	"	Cultivé
<i>Sesbania dalzielii</i> Phill. & Hutch.		Papilionaceae	Zone inondable
"	pachycarpa DC.	"	Zone argilo-sableuse
"	rostrata Brem. & Oberm.	"	Mare temporaire
"	sesban (L.) Merrill	"	Rive cours d'eau
<i>Setaria anceps</i> Stapf		Gramineae	Berge de marigot
"	barbata (Lam.) Kunth	"	Zone fortement boisée
"	pallide-fusca (Schum.) Stapf		
	& Hubb.	"	Z. H. à inondable
"	sphacelata (Schum.) Stapf &		
	Hubb. ex M.B. Moss	"	Zone inondable
"	verticillata (L.) P. de B.	"	Rudérale
<i>Sida cordifolia</i> L.		Malvaceae	Zone argilo-sableuse
"	linifolia Juss. ex Cav.	"	Savane boisée sur sable
"	rhombifolia L.	"	Zone sablo-argileuse
"	urens L.	"	Termitière boisée
<i>Solanum cerasiferum</i> Dun.		Solanaceae	Termitière près village
<i>Solenostemon monostachyus</i> (P. de B.)			
	Briq.	Labiatae	Rive boisée de marigot
<i>Sopubia parviflora</i> Engl.		Scrophulariaceae	Z. humide à hydromorphe
"	ramosa (Hochst.) Hochst.	"	Sable humide
<i>Sorghastrum bipennatum</i> (Hack.) Pilg.		Gramineae	Zone hydromorphe
"	trichopus (Stapf) Pilg.	"	Zone inondable
<i>Sorghum arundinaceum</i> (Desv.) Stapf		"	Zone faiblement inondable
"	versicolor Anders.	"	Zone hydromorphe

<i>Sphaeranthus flexuosus</i> O. Hoffm.	Compositae	Zone inondable
" <i>randii</i> S. Moore	"	Z. H. argileuse
" <i>talbotii</i> S. Moore	"	Mare temporaire (sable)
<i>Sphenoclea dalzielii</i> N.E. Br.	Sphenocleaceae	Mare temporaire
" <i>zeylanica</i> Gaertn.	"	" "
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	Lemnaeae	Cours d'eau (anse calme)
<i>Sporobolus cordofanus</i> (Steud.) Coss.	Gramineae	Zone argileuse
" <i>festivus</i> Hochst. ex A. Rich.	"	Sable ⁺ argileux
" <i>molleri</i> Hack.	"	Sable compact (1/2 lumière)
" <i>paniculatus</i> (Trin.) Dur. & Schinz	"	Sable frais
" <i>pyramidalis</i> P. de B.	"	Z. H. à inondable
<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	Verbenaceae	Rive sableuse cours d'eau
<i>Stellaria inflexa</i> Forsk.	Lentibulariaceae	Mare, cours d'eau
<i>Stemodia serrata</i> Benth.	Scrophulariaceae	Adventice en Z. inondable
<i>Sterculia setigera</i> Del.	Sterculiaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	Zone humide (termitière, sable)
<i>Striga asiatica</i> (L.) O. Ktze	Scrophulariaceae	Sable hydromorphe
" <i>aspera</i> (Willd.) Benth.	"	Sable humide
" <i>baumanii</i> Engl.	"	Zone argileuse humide
" <i>forbesii</i> Benth.	"	Zone inondable
" <i>gesnerioides</i> (Willd.) Vatke	"	Sable
" <i>hermonthica</i> (Del.) Benth.	"	Sur Sorghum ssp.
" <i>klingii</i> (Engl.) Skan	"	Z. sablo-argileuse
" <i>linearifolia</i> (Schum. & Thonn.) Hepper	"	Zone faiblement inondable
" <i>macrantha</i> (Benth.) Benth.	"	Zone hydromorphe
" <i>passargei</i> Engl.	"	Z. H. (Bord termitière)
<i>Strychnos innocua</i> Del.	Loganiaceae	Sable frais
" <i>spinosa</i> Lam.	"	Sable frais à compact
<i>Stylochiton lancifolius</i> Kotschy & Peyr,	Araceae	Bord termitière, sable humide
" <i>warneckei</i> Engl.	"	Micro-butte en Z. H.
<i>Swartzia madagascariensis</i> Desv.	Caesalpiniaceae	Sable frais
<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae	Ripicole

<i>Tacazzea apiculata</i> Oliv.	Asclepiadaceae	Berge cours d'eau
<i>Tacca leontopetaloides</i> (L.) O. Ktze	Taccaceae	Zone sableuse fraîche
<i>Tamarindus indica</i> L.	Caesalpiaceae	Termitières, Z. argileuse
<i>Tapinanthus dodoneifolius</i> (DC.) Danser	Loranthaceae	Sur <i>Piliostigma</i> ssp.
" <i>globiferus</i> (A. Rich.) Van Tiegh.	"	" " "
<i>Tenagocharis latifolia</i> (Don) Buchen.	Butomaceae	Mare temporaire
<i>Tephrosia albae-pauli</i> Berh.	Papilionaceae	Berge boisée de marigot
" <i>bracteolata</i> Guill. & Perr.	"	Sable ⁺ frais
" <i>linearis</i> (Willd.) Pers.	"	Sable, Zone humide
" <i>lupinifolia</i> DC.	"	Sable
" <i>platycarpa</i> Guill. & Perr.	"	"
" <i>purpurea</i> (L.) Pers.	"	Sable ⁺ humide
" <i>uniflora</i> Pers.	"	Sable compact
<i>Teramnus labialis</i> (L. f.) Spreng.	"	Savane boisée sur sable
<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr.	Combretaceae	Sable et zone humide
" <i>laxiflora</i> Engl.	"	Z. humide à hydromorphe
" <i>macroptera</i> Guill. & Perr.	"	Z. H. à inondable
<i>Thalia welwitschii</i> Ridl.	Marantaceae	Mare temporaire
<i>Thelepogon elegans</i> Roth ex Roem & Schult.	Gramineae	Sable frais (jachère)
<i>Torenia spicata</i> Engl.	Scrophulariaceae	Zone argilo-sableuse
<i>Trapa natans</i> L.	Trapaceae	Marigot permanent
<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Ulmaceae	Sable humide
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Ficoidaceae	Rudérale - Nitrophile
<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae	Rudérale (sable)
<i>Trichilia emetica</i> Vahl	Meliaceae	Bord termitière sur sable
<i>Trichodesma africanum</i> (L.) Lehm.	Solanaceae	Adventice (sable compact)
<i>Tridax procumbens</i> L.	Compositae	" "
<i>Tripogon minimus</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud.	Gramineae	Zone argilo-sableuse
<i>Triumfetta dubia</i> De Wild.	Tiliaceae	Boqueteau sur sable
" <i>pentandra</i> A. Rich.	"	Sous-bois sur sable
<i>Trochomeria macrocarpa</i> (Sond.) Hook. f.	Cucurbitaceae	Termitière en Z. H.
<i>Tylophora sylvatica</i> Decne.	Asclepiadaceae	Bas-fond boisé

<i>Uraria picta</i> (Jacq.) DC.	Papilionaceae	Z. sablo-argileuse
<i>Urena lobata</i> L.	Malvaceae	Berge marigot
<i>Urginea altissima</i> (L. f.) Bak.	Liliaceae	Zone sablo- <u>argileuse</u>
" <i>ensifolia</i> (Thonning) Hepper	"	Termitière en Z. H.
" <i>indica</i> (Roxb.) Kunth	"	Zone argileuse
<i>Urochloa trichopus</i> (Hochst.) Stapf	Gramineae	Sable humide (jachère)
<i>Utricularia arenaria</i> A. DC.	Lentibulariaceae	Zone hydromorphe
" <i>exoleta</i> R. Br.	"	Mare temporaire
" <i>gibba</i> L.	"	Mare temporaire
" <i>inflexa</i> Forsk.	"	Cours d'eau
" <i>spiralis</i> Sm.	"	Mare temporaire
" <i>subulata</i> L.	"	Zone faiblement inondable
" <i>reflexa</i> Oliv.	"	Mare temporaire
<i>Vahlia dichotoma</i> (Murr.) O. Ktze	Saxifragaceae	Zone inondable
<i>Vallisneria aethiopica</i> Fenzl.	Hydrocharitaceae	Fond sableux marigot
<i>Vernonia ambigua</i> Kotschy & Peyr.	Compositae	Sable frais
" <i>cinerea</i> (L.) Less.	"	Zone sablo-argileuse
" <i>perrottetii</i> Sch. Bip.	"	Sable frais
" <i>pumila</i> Kotschy & Peyr.	"	Sable ⁺ compact
" <i>purpurea</i> Sch. Bip.	"	Savane boisée sur sable
" <i>tenoreana</i> Oliv.	"	Sable humide boisé
<i>Vetiveria nigritana</i> (Benth.) Stapf	Gramineae	Zone inondable
<i>Vicoa leptoclada</i> (Webb) Dandy	Compositae	Sable humide (jachère)
<i>Vigna ambacensis</i> Welw. ex Bak.	Papilionaceae	Zone sablo-argileuse
" <i>filicaulis</i> Hepper	"	Zone faiblement inondable
" <i>racemosa</i> (G. Don) Hutch. & Dalz.	"	Sable frais - Berge marigot
" <i>reticulata</i> Hook. f.	"	Savane boisée sur sable
" <i>unguiculata</i> (L.) Walp.	"	Zone sablo-argileuse
" <i>vexillata</i> (L.) Benth.	"	Zone inondable
<i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn. f.	Sapotaceae	Sable frais
<i>Vitex doniana</i> Sweet	Verbenaceae	Bord Z. inondable et marigot
" <i>simplicifolia</i> Oliv.	"	Sable frais
<i>Waltheria indica</i> L.	Sterculiaceae	Sable (rudérale)
<i>Wiesneria schweinfurthii</i> Hook. f.	Alismataceae	Mare temporaire
<i>Wissadula rostrata</i> (Schumach.) Hook. f.	Malvaceae	Zone fortement boisée

<i>Wolffiella welwitschii</i> (Hegelm.) Monod	Lemnaceae	Mare
<i>Wormskioldia pilosa</i> (Willd.) Schw. ex Urb.	Turneraceae	Zone inondable
<i>Xeromphis nilotica</i> (Stapf) Keay	Rubiaceae	Sable frais à compact
<i>Nimania americana</i> L.	Olacaceae	Sable compact
<i>Xyris straminea</i> Nilss.	Xyridaceae	Zone inondable
<i>Zaleya pentandra</i> (L.) Jeffrey	Aizoaceae	Boqueteau en Z. argileuse
<i>Zehneria thwaitesii</i> (Schw.) Jeffrey	Cucurbitaceae	Zone sablo-argileuse
<i>Ziziphus abyssinica</i> Hochst. ex A. Rich.	Rhamnaceae	Sable compact à humide
" <i>mauritiana</i> Lam.	"	Sable ⁺ argileux
" <i>mucronata</i> Willd.	"	Bord marigot, sable humide
" <i>spina-christi</i> (L.) Desf.	"	Berge fleuve
<i>Zornia glochidiata</i> Reichb. ex DC.	Papilionaceae	Zone sablo-argileuse

B I B L I O G R A P H I E

1. A.S.E.C.N.A. - Service météorologique - Données climatiques.
2. ADJANOHOUN E. - Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire Centrale. Mémoires ORSTOM, 7, Paris, 1964.
3. AUBREVILLE A. - Flore forestière soudano-guinéenne - Paris, 1950.
4. AUDRU J. - Ensembles pastoraux du Logone et du Moyen Chari (Rép. du Tchad) - Etude agrostologique n° 16. I.E.M.V.P.T., Maisons-Alfort, 1966.
5. BEGUE L. - Chronique phytogéographique. La végétation forestière au Tchad. Rev. Bois & Forêts Trop., 95, 61-65, 1964.
6. BEGUE L. - Chronique phytogéographique. Les savanes du Sud de la République du Congo (Brazzaville). - Rev. Bois & Forêts Trop., 99, 52-58 et 100, 58-63, 1965.
7. BERHAUT J., R.P. - Flore du Sénégal - 2ème Edit. Clairafrique, Dakar, 1967.
8. BOCQUIER G. - Genèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad. Interprétation biogéodynamique. Thèse Doct., ORSTOM, Paris, 1971.
9. BOUDET G. & BAYENS F. - Une méthode d'étude et de cartographie des pâturages tropicaux - Rev. Elev. Med. Pays Trop., 16 (2) : 191-219, 1963.
10. BRUNET-MORET Y. - Complément à l'étude générale des averses exceptionnelles en Afrique Occidentale. République du Tchad.- ORSTOM, Ed. Prov., 1966.
11. CABOT J. - Le bassin du moyen Logone. - Mémoire ORSTOM, 8, Paris, 1965.
12. CLAVAUD G., SAYOL R. - Notice ^{explicative} n° 42. Carte pédologique de reconnaissance au 1/200.000. Feuille de Bousso - ORSTOM, Fort-Lamy, 1970.
13. DABIN B. - Etude générale des conditions d'utilisation des sols de la cuvette tchadienne - Travaux et documents de l'ORSTOM, Paris, 1969.
14. DEBLAIS S. - Communication personnelle.
15. FOTIUS G. - Ecologie de *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* dans la région de Matam - Rapport de stage, ORSTOM, Dakar, Mars 1965.

16. FOTIUS G. & VALENZA J. - Etude des paturages naturels du Ferlo Oriental (Rép. du Sénégal). Etude agrostologique n° 13, Avril 1966, I.E.M.V.P.T., Maisons-Alfort.
17. GASTON A., FOTIUS G. - Lexique de noms vernaculaires de plantes du Tchad. I.E.M.V.P.T., Fort-Lamy, 1971.
18. GIFFARD P.L. - Le palmier Ronier, *Borassus aethiopum* Mart. - Rev. Bois & Forêts Trop., 116, 3-14, 1967.
19. GIFFARD P.L. - Le palmier Doum, *Hyphaene thebaïca* Mart. - Rev. Bois & Forêts Trop., 106, 3-12, 1966.
20. GILLET H. - Agriculture, Végétation et sol du centre et du Sud Tchad. Feuilles de Miltou, Dagela, Koumra, Moussafoyo. - J. Agri. Trop. 10, 52-160, 1963.
21. GRONDARD A. - La végétation forestière du Tchad.-Rev. Bois & Forêts Trop., 93 15-34, 1964.
22. HUTCHINSON J. & DALZIEL J.M. - Flora of West Tropical Africa - Whitefriars Press, Londres. Vol. I (1,2), 2ème ed., 1954, 1958 - Vol. 2 (I), 2ème ed., 1963 ; Vol. 2 (2), 1ère ed., 1936 ; Vol. 3 (I), 1968.
23. KOECHLIN J. - Rapport de mission botanique dans le territoire du Tchad. Bull. I.E.C. nouv. sér., Brazzaville 12, 133-139, 1956.
24. KOECHLIN J. - Les paturages autour des forages dans la région du Chari-Baguirmi. ORSTOM, Fort-Lamy, Oct. 1957, 33 p. dactylo.
25. KOECHLIN J. - La végétation des savanes du Sud de la République du Congo (Brazzaville) - Thèse, Fac. Sc., Montpellier, 1961.
26. LATHAM M. & DUGERDIL M. - Contribution à l'étude de l'influence du sol sur la végétation au contact forêt-savane dans l'Ouest et le centre de la Côte d'Ivoire - *Adansonia*, T. 10, Fasc. 4, 1970 (*Adansonia*, sér. 2, 10 (4) 1970), pp. 553-576, Paris.
27. LEBRUN J.P., AUDRU J., GASTON A., MOSNIER M. - Catalogue des plantes vasculaires du Tchad méridional - I.E.M.V.P.T., Etude botanique n° 1, Maisons-Alfort, Janv. 1972.
28. LETOUZEY R. - Etude phytogéographique du Cameroun - Encyclopédie biol., LXIX, Paris 1968.

29. MIEGE J., BODARD M., CARRERE P. - Evolution floristique des végétations de Jachère en fonction des méthodes culturales à Darou (Sénégal). - Travaux de la Fac. des Sciences, Univ. de Dakar, Paris, 1966.
30. PIAS J. - Notice explicative. Cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200.000. Feuilles de Fort-Lamy, Massénya, Mogroum - ORSTOM, Fort-Lamy, 1964.
31. PIAS J. - Contribution à l'étude des formations sédimentaires tertiaires et quaternaires de la cuvette tchadienne et des sols qui en dérivent (Rép. du Tchad). - Travaux et documents de l'ORSTOM, Paris, 1970.
32. PIAS J. - La végétation du Tchad. Ses rapports avec les sols. Variations paléobotaniques au Quaternaire. Travaux et Documents de l'ORSTOM, Paris, 1970.
33. SILLANS R. - Les savanes de l'Afrique Centrale. - Encyclop. Biol. LV, Ed. Lechevalier, Paris, 1958.
34. SUCHEL J.B. - La répartition des pluies et les régimes pluviométriques au Cameroun. Univ. Fed. du Cameroun, 1971.
35. VAILLANT A. - Les pâturages naturels du Nord Cameroun. - Rev. Elev. & Med. Vet. des pays trop., Tome IX, n° 4, 1956, pp. 367-379.
36. VIZIER J.F., SAYOL R. - Notice explicative n° 43. Carte pédologique de reconnaissance au 1/200.000. Feuille de Bongor. ORSTOM, Fort-Lamy, 1970.
37. VIZIER J.F., FROMAGET M. - Notice explicative n° 39. Carte pédologique au 1/200.000. Feuilles de Fianga et Lai. ORSTOM, Fort-Lamy, 1970.

Annexe

ÉTUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE
DU TRIANGLE FORT-LAMY - BOUSSO - LAI
(République du Tchad)

- Annexe -

Georges FOTIUS

Centre ORSTOM de Fort-Lamy

Octobre 1973

A N N E X E

Tableaux des relevés phytosociologiques.

A 1	: Groupement à <i>Andropogon gayanus</i> (forme typique)	1
A 2	: " " " (végétation ligneuse)	5
B 1	: Groupement à <i>Andropogon gayanus</i> (forme sciaphile)	7
C 1	: Groupement à <i>Hyparrhenia dissoluta</i>	9
D 1	: Groupement à <i>Diheteropogon amplexans</i>	11
E 1	: Groupement à <i>Loudetia simplex</i>	13
F 1	: Groupement à <i>Andropogon pseudopricus</i>	15
G 1	: Groupement à <i>Echinochloa obtusiflora</i> et groupement à <i>Panicum anabaptistum</i>	17
G 2	: Groupements à <i>Echinochloa obtusiflora</i> et à <i>Panicum</i> <i>anabaptistum</i> (végétation ligneuse)	20
H 1	: Groupement à <i>Hyparrhenia rufa</i>	21
J	: Végétation du lit majeur des gros cours d'eau	24
K 1	: Végétation des solonetz	26
L	: Végétation des mares	28
M 1	: Végétation des jachères sur sol exondé	30
M 2	: " " " (végétation ligneuse)	35
N 1	: Végétation des jachères en zone inondable	37

- - - - -

TABLEAU A 1

Végétation herbacée du groupement à *Andropogon gayanus* (forme typique)

Numéro du relevé	Aspect xérique			Aspect humide								
	26	27	25	93	177	137 B	137 A	139	31	23	136	67
Nombre de plantes au m ²	275	212	119	345	270	152	422	215	160	160	261	152
Couvert de base en %	3,0	6,0	3,4	5,3	10,4	4,2	3,0	5,4	12,0	10,1	8,3	3,1
Gramineae sep.										1,6		
<i>Andropogon gayanus</i>												
var. pubescente	1,8	7,1	11,2	5,1	2,8	18,0	1,8	3,5	17,2	10,2	3,8	
<i>Sporobolus festivus</i>	16,4	40,0	2,0	31,2	50,9	0		2,3	17,2	25,0	5,3	13,1
<i>Hyparrhenia bagirmica</i>		5,9	0	0	13,0	11,5	47,3	1,2	6,3	6,3	24,4	36,1
<i>Eragrostis tremula</i>	21,8	5,9	18,4	3,6		3,3			1,6			4,9
<i>Digitaria gayana</i>	3,6	0	1,0			8,2	9,5				0	1,6
<i>Brachiaria distichophylla</i>	0	1,2	1,0			0	0					0
<i>Ctenium elegans</i>		0	3,1	3,6								
<i>Hyparrhenia dissoluta</i>	5,5			+								
<i>Brachiaria kotschyana</i>				0								
<i>Digitaria cf. ciliaris</i>						0						
" <i>longiflora</i>	9,1					1,6						
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>							0					
<i>Elionurus hirtifolius</i>				+								
<i>Panicum pansum</i>					0							
<i>Rottboelia exaltata</i>										0		
<i>Schizachyrium exile</i>		0			3,7				0		1,4	9,8
<i>Pennisetum subangustum</i>							0				0	1,6
<i>Cymbopogon giganteus</i>										3,1	0	8,2
<i>Diheteropogon amplexans</i>		0						2,3	12,5	19,5	10,0	0
<i>Hackelochloa granularis</i>									0	0	0	0
<i>Andropogon pseudopricus</i>									0	+		

Tableau A 1 (suite)	26	27	25	93	177	137 B	137 A	139	31	23	136	67
<i>Andropogon gayanus</i> var. <i>glabre</i>										+	o	
<i>Heteropogon contortus</i>											o	
<i>Setaria pallide-fusca</i>	+											
Cyperaceae esp.			3,1	+						N.	2,4	
<i>Cyperus amabilis</i>	4,5	5,9	8,2	o	o	14,8	24,3	5,8	3,1	+	+	11,5
<i>Fimbristylis hispidula</i>	13,6	1,2	7,1	+		11,5	3,6	7,0	3,1		18,6	3,3
<i>Bulbostylis barbata</i>		1,2										
" <i>filamentosa</i>					o							
<i>Kyllinga squamulata</i>	3,6	2,4										
<i>Kyllinga</i> sp.											1,9	
<i>Fimbristylis</i> sp.					4,6							
<i>Cyperus rotundus</i>												6,6
<i>Scirpus kernii</i>				3,6								
<i>Scleria pergracilis</i>				o								
<i>Cochlospermum tinctorium</i>	4,5	3,5	24,5		2,8	4,9	o	3,5	21,9	7,8	5,3	
<i>Borreria radiata</i>	8,2	3,5	7,1	29,7	16,7	6,5	6,5	o	1,5			
" <i>stachydea</i>	o	1,2	1,0		o	1,6	+	14,0	1,5	o		o
<i>Polygala arenaria</i>	+	1,2	o	2,2	o	1,6		1,2	o	o	o	o
<i>Cassia mimosoides</i>	o	2,4	1,0	o	o	o		o	o	o	o	o
<i>Pandiaka heudelotii</i>		o	o		o	3,3	o	o	1,6	o		o
<i>Sebastiania chamaelea</i>	1,8	1,2	o		o			o	o	o		1,6
<i>Tephrosia bracteolata</i>	o	1,2	o		o	1,6	3,6	o	o	o	o	o
<i>Indigofera stenophylla</i>	o	o	o		+	o		o	o	o	o	o
<i>Euphorbia convolvuloides</i>	o	o	o			o		o	o	o	o	o
<i>Lepidagathis anobrya</i>	o	o	o					1,2			o	
<i>Hibiscus asper</i>	o	o	o			3,3		o				
<i>Anogeissus leiocarpus</i>		1,2			1,8			1,2	1,2	1,6	o	
<i>Indigofera bracteolata</i>	o	o			o							
" <i>macrocalyx</i>				o	o							
<i>Crotalaria macrocalyx</i>	o	o	2,0						o			
<i>Tephrosia platycarpa</i>			1,0		o							
<i>Phyllanthus pentandrus</i>	o		o									o
<i>Pandiaka involucrata</i>	o	1,2	o			o						
<i>Gisekia pharnacioides</i>						o	o					
<i>Merremia angustifolia</i>			o									

Tableau A 1 (suite)	26	27	25	93	177	137 B	137 A	139	31	23	136	67
Mitracarpus scaber	o	o	1,0				o		o	o		
Indigofera pilosa	o											o
" strobilifera					o							
Borreria chaetocephala						o						
Cassia absus	+					o						o
Kohautia senegalensis			o	2,9	+							o
Biophytum petersianum					o							
Polycarpaea corymbosa		o	o				o					o
Corchorus tridens			2,0									
Ipomoea coscinoperma	o	o						o	o			
Vigna unguiculata	o	o										
Cyanotis longifolia	+	o	o							o	1,0	
Commelina cf. forskalei	+											
Asparagus pauli-guilelmi	o	o	o					1,2				
Monechma ciliatum	o	o				o		1,2	o		o	
Terminalia avicennioides				+							4,3	
Polycarpaea eriantha					o			o				o
Haumaniastrum caeruleum				2,9								
Eriosema psoraleoides				o	o							
Cissus rufescens				o								
Grewia cissoides					o			o			o	
Ampelocissus africana						o		o				
" multistriata							o					
Alysicarpus ovalifolius											1,9	o
Fadogia pobeguini		10,6	o									
Tacca leontopetaloides			1,0					o			o	o
Vigna racemosa									o			
Vicoa indica										o		
Cucumis melo						o						
Dioscorea praehensilis								o		o	o	
Commiphora pedunculata			2,0			o			o			
Striga generioides						o						
Commelina erecta					4,9							
Vernonia perrottetii			o									
Indigofera secundiflora					o		o	o	o			
" dendroides					1,8				o	o	o	o
" pulchra				o								
Tephrosia linearis					o		o	o				
Crotalaria atrorubens								o				
" microcarpa					o							

Tableau A 1 (suite et fin)	26	27	25	93	177	137 B	137 A	139	31	23	136	67
<i>Crotalaria glauca</i>				c				46,5	o			
<i>Blepharis linariifolia</i>			1,0					3,5	1,6	o	+	1,6
<i>Stylochiton lancifolius</i>			o			1,6		o	o	o	1,4	
<i>Vigna reticulata</i>								o	o	o		
<i>Vigna ambacensis</i>					o			1,2				
<i>Urginea sp. (cf. U. indica)</i>		o							12,5	7,0	5,3	o
<i>Striga sp.</i>											2,4	
<i>Curculigo pilosa</i>		o							c	o	1,4	o
<i>Oldenlandia corymbosa</i>		o								8,6		
<i>Combretum glutinosum</i>		2,4								3,1	2,9	
<i>Vernonia ambigua</i>								2,3		1,6	2,4	
<i>Striga passargei</i>								o	o			
<i>Aspilia kotschyi</i>						1,6		1,2			o	
<i>Polygala cf. persicariifolia</i>										o	+	
<i>Eulophia cucullata</i>										+		
<i>Chlorophytum sp. (n° 1581)</i>										2,3		
<i>Cassia nigricans</i>										o		
<i>Cyphostemma tisserantii</i>											o	
<i>Vernonia purpurea</i>											1,4	
" <i>pumila</i>											+	
<i>Gladiolus quartinianus</i>											1,0	
<i>Crotalaria leprieurii</i>										o		
<i>Rhynchosia sublobata</i>					o							o
<i>Aneilema lanceolatum</i>									o			
<i>Faroe pusilla</i>					11,6							
<i>Borreria octodon</i>					o							
<i>Striga macrantha</i>					o					o		

TABLEAU A 2

Végétation ligneuse du groupement à *Andropogon gayanus* (forme typique)

Numéro du relevé	Aspect xérique			Aspect humide									
	26	27	25	93	177	137	139	31	23	136	67	a	b
<i>Amblygonocarpus andongensis</i>			1/1										
<i>Sclerocarya birrea</i>											+	+	
<i>Terminalia avicennioides</i>	0	0	2/1	3/4	2/3					1/1	+		
<i>Guiera senegalensis</i>			1/+			+		+			+	1/1	
<i>Annona senegalensis</i>				1/+	+					+	+		
<i>Hymenocardia acida</i>	+	+	1/+		2/2					+	+	+	1/1
<i>Combretum hypopilinum</i>			+	+		+	+1	+				1/2	1/1
<i>Cissus populnea</i>	+	+	+		+	+	2/+	+	+			1/1	+1
<i>Securidaca longepedunculata</i>		+	+							+		+	+
<i>Detarium microcarpum</i>			1/1								+		
<i>Prosopis africana</i>			+		+								
<i>Commiphora pedunculata</i>	+	+	2/+		+		+				+	+	+
<i>Strychnos spinosa</i>	+	0	+		+	+	+	+			+	+	+1
<i>Combretum molle</i>								+				+	+
<i>Hexalobus monopetalus</i>			+									2/2	+
<i>Anogeissus leiocarpus</i>		+			+1	2/4	2/4	0	1/3	+	+	2/3	3/3
<i>Combretum glutinosum</i>						+	+	+	1/1	1/1		+	1/1
<i>Securinega virosa</i>							+					+	+
<i>Xeromphis nilotica</i>					+			+			+	+	
<i>Cassia sieberiana</i>								+					
<i>Sterculia setigera</i>					+				+	+		+	1/1
<i>Ziziphus abyssinica</i>			+							+		1/1	+
<i>Lannea schimperi</i>		+							+	+			+
<i>Ziziphus mauritiana</i>					+								
<i>Stereospermum kunthianum</i>				+	+					+			
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>					+	+		+	+			+1	+
<i>Piliostigma thonningii</i>					+					+			+
" <i>reticulatum</i>		+				+	+		+				

Tableau A 2 (suite et fin)	26	27	25	93	177	137	139	91	23	136	67	a	b
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+		+		+	+	+	0	+				+
<i>Maytenus senegalensis</i>					+								
<i>Daniellia oliveri</i>				+							+		
<i>Andira inermis</i>				+									
<i>Bombax costatum</i>													+
<i>Grewia mollis</i>					+						+	+	+
<i>Crossopteryx febrifuga</i>										+		+/1	+
<i>Vitellaria paradoxa</i>					+								
<i>Ficus ingens</i>					+								
<i>Vitex doniana</i>					+								
<i>Hyphaene thebaïca</i>					+								
<i>Khaya senegalensis</i>													+
<i>Terminalia laxiflora</i>													+
<i>Gardenia cf. triacantha</i>					+								
<i>Lannea egregia</i>					+								
<i>Terminalia macroptera</i>					+								
<i>Bridelia scleroneura</i>					+								
<i>Pseudocedrela kotschyi</i>					+					+			
<i>Tamarindus indica</i>					+					+		+	
<i>Grewia villosa</i>								+	+			+	+
<i>Dichrostachys cinerea</i>							+		+		+	+	+
<i>Albizia chevalieri</i>													+
<i>Dalbergia melanoxylon</i>												+	
<i>Lannea humilis</i>								+				+	

Végétation herbacée du groupement à *Andropogon gayanus* (forme sciaphile)

Numéro du relevé	Faciès humide							
	36	167	53	43	51	52	57	140
Nombre de plantes au m ²	362	587	735	155	117	390	145	37
Couvert de base en %	6,9	4,2	0,3	0,1	2,0	3,7	6,2	3,3
<i>Andropogon gayanus</i>								
var. pubescente	8,3	1,4	o					
<i>Eragrostis tremula</i>	3,4							
<i>Hyparrhenia bagirmica</i>		o						
<i>Loudetia hordeiformis</i>	1,4							
<i>Schizachyrium exile</i>	+							
" <i>sanguineum</i>		2,1						
<i>Sporobolus paniculatus</i>	3,4							
" <i>festivus</i>	2,1					17,9	1,7	
<i>Digitaria gayana</i>	2,1						3,4	
" <i>longiflora</i>			3,4			2,6		
" sp.		o						
<i>Diheteropogon amplexans</i>	o						5,2	13,3
<i>Cymbopogon giganteus</i>		o						
<i>Brachiaria kotschyana</i>	2,1		23,8			1,9	6,9	
" <i>deflexa</i>					23,4			
<i>Andropogon gayanus</i>								
var. glabra		o				7,7	13,8	86,7
<i>Hackelochloa granularis</i>	2,1	o				7,7	1,7	
<i>Euclasta condylotricha</i>		5,0						
<i>Heteropogon contortus</i>						o		
<i>Pennisetum pedicellatum</i>		1,4						
" <i>subangustum</i>			57,1	19,4		3,8		
<i>Rottboelia exaltata</i>	2,1	14,2	2,7	25,8	14,8	10,9		
<i>Beckeropsis uniseta</i>					29,8			
<i>Heteropogon melanocarpus</i>			8,8	33,9	2,1	2,6		
<i>Setaria barbata</i>				1,6				
<i>Cyperaceae</i> ssp.	6,9	2,1						P.N.
<i>Cyperus amabilis</i>	2,1							
" <i>tenuiculmis</i>	2,1							
" <i>rotundus</i>						12,2		
Dicotylédones indéterminées	+						1,7	
<i>Cochlospermum tinctorium</i>	2,1						o	o
<i>Phyllanthus pentandrus</i>	1,4							
<i>Euphorbia convolvuloides</i>			1,4					
<i>Tephrosia bracteolata</i>	o	o	o			o	1,7	
<i>Sebastiania chamaelea</i>	+	+		o				
<i>Borreria radiata</i>	2,1							
<i>Lepidagathis anobrya</i>	o			o				
<i>Polygala arenaria</i>	1,4	+				+	1,7	
<i>Hibiscus asper</i>			o					

Tableau B 1 (suite)	36	167	53	43	51	52	-8-	
							57	140
<i>Monechma ciliatum</i>		o	o			3,8		
<i>Terminalia avicennioides</i>		+						
<i>Commiphora pedunculata</i>			+			+		
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	+	5,0	+		2,1	1,9		
<i>Ampelocissus africana</i>		o						
<i>Pandiaka heudelotii</i>						o		
<i>Vigna reticulata</i>		3,5						o
<i>Crotalaria hyssopifolia</i>		+						
<i>Aeschynomene lateritia</i>		o						
<i>Oldenlandia corymbosa</i>	o							
<i>Vernonia ambigua</i>	o							
<i>Borreria stachydea</i>	2,1	o		o		5,9		
<i>Corchorus tridens</i>						1,3		
<i>Grewia cissoides</i>			o					
<i>Indigofera dendroides</i>		o				+		
<i>Vigna racemosa</i>							1,7	
<i>Ampelocissus multistriata</i>								o
<i>Indigofera hirsuta</i>						o		
<i>Capparis corymbosa</i>					4,3			
<i>Stylochiton larcifolius</i>	+			o		+	1,7	
<i>Cassia absus</i>	o							
<i>Chlorophytum blepharophyllum</i>		o						o
<i>Indigofera garckeana</i>		1,4	o					
<i>Tacca leontopetaloides</i>	+	o				o		o
<i>Vernonia purpurea</i>								o
<i>Clematis hirsuta</i>		o						
<i>Aspilia kotschyi</i>	2,8	+		o	4,3	4,5		
<i>Biophytum petersianum</i>	38,6	30,5		o		+	32,8	
<i>Fadogia pobeguini</i>								o
<i>Dioscorea praehensilis</i>	1,4		o	1,6		1,3	o	o
<i>Englerastrum gracillimum</i>	4,8	27,0		o		4,5	25,9	
<i>Justicia insularis</i>	+			1,6				
<i>Hoslundia opposita</i>			o			o		
<i>Dioscorea dumetorum</i>			1,4					
<i>Triumfetta pentandra</i>	+							
<i>Commelina benghalensis</i>		o		1,6				
<i>Ipomoea pileata</i>						o		
<i>Nervilia sp.</i>		2,1						
<i>Desmodium velutinum</i>		+						
<i>Peristrophe bicalyculata</i>						o	+	
<i>Jasminum dichotomum</i>				o				
<i>Dioscorea bulbifera</i>					12,8	+		o
<i>Clerodendrum capitatum</i>			o	14,5	6,4			

TABLEAU C 1

Végétation herbacée du groupement à *Hyparrhenia dissoluta* et *Ctenium elegans*.

Numéro du relevé	Faciès xérique					Faciès Humide		
	125	2	169	91	162	104	173	186
Nombre de plantes au m ²	287	820	553	165	518	541	312	1605
Couvert de base en %	5,0	1,4	4,8	2,3	4,9	5,1	9,8	5,5
<i>Hyparrhenia dissoluta</i>	18,3	4,2	49,0	4,5	2,4	1,5	8,0	1,2
<i>Digitaria gayana</i>	1,7	2,6	1,9	3,0	3,0	3,6	N.	1,6
<i>Hyparrhenia bagirmica</i>	2,6	2,6	26,5		0	9,7	14,4	20,9
<i>Ctenium elegans</i>	0	1,1	2,6	6,1	84,3	0		2,5
<i>Andropogon gayanus</i>								
var. pubescente	0		0	0				+
<i>Brachiaria distichophylla</i>	0	+	1,3		0			
<i>Eragrostis tremula</i>	+	11,3						
<i>Cenchrus biflorus</i>	0	0						
<i>Sporobolus paniculatus</i>	13,0	4,8						
" <i>festivus</i>			3,2	31,8		3,1		
<i>Brachiaria kotschyana</i>				0				
" <i>xantholeuca</i>			0					
<i>Pennisetum subangustum</i>			0					
<i>Loudetia hordeiformis</i>	4,3	0		16,7				
<i>Schizachyrium exile</i>			11,6		1,2			
" <i>sanguineum</i>						0		
<i>Diheteropogon amplexans</i>				0				
<i>Andropogon gayanus</i>								
var. glabre					0			
" <i>pseudapricus</i>						24,1		+
<i>Loudetia simplex</i>					0			
<i>Eragrostis gangetica</i>								0
<i>Cyperaceae ssp.</i>								
<i>Cyperus amabilis</i>	7,8							
<i>Fimbristylis hispidula</i>	9,6	8,5	+	3,0				+
" <i>sp.</i>					1,8		0	
" <i>barteri</i>						0	0	
<i>Scirpus kernii</i>						43,6	34,4	2,5
<i>Cyperus tenuispica</i>						1,5	24,0	12,8
<i>Scleria tessellata</i>						1,0		
<i>Cyperus cf. cuspidatus</i>						4,6		
<i>Scleria pergracilis</i>								+
<i>Heleocharis atropurpurea</i>						+		16,2
" <i>brainii</i>								1,2
<i>Lipocarpa prioureana</i>								+
<i>Fuirena pygmaea</i>								+
<i>Pycreus demangei</i>								14,6
<i>Scirpus supinus</i>								+
<i>Tephrosia linearis</i>	0	+	1,3	0	+		0	0
<i>Borreria radiata</i>	18,4	44,5	1,3	15,2				
<i>Commelina forskalei</i>	13,0	11,0	1,3					
<i>Cassia mimosoides</i>	0	0	+				0	

TABLEAU D 1

Végétation herbacée du groupement à *Diheteropogon amplexans*.

Numéro du relevé	61	34	85	150	58	62 bis	188
Nombre de plantes au m ²	222	212	100	585	1 086	237	985
Couvert de base en %	17,4	11,1	9,8	12,2	5,2	7,9	8,9
<i>Diheteropogon amplexans</i>	9,0	10,6	32,5	8,2	3,8	20,2	5,7
<i>Ctenium newtonii</i>	o	17,6	2,5		2,5	+	o
<i>Hyparrhenia dissoluta</i>			10,0			+	
<i>Digitaria gayana</i>				1,3			
<i>Brachiaria kotschyana</i>	3,4						
<i>Hyparrhenia bagirmica</i>		o				5,3	
<i>Sporobolus festivus</i>	6,7	35,3					
<i>Hackelochloa granularis</i>	o						
<i>Heteropogon contortus</i>	o						
<i>Andropogon pseudapricus</i>	1,1				1,8	10,6	o
" <i>gayanus</i> v. <i>glabre</i>				2,6			
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	15,7						
<i>Tripogon minimus</i>	1,1					11,7	
<i>Loudetia simplex</i>		16,5	7,5			+	
<i>Apochaete thollonii</i>			22,5				
<i>Schizachyrium brevifolium</i>	1,1		o	+		22,3	
<i>Hyparrhenia rufa</i>				o	2,0	4,2	5,1
<i>Eragrostis gangetica</i>				5,6			
<i>Panicum afzelii</i>					o	o	o
" <i>fluviicola</i>			o				
" <i>anabaptistum</i>				3,0			
<i>Sorghastrum bipennatum</i>							o
<i>Brachiaria jubata</i>							+
<i>Setaria sphacelata</i>							1,9
<i>Sacciolepis micrococca</i>				+			69,6
<i>Fimbristylis hispidula</i>		15,3		1,3	13,3	4,2	
" sp.	49,4				11,8	1,0	
<i>Scirpus kernii</i>	5,6		25,0	49,1	50,0		
<i>Cyperus tenuispica</i>				1,7		1,0	
<i>Scleria tessellata</i>				o	1,2		
" <i>pergracilis</i>							o
<i>Lipocarpa</i> sp. (n° 1565)				3,0			
" <i>prieureana</i>					+		
<i>Heleocharis</i> sp.				21,4	N.		
" <i>atropurpurea</i>							1,9
" cf. <i>brainii</i>						14,9	+
<i>Pycneus mortonii</i>							o
<i>Terminalia avicennioides</i>		1,2					
<i>Anogeissus leiocarpus</i>				1,3		1,0	
<i>Combretum glutinosum</i>			o			1,0	
<i>Cochlospermum tinctorium</i>		2,4					
<i>Polygala arenaria</i>					o		

Tableau D 1 (suite et fin)	61	34	85	150	58	62 bis	188
<i>Tephrosia linearis</i>		o					
<i>Indigofera secundiflora</i>				o			
<i>Cochlospermum planchoni</i>			o				
<i>Kohautia confusa</i>	o						
<i>Cyanotis longifolia</i>		1,2					
<i>Urginea</i> sp. (cf. <i>U. indica</i>)				o			
<i>Curculigo pilosa</i>							o
<i>Pandiaka heudelotii</i>						o	
<i>Faroea pusilla</i>	6,7					11,8	
<i>Borreria scabra</i>						+	
" <i>filifolia</i>				o		+	
<i>Nesaea</i> sp.						o	
<i>Phyllanthus ceratostemon</i>				o			
<i>Aspilia paludosa</i>				o			
<i>Bacopa hamiltoniana</i>							1,3
<i>Hydrolea macrosepala</i>							+
<i>Burnatia enneandra</i>							+

TABLEAU E 1

Végétation herbacée du groupement à *Loudetia simplex* et *Schizachyrium brevifolium*.

Numéro du relevé	82	40	84	63	73	114	42	112	105
Nombre de plantes au m ²	185	295	205	192	715	152	397	152	819
Couvert de base en %	9,7	12,7	17,1	16,0	13,2	15,3	15,3	8,9	15,1
<i>Loudetia simplex</i>	25,7	30,5	20,7	20,8	5,2	26,2	14,0	4,9	4,1
<i>Schizachyrium brevifolium</i>			57,3	10,4	62,5	55,7	2,1	29,5	1,0
<i>Hyparrhenia rufa</i>			2,4	3,9	5,2	8,2	4,9	1,6	
<i>Diheteropogon amplexans</i>	6,8		17,1	23,4	1,3				1,7
<i>Andropogon pseudapricus</i>		2,5		11,7	+	o		o	
<i>Ctenium newtonii</i>	o		o	2,6					
<i>Digitaria gayana</i>		+							
<i>Eragrostis tremula</i>	•								
<i>Hyparrhenia bagirmica</i>	4,1								o
" <i>dissoluta</i>	2,7	6,8							
<i>Sporobolus festivus</i>		8,5			o				
<i>Schizachyrium exile</i>		o							
" <i>sanguineum</i>				1,3					
<i>Tripogon minimus</i>				10,4					
<i>Eragrostis gangetica</i>		24,6				o	7,0	4,9	
<i>Panicum afzelii</i>		2,5			o		37,1		1,4
<i>Setaria pallide-fusca</i>								o	
<i>Brachiaria jubata</i>		1,7				o		21,3	+
<i>Sacciolepis micrococca</i>							+		5,8
Cyperaceae ssp.		9,3		1,3	21,5			N.	
<i>Fimbristylis hispidula</i>	27,0	6,8		1,3	1,7		1,4		
<i>Scirpus kernii</i>	10,8	T.N.	1,2		+				
<i>Scleria pergracilis</i>		1,7							
" <i>tessellata</i>		+		1,3			1,4		3,4
<i>Cyperus tenuispica</i>					+	1,6		16,4	
" <i>pulchellus</i>						3,3			

Tableau E 1 (suite et fin)	82	40	84	63	73	114	42	112	105
Heleocharis sp.				9,1				P.N.	
" brainii									49,1
Lipocarpha sp. (n° 1565)									+
Pycneus mortonii									+
Borreria filifolia		+	o	2,6	o	3,3	2,8	18,0	o
Géophytes indéterminés			1,2		+	1,6	+	1,6	
Borreria radiata		o							
" stachydea		o							
Cochlospermum tinctorium		o							
Polygala arenaria		o							
Cassia mimosoides	o								
Cochlospermum planchoni			o						
Urginea sp.	2,7								+
Murdannia simplex	5,4								
Borreria chaetocephala		o			o				
" octodon	13,5								
Combretum glutinosum	1,4								
Piliostigma reticulatum					+				
Pseudocedrela kotschyi							+		
Curculigo pilosa								o	o
Phyllanthus ceratostemon		e						o	o
Nesaea icosandra						o		o	o
Commelina subulata									o
Chlorophytum cf. polystachys									4,7
Ludwigia senegalensis								1,6	
Utricularia arenaria									o
Rotala mexicana									12,2
Eriocaulon fulvum									1,0
Floscopa flavida									+
Bacopa floribunda									2,4
Hygrophila africana									o
Hydrolea macrosepala									7,1
Crinum distichum									+

TABLEAU F 1

Végétation herbacée du groupement à *Andropogon pseudapricus*.

Numéro du relevé	21	39	133	134	71	192	72
Nombre de plantes au m ²	854	420	2 105	2 675	1 366	1 258	3 283
Couvert de base en %	0,9	9,3	2,4	3,8	5,7	10,7	1,8
<i>Andropogon pseudapricus</i>	10,0	35,1	24,7	40,0	19,5	2,0	+
<i>Hyparrhenia bagirmica</i>	4,5	4,8	+	1,4			
<i>Sporobolus festivus</i>	8,0	43,5	+				
<i>Digitaria gayana</i>	28,0						
" <i>longiflora</i>			+				
<i>Eragrostis tremula</i>				o			
<i>Rottboelia exaltata</i>			1,2				
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	+						
<i>Diectomis fastigiata</i>			4,0				
<i>Andropogon gayanus</i> var. <i>glabre</i>		o					
<i>Diheteropogon amplexans</i>				+			o
<i>Hackelochloa granularis</i>			+				
<i>Setaria pallide-fusca</i>			+				
<i>Schizachyrium exile</i>		7,1					
<i>Tripogon minimus</i>			4,8				
<i>Microchloa indica</i>			2,6				
<i>Schoenefeldia gracilis</i>			1,9	o			
<i>Eragrostis gangetica</i>	1,5		o	o		+	
" <i>pilosa</i>			2,4				
<i>Loudetia togoensis</i>			1,2				
<i>Panicum anabaptistum</i>		2,4					
<i>Sorghastrum bipennatum</i>				+			
<i>Eragrostis turgida</i>			+	+			
<i>Panicum afzelii</i>			5,5	+	+	39,3	10,4
<i>Schizachyrium brevifolium</i>			29,5	38,3	8,8		69,8
<i>Loudetia simplex</i>				o	+	+	o
<i>Brachiaria jubata</i>				4,9		+	o
<i>Hyparrhenia rufa</i>					1,8	25,6	+
<i>Cyperaceae</i> ssp.	7,5	+	3,8	4,4	17,7	4,0	15,5
<i>Fimbristylis hispidula</i>	32,5	+	9,9	1,0		1,3	+
" sp.					25,3		+
<i>Cyperus rotundus</i>						12,3	
<i>Scirpus kernii</i>	o		o	+	23,8		+
<i>Cyperus tenuispica</i>				7,5			+
<i>Scleria tessellata</i>		o		+	+		o
" <i>pergracilis</i>		+			o		
<i>Cyperus pustulatus</i>							o
<i>Heleocharis atropurpurea</i>				N.		13,3	
<i>Gisekia pharnacioides</i>	o						
<i>Merremia pinnata</i>	o						
<i>Hibiscus asper</i>	o						

Tableau F 1 (suite et fin)	21	39	133	134	71	192	-16-
							72
<i>Borreria stachydea</i>	o		o				
" <i>radiata</i>	1,0	o					
<i>Cochlospermum tinctorium</i>		2,4	o				
<i>Vernonia perrottetii</i>		o					
<i>Ophioglossum gomezianum</i>	+						
<i>Indigofera stenophylla</i>		o					
<i>Tephrosia linearis</i>		o					
<i>Aneilema lanceolatum</i>		+					
<i>Vigna reticulata</i>		o					
<i>Urginea indica</i>	o						
<i>Stylochiton lancifolius</i>	o						
<i>Lepidagathis anobrya</i>	1,0	o	o				
<i>Borreria chaetocephala</i>			3,3	+			
<i>Cassia mimosoides</i>	2,0						
<i>Curculigo pilosa</i>	o						
<i>Monechma ciliatum</i>	o						
<i>Pandiaka heudelotii</i>	o	o	o				
<i>Oldenlandia corymbosa</i>		o					
<i>Ziziphus mauritiana</i>	+						
Géophytes indéterminés					+	o	+
<i>Torenia spicata</i>	+						
<i>Sopubia parviflora</i>	+						
<i>Striga</i> sp.		1,2					
<i>Borreria scabra</i>		o	o				
" <i>filifolia</i>	4,0		2,6	1,0		1,0	1,5
<i>Crinum distichum</i>				o			
<i>Hibiscus diversifolius</i>				+			

TABLEAU G 1

Végétation herbacée des sols vertiques

	Groupement à <i>Echinochloa obtusiflora</i>						Groupement à <i>Panicum anabaptistum</i>		
	Faciès sec			Faciès humide					
Numéro du relevé	54	10	130	14	123	191	161	89	90
Nombre de plantes au m ²	1 015	257	997	732	1 075	3 500	784	3 820	2 706
Couvert de base en %	4,9	3,6	2,8	1,1	1,1	9,0	8,1	13,7	15,1
<i>Echinochloa obtusiflora</i>	0	13,9	12,9	28,4	34,9	13,9	+		0
<i>Elytrophorus spicatus</i>	1,2		8,8	13,2	0	52,9	19,3		44,1
<i>Panicum anabaptistum</i>		7,4		0		2,0	9,6	3,7	3,7
<i>Andropogon gayanus</i> var. <i>glabre</i>	1,0	7,4	2,8			0			
<i>Panicum afzelii</i>	25,5						21,9		
<i>Andropogon pseudapricus</i>	+								
<i>Sorghastrum bipennatum</i>		20,4	0	+		0		1,8	
<i>Sorghum versicolor</i>		23,1	2,2						
<i>Parahyparrhenia annua</i>	44,3							3,1	
<i>Eragrostis gangetica</i>	+				0		1,1		
<i>Schizachyrium brevifolium</i>								18,0	3,7
<i>Hyparrhenia rufa</i>	1,2					+			
<i>Brachiaria jubata</i>	0								
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	0								
<i>Rhytachne triaristata</i>								1,6	
<i>Eragrostis pilosa</i>				2,8					
<i>Panicum laetum</i>				5,6	1,5				
<i>Ischaemum afrum</i>		+							
<i>Aristida hordeacea</i>		0							
<i>Sacciolepis micrococca</i>	3,4		0			7,7	+	+	20,1
<i>Echinochloa colonum</i>				8,0	35,3				
" <i>stagnina</i>					0				
<i>Hyparrhenia glabriuscula</i>								0	
<i>Aristida cumingiana</i>								64,9	

Tableau G 1 (suite)	54	10	130	14	123	191	161	89	90
<i>Oryza longistaminata</i>						o		o	o
Cyperaceae ssp.		+	+	3,2		+			13,8
<i>Scleria tessellata</i>	3,1	1,9	4,4	+		+	3,2	o	o
<i>Fimbristylis hispidula</i>	+		+						
" sp.				2,4					
<i>Cyperus tenuispica</i>			24,8	10,8	2,3	12,5			o
" <i>cuspidatus</i>			+						
" <i>cf. fenzelianus</i>				+				1,8	
" <i>pulchellus</i>						+	19,3		
" <i>pustulatus</i>				5,0			o		
" <i>difformis</i>				6,0					
<i>Pycnus albomarginatus</i>					5,8				
<i>Scleria pergracilis</i>								o	
<i>Heleocharis atropurpurea</i>					9,7	6,1	14,4	o	11,8
" <i>cf. brainii</i>	N.		22,6					o	o
<i>Scirpus supinus</i>						o	2,7		+
" <i>roylei</i>			+		3,5				
Géophytes indéterminés	+	5,6	+	N.					+
<i>Polygala arenaria</i>								+	
<i>Corchorus tridens</i>			o						
<i>Cyanotis longifolia</i>		8,3							
<i>Lepidagathis anobrya</i>								+	
<i>Stylochiton lancifolius</i>		o							
<i>Monechma ciliatum</i>		+	1,6						
<i>Commelina erecta</i>		1,9	1,3						
<i>Borreria scabra</i>		+							
<i>Pandiaka heudelotii</i>		+	o	o					
<i>Combretum glutinosum</i>		+	+						
<i>Phyllanthus rotundifolius</i>		o							
<i>Curculigo pilosa</i>		o	o					1,8	
<i>Aspilia kotschyi</i>		1,9							o
<i>Murdannia simplex</i>								o	
<i>Euphorbia polycnemoides</i>		+	+						
<i>Ludwigia perennis</i>				2,0		+			
<i>Chlorophytum cf. tuberosum</i>		o		+		+			

Tableau G 1 (suite et fin)	54	10	130	14	123	191	161	89	90
<i>Borreria filifolia</i>	8,9						+		
<i>Eriocaulon griseum</i>			7,8			1,4			
" sp.	+			+			3,7	+	+
<i>Crinum distichum</i>	o			+	o	+	3,2		
<i>Ramphicarpa fistulosa</i>					o				
<i>Rotala mexicana</i>			+			+			
<i>Bacopa floribunda</i>			+	1,2					+
<i>Hibiscus diversifolius</i>		+							
<i>Corchorus olitorius</i>				o					
<i>Utricularia spiralis</i>	2,5				N.	o	o		o
<i>Ammania auriculata</i>			+	10,0		o			
" sp.						o			
<i>Ludwigia senegalensis</i>			3,8						
<i>Hygrophila auriculata</i>								o	
<i>Xyris</i> sp.			+		1,2	+			
<i>Nesaea erecta</i>				1,2				+	+
<i>Sphaeranthus talbotii</i>				o	o				
<i>Buchnera capitata</i>								o	
<i>Tenagocharis latifolia</i>					+				
<i>Rotala stagnina</i>				o					
<i>Sesbania rostrata</i>					o				
<i>Schultesia stenophylla</i>						+			
<i>Marsilea</i> sp.					o				
<i>Caperonia serrata</i>						o		o	o
<i>Burnatia enneandra</i>						o			
<i>Ipomoea aquatica</i>				1,2				+	1,0
<i>Thalia welwitschii</i>									o

TABLEAU G 2

Végétation ligneuse des sols vertiques.

Numéro du relevé	Groupement à <i>Echinochloa obtusiflora</i>								Groupement à <i>Panicum anabaptistum</i>				
	54	10	I30	I91	a	b	c	d	161	89	90	e	f
<i>Combretum glutinosum</i>	1/4	1/3	1/3	+2	1/1	+2	+/+		+4				
<i>Piliostigma reticulatum</i>	+1	+/+	+2	+2	2/1	+3	1/+			+1	+1	+5	
<i>Acacia seyal</i>						T		2/2	T	+3	+4		
<i>Ziziphus mauritiana</i>		+/+	+	+	T	+/+		2/1		T			
<i>Pseudocedrela kotschy</i>			+					2/2					
<i>Acacia polyacantha</i>		T						+/+					T
" <i>sieberiana</i>				T									
<i>Anogeissus leiocarpus</i>		+1	T		T								
<i>Piliostigma thonningii</i>				+	1/1							+	
<i>Balanites aegyptiaca</i>	T	T	T		T			1/1	T	T			
<i>Tamarindus indica</i>		T			T				T				T
<i>Lannea humilis</i>	T				T								
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>					T								
<i>Securinega virosa</i>					T								
<i>Albizia chevalieri</i>													T
<i>Maytenus senegalensis</i>					+/+								
<i>Crossopteryx febrifuga</i>					+/+								
<i>Gardenia aqualla</i>					1/1								
<i>Terminalia macroptera</i>								1/2					
<i>Mitragyna inermis</i>								+/+					1/4

TABLEAU H 1

Végétation herbacée du groupement à *Hyparrhenia rufa* et *Eragrostis barteri*.

Numéro du relevé	116	115	180	111	109	108	168	46	44
Nombre de plantes au m ²	355	133	833	550	970	1270	1500	650	1254
Couvert de base en %	6,7	6,5	11,0	9,9	8,3	6,3	4,7	6,2	5,7
Gramineae sp.						0			
<i>Hyparrhenia rufa</i>	15,7	22,9	10,5	7,3	4,5	11,8	9,7	5,0	0
<i>Eragrostis barteri</i>		2,1	0		0	6,7		79,6	62,6
<i>Panicum afzelii</i>			3,5	+	2,6	2,0		8,5	
<i>Sacciolepis micrococca</i>			23,0	15,5	22,7	3,2	16,4		
<i>Setaria sphacelata</i>				1,8	+	0			0
<i>Brachiaria jubata</i>		6,3	0		0			1,5	0
<i>Digitaria gayana</i>	+								
" sp.	3,0								
<i>Eragrostis tremula</i>	0								
" gangetica		2,1							0
<i>Andropogon pseudapricus</i>	51,5								
" gayanus var. glabre			0						
<i>Eragrostis turgida</i>		2,1							
<i>Loudetia simplex</i>		18,8							
<i>Schizachyrium brevifolium</i>	4,5	14,2							
<i>Setaria pallide-fusca</i>		6,3							
<i>Andropogon ascinodis</i>					5,8				
" canaliculatus				3,6					
<i>Electrophorus spicatus</i>			4,0		+		1,9		
<i>Ischaemum afrum</i>							+		
<i>Pennisetum ramosum</i>							1,9		
<i>Panicum anabaptistum</i>							0		
" fluviicola								+	
<i>Paspalum orbiculare</i>								+	
<i>Oryza longistaminata</i>						+	7,5		12,6
<i>Vetiveria nigritana</i>		2,1						+	1,0

Tableau H 1 (suite)	116	115	180	111	109	108	168	46	44
Cyperaceae ssp.	3,0	A.N.	1,5	N.	A.N.			+	8,6
<i>Scleria tessellata</i>			3,5	+	+	0	2,5	+	0
<i>Heleocharis brainii</i>			3,5	0	N.	T.N.	11,9		
" <i>atropurpurea</i>		P.N.	25,5		N.				
<i>Pycneus demangei</i> ?				10,9	2,6	1,6			
<i>Fimbristylis hispidula</i>	4,5								
" <i>barteri</i>	9,0								
" <i>cf. dichotoma</i>		2,1		0					
<i>Scirpus kernii</i>		0	5,5	5,5					
<i>Cyperus tenuispica</i>		12,5	4,5				+		
" <i>cf. fenzelianus</i>			1,0						
" <i>cf. pulchellus</i>			2,0						
<i>Lipocarpa albiceps</i>			+						
<i>Heleocharis nupeensis</i>							1,7		
<i>Scleria pergracilis</i>				6,4					
" <i>gracillima</i>				+					
" <i>glabra</i>					0				
<i>Pycneus mortonii</i>				+	0				
" <i>albomarginatus</i>									0
<i>Cyperus platycaulis</i>									4,6
<i>Curculigo pilosa</i>	0	0		+	2,6				
<i>Chlorophytum cf. polystachys</i>				3,6	0	+	2,8	+	+
<i>Rotala mexicana</i>		2,1			N.	T.N.	2,2		
<i>Hydrolea macrosepala</i>				13,6	16,3	4,7			
" <i>floribunda</i>				0	1,3	44,5			
<i>Bacopa floribunda</i>				1,8	3,9	1,6			
<i>Crinum distichum</i>					3,9	0		?	0
<i>Eriocaulon griseum</i>			2,0				1,4	1,2	
" <i>fulvum</i>				15,5	26,6				
" <i>plumale</i>					+	0			
<i>Mitracarpus scaber</i>									0
<i>Borreria radiata</i>	0								
" <i>stachydea</i>	0								
<i>Combretum glutinosum</i>	1,5								
<i>Cassia mimosoides</i>									0
<i>Borreria chaetophala</i>	6,7								
<i>Alysicarpus glumaceus</i>	0								

Tableau H 1 (suite et fin)	116	115	180	111	109	108	168	46	44
Indigofera hirsuta							0		0
Monechma ciliatum							0		
Nesaea icosandra		0							
Crotalaria hyssopifolia			0						0
Sopubia parviflora				0			0		
Commelina subulata				+					
Utricularia arenaria				0					
Borreria filifolia		6,3	9,0	0			1,2		
Vigna filicaulis							0		
Hygrophila niokoloensis							0		
Hyptis spicigera							0		
Bacopa sp.							1,1		
Aspilia kotschyi				.			0		
Polygala persicariifolia				0	0				
Schultesia stenophylla				7,3					
Anagallis pumila									10,0
Scrophulariaceae sp.				N.			9,4		
Utricularia spiralis			0	N.					
" subulata				N.					
Hibiscus diversifolius				1,8	0		0		
Xyris sp.							0		
Dopatrium junceum					+				
Caperonia serrata							0		
Limnophila barteri					3,9	5,9			
" indica						17,5			
Hygrophila africana						0	28,1		
Ipomoea aquatica							+		
Melochia corchorifolia									0
Sesbania microphylla							0		

TABLEAU J

Végétation herbacée et ligneuse du lit majeur des gros cours d'eau.

Numéro du relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Vetiveria nigritana</i>	+	+	++	+		+	+	++	+	
<i>Oryza longistaminata</i>	+		+			++	+++	+++		
<i>Setaria sphacelata</i>	+	+	+++			+			+	
<i>Paspalum orbiculare</i>		+	+				+	+	+	
<i>Panicum afzelii</i>	++									
<i>Schizachyrium brevifolium</i>				++						
<i>Apochaete thollonii</i>		+								
<i>Rhytachne</i> sp.	+									
<i>Sporobolus pyramidalis</i>			+							
<i>Digitaria leptorachis</i>				+						
<i>Panicum</i> cf. <i>subalbidum</i>			+							
<i>Hyparrhenia exarmata</i>		++								
<i>Brachiaria jubata</i>	++							+		
<i>Hyparrhenia rufa</i>	++	++	+							
<i>Panicum fluviicola</i>	+	+		+++		+	+			
" <i>anabaptistum</i>				+			+	+	++	
<i>Eragrostis barteri</i>	++	+++		+		+				
<i>Digitaria acuminatissima</i>		+								
<i>Sorghastrum trichopus</i>		++		+						
<i>Sorghum arundinaceum</i>					+					
<i>Brachiaria mutica</i>					+++					
<i>Acroceras amplexans</i>							++			
<i>Echinochloa pyramidalis</i>								+		
<i>Jardinea congoensis</i>							+		+++	
<i>Echinochloa stagnina</i>						+	+	++	+++	+++
<i>Vossia cuspidata</i>							+			+
Cyperaceae ssp.	++		+		+++					
<i>Cyperus platycaulis</i>	+	+								
<i>Pycnus albomarginatus</i>					+					

Tableau J (suite et fin)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Sesbania microphylla</i>			+++		+	+	+	++		+
<i>Nymphaea</i> ssp.	+					++	+	+		+
<i>Phyllanthus ceratostemon</i>		+								
<i>Borreria filifolia</i>		+								
<i>Crinum distichum</i>		+								
<i>Cissus ibuensis</i>			+							
<i>Eriosema psoraleoides</i>			+							
<i>Alternanthera sessilis</i>			+							
<i>Glinus lotoides</i>			+							
<i>Hyptis spicigera</i>			+							
<i>Ipomoea</i> sp.					+					
<i>Aspilia kotschy</i>					+					
<i>Chrysanthellum americanum</i>					+					
<i>Cassia mimosoides</i>					+				+	
<i>Melochia corchorifolia</i>							+	+		+
<i>Hygrophila africana</i>	+									
" <i>abyssinica</i>			+							
<i>Stellaria inflexa</i>	+						+			
<i>Aeschynomene sensitiva</i>							+	+		
" <i>afraspera</i>					+			+		
" <i>nilotica</i>							+		++	+
<i>Ipomoea aquatica</i>						+	+	+		+
<i>Nymphaea lotus</i>									+	
<i>Ceratophyllum demersum</i>									+	
<i>Ceratopterys cornuta</i>									+	
<i>Ipomoea rubens</i>							+		+	
<i>Vigna vexillata</i>			+				+		+	
<i>Caperonia fistulosa</i>									+	+
<i>Merremia hederacea</i>							+		+	+
<i>Ziziphus mauritiana</i>			+							
<i>Mitragyna inermis</i>			+						++	
<i>Crateva religiosa</i>									+	
<i>Mimosa pigra</i>			+						+	+
<i>Morelia senegalensis</i>									+	

TABLEAU K 1

Végétation herbacée des solonetz.

Numéro du relevé	Groupement à <i>Brachiaria xantholeuca</i> et <i>Panicum laetum</i>								Groupement à <i>Eragrostis gangetica</i>		
	3	122	5	120	16	9	129	160	48 A	48 B	11
Nombre de plantes au m ²	1.021	860	1.618	1.512	478	2.207	2.006	355	2.280	1.420	1.366
Couvert de base en %	2,4	1,6	1,6	2,7	0,5	1,0	2,1	2,3	2,4	3,6	5,7
Gramineae ssp.	+										
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	39,0	27,3	18,0	12,4	5,2			o	o	o	+
<i>Panicum laetum</i>		37,8	50,8		2,0	43,4	8,4	+			
<i>Eragrostis gangetica</i>					o	o			69,7	15,1	23,8
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	+	2,9	2,7	26,0	7,8			2,8	+	+	+
<i>Sporobolus festivus</i>	36,4	30,2	23,6		2,0			o	16,7	24,3	+
<i>Eragrostis pilosa</i>	+		+		1,3	11,5	2,8	5,6			
<i>Chloris prieurii</i>	+	o	+	7,8	1,3						
" <i>pilosa</i>		o	o								
" <i>lamproparia</i>			+					60,6			
<i>Schoenefeldia gracilis</i>		o			o	41,5	38,0	o			
<i>Setaria pallide-fusca</i>	+	o			+						
<i>Sporobolus cordofanus</i>				25,6							
<i>Digitaria longiflora</i>	3,2	o			1,3						+
" <i>cf. ciliaris</i>		o									
<i>Eragrostis tremula</i>	+										
<i>Brachiaria lata</i>		o									
<i>Andropogon pseudapricus</i>								o			
<i>Microchloa indica</i>								+			
<i>Diectomis fastigiata</i>								+			
<i>Alloteropsis cimicina</i>					5,9						
<i>Loudetia togoensis</i>											28,5
<i>Rhytachne triaristata</i>									o		
<i>Sacciolepis micrococca</i>											
<i>Elytrophorus spicatus</i>											
								3,4			
								4,7			
								10,3			

Tableau K 1 (suite)	3	122	5	120	16	9	129	160	48 A	48 B	11
Cyperaceae ssp.	2,3			4,5							T.N.
Fimbristylis hispidula	5,5			+	10,5			1,4	9,2		22,4
" cf. dichotoma						+					
Mariscus squarrosus	2,6		1,4		3,9	o		21,1		+	
Cyperaceae sp. n° 1657	+										
Cyperus cuspidatus	+	+									
Kyllinga sp.	o				o						
Scirpus kernii									T.N.	o	
Cyperus tenuispica					+		+				
" iria		+									
" pulchellus							6,2				
" pustulatus					5,2	o	+				
Heleocharis atropurpurea							10,0				
Ipomoea coptica	3,8	o	+	1,2	2,0			o			
Blepharis baguirmiensis	o	+			31,4			o			o
Heliotropium strigosum			2,2		1,3	+		2,1			+
Cassia mimosoides	o	o						o	+	+	+
Borreria filifolia					13,7		14,3	2,1	2,2	42,3	23,3
Oldenlandia corymbosa				o					+	8,1	+
Portulaca foliosa	o			4,5	1,3						
Commelina subulata	2,0			+							
Polycarpaea corymbosa				15,3				2,1		2,5	
Monechma ciliatum									o		+
Ramphicarpa fistulosa						o			+		
Porphyrostemma chevalieri									o		
Cyanotis lanata								+			
Géophytes indéterminés											+
Alysicarpus glumaceus								o			
Corchorus tridens		o									
Borreria chastocephala											o
Lepidagathis anobrya											o
Vigna ambacensis											o
Eriocaulon griseum							N.				
Stellaria inflexa							o				

TABLEAU L

Végétation ligneuse et herbacée des mares.

Numéro du relevé	118	74	124	47	A
Nombre de plantes au m ²	1 425	145	350	253	-
Couvert de base en %	0,9	0,4	0,9	22,7	-
Gramineae ssp.	1,4				
<i>Oryza longistaminata</i>		74,1	89,3	80,3	4/4
<i>Vetiveria nigritana</i>				7,0	+
<i>Echinochloa stagnina</i>	4,6		N.		
" <i>colinum</i>	30,5	o	N.		
" <i>pyramidalis</i>					1/+
<i>Paspalum orbiculare</i>		o			
<i>Sacciolepis cingularis</i>					+
" <i>micrococca</i>			o		
<i>Sporobolus pyramidalis</i>		o			
<i>Panicum laetum</i>	31,6				
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	6,0				
<i>Eragrostis pilosa</i>	10,2				
<i>Panicum anabaptistum</i>					+
Cyperaceae ssp.		o	+		
<i>Cyperus tenuispica</i>	o		+		
" <i>iria</i>	o				
<i>Heleocharis atropurpurea</i>			o		
<i>Pycnus albomarginatus</i>	12,3				
<i>Scirpus roylei</i>			1,8		
" <i>supinus</i>			o		
<i>Heleocharis acutangula</i>				2,8	
" <i>dulcis</i>				9,9	
<i>Eriocaulon griseum</i>			o		
<i>Ludwigia senegalensis</i>			o		
<i>Ammania auriculata</i>		5,2	+		
<i>Hygrophila africana</i>		19,0			+
<i>Sphaeranthus talbotii</i>			5,4		
<i>Hyptis spicigera</i>					+
<i>Celosia argentea</i>					+ / 1
<i>Hibiscus diversifolius</i>					+
<i>Hygrophila auriculata</i>		o			
" <i>abyssinica</i>					+
<i>Sesbania microphylla</i>					2/3
<i>Utricularia spiralis</i>			T.N.		
<i>Rotala pterocalyx</i>			P.N.		+
<i>Aeschynomene sensitive</i>	2,1				
<i>Sesbania rostrata</i>	1,0				
<i>Stellaria inflexa</i>	o				+
<i>Utricularia gibba</i>				T.N.	

Tableau L (suite et fin)	118	74	124	47	-29-
					A
<i>Sphenoclea zeylanica</i>		1,7	o		
<i>Marsilea</i> sp.			o		
<i>Ipomoea aquatica</i>					1/+
<i>Caperonia serrata</i>		o			
<i>Heteranthera callifolia</i>	+				
<i>Caldesia oligococca</i>				o	
<i>Melochia corchorifolia</i>			o		+/1
<i>Nymphoides forbesiana</i>				N.	
<i>Ottelia ulvifolia</i>				A.N.	
<i>Eichornia diversifolia</i>				N.	
<i>Nymphaea micrantha</i>	o				+
<u>Végétation ligneuse</u>					
<i>Pseudocadrela kotschyi</i>		2/2			
<i>Terminalia macroptera</i>		+/1			
<i>Piliostigma thonningii</i>		1/+			
" <i>reticulatum</i>		+			
<i>Mitragyna inermis</i>					+/5

TABLEAU M 1

Végétation herbacée des jachères sur sol exondé.

Numéro du relevé	24	132	148	149	145	7	146	144	143	142	1	171	170	100	101
Nombre de plantes au m ²	367	995	529	996	645	639	2.093	1.312	418	37	462	182	355	603	1.170
Couvert de base en %	6,5	0,6	0,6	1,7	1,5	0,8	1,2	1,1	2,9	4,9	0,3	3,8	5,4	7,8	7,1
Gramineae ssp.															1,0
<i>Eragrostis tremula</i>	o	31,8	2,4	2,9	1,9	o	7,0			54,6	o				2,6
<i>Digitaria gayana</i>	6,1	12,1	3,1	5,7	1,9	27,9	+			3,1	8,2	1,4			1,7
<i>Brachiaria xantholeuca</i>	o	+	o		1,3	5,1		+	6,7						
" <i>distichophylla</i>	o	o	o	+		o	+			1,0	o	o			
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>			o	+	25,2	6,0	23,3	17,5	37,3						
<i>Hyparrhenia bagirmica</i>	6,1	o	8,7	21,9	41,9	40,5	o	o			o	8,5	o	15,0	
<i>Pennisetum pedicellatum</i>		o		o			o	o	o		o	o			
" <i>subangustum</i>			o	o		o	+	o			o	o			
<i>Schizachyrium exile</i>			o	6,1		o	+	+			o	25,4	1,9		
<i>Cenchrus biflorus</i>		o			o	o		o		+	2,7				
<i>Ctenium elegans</i>											o	12,7	5,7	+	
<i>Digitaria cf. ciliaris</i>						o	3,6	+	3,7		o				
<i>Andropogon gayanus</i>															
var. <i>pubescente</i>	+		o	o	o						o	o	o	o	o
<i>Hyparrhenia dissoluta</i>											o	20,4	2,1	1,7	
<i>Cymbopogon giganteus</i>						o				60,0	o				
<i>Diheteropogon amplexans</i>	o			o											
<i>Sporobolus festivus</i>	25,2	+		2,5		1,9			o			1,4	3,6	+	
<i>Elionurus hirtifolius</i>													7,3	+	
<i>Aristida mutabilis</i>											o				
" <i>stipoides</i>											o				
<i>Brachiaria lata</i>							o								
<i>Andropogon auriculatus</i>									17,9	o					
" <i>pseudapricus</i>	+													+	21,4
<i>Loudetia hordeiformis</i>													o	5,7	
<i>Panicum maximum</i>						o			o		o				
<i>Digitaria longiflora</i>		1,7													

Tableau M 1 (suite).	24	132	148	149	145	7	146	144	143	142	1	171	170	100	101
<i>Chloris pilosa</i>							o		o						
<i>Rottboelia exaltata</i>							o								
<i>Hackelochloa granularis</i>										13,3					
<i>Brachiaria deflexa</i>						+			6,0						
<i>Sporobolus paniculatus</i>		2,1									o			2,6	
<i>setaria pallide-fusca</i>	+						1,5			o					
<i>urochloa trichopus</i>									9,0						
<i>Sporobolus pyramidalis</i>									o	o					
<i>Cyperaceae ssp.</i>										6,6					
<i>Fimbristylis hispidula</i>	o	10,5	3,9	1,1	7,7	+		9,8			1,0	1,4	+	6,2	3,8
<i>Cyperus amabilis</i>	o	5,4	+	5,4				+			+	1,4	4,9	1,0	
" <i>aff. rotundus</i>				+		13,0	11,9	1,6	11,2						
<i>Bulbostylis barbata</i>				+								1,4			
<i>Fimbristylis barberi</i>												o			
" <i>sp.</i>												o	4,9		
<i>Kyllinga sp.</i>		1,7													
<i>Scirpus kernii</i>														1,5	
<i>Scleria pergracilis</i>														+	28,2
" <i>tessellata</i>															12,0
<i>Lipocarpa prieureana</i>															+
<i>Cyperus pustulatus</i>															o
<i>Heleocharis atropurpurea</i>															4,7
<i>Dicotylédones indét.</i>									+						
<i>Arachis hypogea</i>											o				
<i>Hibiscus sabdariffa</i>												5,5			
<i>Striga hermonthica</i>		o	o	o	1,3	o	o	8,9				o	+		
<i>Mitracarpus scaber</i>			o		1,3	o	o	5,1				24,7			
<i>Polycarpaea corymbosa</i>		o		1,1	o	o	o	5,1			3,1	o	o	4,1	
<i>Tephrosia linearis</i>	o		o	+	o	o	o	o			+	8,2	2,1	o	o
<i>Hibiscus asper</i>	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o			
<i>Borreria radiata</i>	37,4	3,8	29,9	29,7	o	o	+	19,4		o	29,1	23,3	9,2	33,2	+
" <i>stachydea</i>	21,1	10,0	1,6	3,2	o	o	2,1	5,7		o		o	o		
" <i>chaetocephala</i>			48,8	12,9	o	o	54,3	o				o	o		
<i>Indigofera secundifloras</i>					o	o	o	+	o			o	o		

Tableau M 1 (suite)	24	132	148	149	145	7	146	144	143	142	1	171	170	100	101
<i>Indigofera pilosa</i>	o	o	o		1,3			o				o	+	18,7	+
<i>Crotalaria atrorubens</i>		o		o	o		o	o				o			
<i>Tephrosia bracteolata</i>	o		o	o	o	o			o			o			
<i>Euphorbia convolvuloides</i>	+	o	o		o	o	+	o				o	2,1	o	
<i>Indigofera stenophylla</i>	o			o	+			+				o		o	
<i>Kohautia senegalensis</i>				o	1,3			14,0			1,0	8,2		+	
<i>Monechma ciliatum</i>	o	+	+	o		o		o							
<i>Vernonia ambigua</i>									2,2						
" <i>perrottetii</i>	o														
<i>Pandiaka heudelotii</i>	o	+		+		o							+		o
<i>Stylochiton lancifolius</i>		o	o		1,9	o	o	+	1,5						
<i>Commelina forskalei</i>			o		4,5	4,2		2,2			3,6				
<i>Cassia mimosoides</i>	o	o				o		o	o		o				+
<i>Indigofera priureana</i>				o	o	o		o			o				
<i>Waltheria indica</i>	o	o				o						o		o	
<i>Corchorus tridens</i>					5,8			1,0			+				
<i>Vigna unguiculata</i>	o								o	o					
<i>Tribulus terrestris</i>				+		o					o				
<i>Celosia trigyna</i>									o		o				
<i>Leptadenia hastata</i>				o			o		o		o				
<i>Boerhavia sp.</i>									o		o				
<i>Cassia nigricans</i>										o					
" <i>tora</i>		o						o							
<i>Phyllanthus pentandrus</i>	o	o			o			o							
<i>Merremia pinnata</i>	o	+									+				
<i>Monsonia senegalensis</i>						o									
<i>Ceratotheca sesamoides</i>											o				
<i>Tephrosia platycarpa</i>											o				
<i>Jacquemontia tamnifolia</i>											o				
<i>Polycarpaea daxbandensis</i>											o		2,1		
<i>Striga gesnerioides</i>		o		+							o				
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>											o				
<i>Indigofera nummulariifolia</i>	o	16,3									+			+	
" <i>aspera</i>					o										
<i>Pandiaka involucreta</i>	o	o			o										
<i>Ipomoea pes-tigridis</i>	o	o			o		o								
<i>Kerstingiella geocarpa</i>		o									o				
<i>Dipcadi longifolium</i>		+				o									

Tableau M 1 (suite)	24	132	148	149	145	7	146	144	143	142	1	171	170	100	101
<i>Cucumis melo</i>					o										
<i>Striga aspera</i>	o										o			o	
<i>Buchnera hispida</i>		o	o		o										
<i>Cyphostemma tisserantii</i>		o													
<i>Ipomoea argentaureata</i>													o		
<i>Indigofera strobilifera</i>		+										1,4	o	o	
<i>Rhynchosia minima</i>							o						o		
<i>Crotalaria macrocalyx</i>	o											o	o		
" <i>senegalensis</i>							o						o		
<i>Cochlospermum tinctorium</i>	+											o	o		
<i>Sebastiania chamaelea</i>	o	o			o										
<i>Cassia absus</i>	o	o													
<i>Vigna reticulata</i>									o						
<i>Polygala arenaria</i>	o				1,3			o				5,8		o	
<i>Ipomoea coscinosperma</i>		o			o										
<i>Polycarpha eriantha</i>				3,2								4,1	o		
<i>Rothia hirsuta</i>					o			o							
<i>Aspilia kotschyi</i>		o	o	o			o				o				
<i>Ampelocissus multistriata</i>			o	o				o							
" <i>africana</i>			o	o				o	1,5						
<i>Haumaniastrum caeruleum</i>											o		o		
<i>Ipomoea heterotricha</i>					o		o	o							
<i>Triumfetta pentandra</i>			o	o					o		o				
<i>Cyanotis longifolia</i>	o														
<i>Urginea indica</i>	o					o									
<i>Anogeissus leiocarpus</i>									+						
<i>Fadogia pobeguini</i>					o										
<i>Blepharis linariifolia</i>	o				o			o					+		
<i>Lepidagathis anobrya</i>	o												+		
<i>Zornia glochidiata</i>		o													
<i>Indigofera hirsuta</i>									+						
<i>Vigna racemosa</i>									o	o					
" <i>ambacensis</i>										o		o	o		
<i>Indigofera pulchra</i>	o											4,1			
<i>Borreria octodon</i>															
<i>Curculigo pilosa</i>														1,6	o
<i>Chrozophora brocchiana</i>												o		o	
<i>Oldenlandia corymbosa</i>									+	o					+

Tableau M 1 (suite et fin)	24	132	148	149	145	7	146	144	143	142	1	171	170	100	101
<i>Alysicarpus glumaceus</i>							o								
<i>Faroua pusilla</i>														o	6,8
<i>Laggera gracilis</i>									o						
<i>Phyllanthus rotundifolius</i>										o					
<i>Asparagus flagellaris</i>	o		o		o				o						
<i>Indigofera hochstetteri</i>							o		+						
<i>Nesaea erecta</i>										6,6					
<i>Bacopa hamiltoniana</i>										6,6					
<i>Sopubia parviflora</i>															o
<i>Ipomoea cf. verticillata</i>										o					
" <i>coptica</i>						o									
<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>							o								
<i>Ludwigia erecta</i>										6,6					
<i>Phyllanthus ceratostemon</i>															o
<i>Eriocaulon sp.</i>															+
Total espèces inventoriées	43	43	30	36	40	34	30	40	31	18	35	41	30	31	25

TABLEAU M 2

Végétation ligneuse des jachères sur sol exondé.

Numéro du relevé	24	132	148	149	145	7	146	144	143	142	1	171	170	100	101	a
<i>Sclerocarya birrea</i>	1/1	+ / 1		+	+			+	+			+				+
<i>Terminalia avicennioides</i>	1 / +										1 / 4	2 / 2	2 / 2	+ / 3		
<i>Guiera senegalensis</i>	1 / +	3 / 3			1 / +	+		1 / 1								3 / 3
<i>Annona senegalensis</i>									+	+		+	+	+		
<i>Hymenocardia acida</i>	2 / 1				+			1 / +								
<i>Combretum hypopilinum</i>	+	1 / 1	2 / 2	+	1 / 1			1 / 1	+							
<i>Cissus populnea</i>	+		+		+			+	+							
<i>Detarium microcarpum</i>			+						+							
<i>Securidaca longepedunculata</i>					+											
<i>Proseopis africana</i>		+						+								
<i>Commiphora pedunculata</i>					+		+	+								
<i>Strychnos spinosa</i>	2 / 1				2 / 1			1 / +	+			+	+			
<i>Combretum molle</i>								+	+							
<i>Hexalobus monopetalus</i>	+	1 / 1	+		+			+	+							
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	+ / 1	+ / 1		+	+	+		+	+							+
<i>Combretum glutinosum</i>			1 / 2	+ / 1	1 / 1	+		1 / 1	+							
<i>Securinea virosa</i>					+	0	+	+	+							
<i>Xeromphis nilotica</i>		+						+								
<i>Cassia sieberiana</i>		+	+													
<i>Ziziphus abyssinica</i>			+						+							
<i>Lanea schimperi</i>	+															
<i>Grewia mollis</i>									+							
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>					+	+		+	+							+
<i>Stereospermum kunthianum</i>			+			0	+		2 / 2	+	+					
<i>Parkia filicoidea</i>										+						
<i>Vitex diversifolia</i>													+			
<i>Borassus aethiopicum</i>										+						+
<i>Ziziphus mauritiana</i>		+	+	2 / 3			2 / 4		2 / 2	+						+
<i>Sterculia setigera</i>										+						
<i>Piliostigma thonningii</i>			+						+	+						
" <i>reticulatum</i>			+	+	+	+	+ / 1	+	+	0			+		+	+
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+	+ / 1				+			+							
<i>Ficus gnaphalocarpa</i>					+					+		+				

Tableau M 2 (suite)	24	132	148	149	145	7	146	144	143	142	1	I71	I70	I00	I0I	a
<i>Ficus ingens</i>									+	+						
" <i>dekdekena</i>												+				
<i>Hyphaene thebaïca</i>						0	+			0		1/2	1/2	+ / 2		2 / 2
<i>Ficus platyphylla</i>																+
<i>Gardenia cf. triacantha</i>																+
<i>Terminalia laxiflora</i>				+												
<i>Acacia sieberiana</i>						+			+	+						+
" <i>polyacantha</i>																
var. <i>campylacantha</i>									+	+						
<i>Bridelia scleroneura</i>									+	+						
<i>Ziziphus mucronata</i>											+					
<i>Celtis integrifolia</i>											+					+
<i>Tamarindus indica</i>			+					+								
<i>Dichrostachys cinerea</i>				2 / 1	+		+	1 / +								
<i>Acacia senegal</i>						+										
<i>Albizia chevalieri</i>									+							
<i>Dalbergia melanoxylon</i>						+										
<i>Acacia seyal</i>						+										
<i>Lannea humilis</i>						+										

TABLEAU N 1

Végétation herbacée des jachères en zone inondable.

Numéro du relevé	184	188 bis	96	98	97	179	189 bis	180	185	187	190
Nombre de plantes au m ²	434	803	780	1.185	2.391	740	1.029	833	1.230	1.605	2.018
Couvert de base en %	4,7	5,7	5,3	9,3	1,0	7,2	9,8	11,0	7,5	1,6	3,8
Gramineae ssp.											1,4
Andropogon pseudapricus	4,3	20,1	1,4	47,3	69,3	32,5	11,7		+		
Hyparrhenia rufa				2,1	+	5,0	9,3	10,5	3,2	1,0	o
" bagixmica	40,3	58,2	o	1,7	1,0						
Sacciolepis micrococca	o					o	26,7	23,0	32,1		4,6
Digitaria sp. (cf. D.lecardii)			17,4	4,6					1,6		
Panicum afzelii				2,1	28,2	o	o	3,5	o		
Sorghastrum bipennatum				14,3			26,7		10,2		
Parahyparrhenia annua										74,1	
Setaria sphacelata				o			2,8			1,6	+
Paspalum orbiculare										1,2	
Andropogon gayanus var. glabre		4,0	3,9			o		o			
Ctenium newtonii	1,4	3,6		4,6		3,4		o			
Brachiaria jubata		+		o		2,5	+	o		+	+
Hyparrhenia dissoluta	+	o									
Digitaria gayana	o										
Brachiaria kotschyana			o								
Sporobolus festivus		2,2	41,6								
Digitaria cf. longiflora		+		o							
Diheteropogon amplexens	+			o					o		
Eragrostis gangetica				o							
Schizachyrium brevifolium			1,8								
Panicum fluviicola	2,2										
" cf. subalbidum									o		
Eragrostis turgida			3,2								
Aristida hordeoides						o					
" cumingiana			1,4								
Digitaria leptorachis	2,2										
Andropogon canaliculatus										o	

	184	188 bis	96	98	97	179	189 bis	180	185	187	190
<i>Elytrophorus spicatus</i>								4,0			
<i>Eragrostis barteri</i>								o	12,2	o	14,7
Cyperaceae asp.			1,4	2,1				1,5			
<i>Fimbristylis hispidula</i>				+	+	+					
<i>Scirpus kernii</i>	4,3	+	6,4	N.		48,7		5,5			
<i>Cyperus aff. rotundus</i>		+									
" <i>tenuispica</i>								4,5	+		
<i>Scleria pergracilis</i>	9,4	1,3	2,1	+				o			
" <i>tessellata</i>	4,3	4,4	1,8	5,9	o	3,0	2,0	3,5	+	+	
<i>Cyperus aff. fenzelianus</i>								1,0			
" <i>pulchellus</i>			o	P.N.		+		2,0			
<i>Lipocarpa prisureana</i>	9,4		o	3,0		2,1		+			
<i>Pycneus demangei</i>	2,9	o						+			16,7
" <i>mortonii</i>	3,6								7,7	7,8	
<i>Diplachrum africanum</i>							3,6				
<i>Heleocharis atropurpurea</i>						2,1	+	25,5	+		+
" <i>brainii</i>	+						2,0	3,5	21,1	T.N.	37,8
" <i>nupeensis</i>											1,1
Dicotylédones indéterminées	1,4										
<i>Borreria stachydea</i>			o								
" <i>radiata</i>			1,0								
<i>Biophytum petersianum</i>			2,1								
<i>Englerastrum gracillimum</i>			o								
<i>Polygala arenaria</i>		1,8					o				
<i>Monechma ciliatum</i>		o	o	+					o	o	
<i>Cassia mimosoides</i>			o								
<i>Lepidagathis anobrya</i>			o								
<i>Pandiaka heudelotii</i>		o		+		o	+	o	o		
<i>Kaempferia aethiopica</i>			o								
<i>Anogeissus leicarpus</i> (Vg 1)				+							
<i>Combretum glutinosum</i> (Vg 1)				+							
<i>Annona senegalensis</i>			+								
<i>Faroua pusilla</i>	+	+	8,5					o			
<i>Curculigo pilosa</i>		+	o								
<i>Borreria octodon</i>	+										

Tableau N 1 (suite et fin)	184	188 bis	96	96	97	179	189 bis	180	185	187	190
<i>Canscora decussata</i>			+								
<i>Vigna ambacensis</i>		o				o					
<i>Polygala sp. (cf. Persicariifolia)</i>		o					o				
<i>Hibiscus squamosus</i>			o								
<i>Crotalaria glauca</i>			o								
<i>Nesaea sp.</i>			4,3								
<i>Bacopa hiltoniana</i>	+								+		
" <i>floribunda</i>			+								
<i>Torenia spicata</i>	+										
<i>Commelina subulata</i>	o										
<i>Floscopa flavida</i>	9,4										
<i>Vigna filicaulis</i>			+								
<i>Borreria filifolia</i>				11,8	+	4,8	4,9	9,0	+		
<i>Hydrolea macrosepala</i>							2,8		7,3		
<i>Eriocaulon griseum</i>						+		2,0			
<i>Striga macrantha</i>			o			o					
<i>Ammania auriculata</i>						+					
<i>Aspilia paludosa</i>			o			o					
<i>Eriocaulon fulvum</i>							4,5				
<i>Crotalaria hyssopifolia</i>								o			
<i>Sphaeranthus sp.</i>									1,2		
<i>Eriocaulon sp.</i>				+						+	
<i>Hygrophila africana</i>										4,4	9,0
<i>Eriocaulon plumale</i>										+	
<i>Hydrolea floribunda</i>										7,5	3,1
<i>Burnatia enneandra</i>									o	o	
<i>Caperonia serrata</i>									o	o	
<i>Ipomoea aquatica</i>									o	o	
<i>Stellaria inflexa</i>								o		o	
<i>Limnophila barteri</i>										+	
" <i>fluviatilis</i>											9,9
Total des espèces inventoriées	23	20	34	24	7	23	17	25	22	17	14