

INSTITUT D'ÉLEVAGE
ET DE
MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX

10 Rue Pierre-Curie
94700 MAISONS ALFORT
France

RÉPUBLIQUE DU MALI
Ministère de la Production

**PROJET DE DÉVELOPPEMENT
DE L'ÉLEVAGE
DANS LA RÉGION DE MOPTI**

(République du Mali)

ÉTUDE AGROSTOLOGIQUE


Etude financée par
le Fonds d'Aide et de Coopération
de la République Française

Travail exécuté à la demande
et pour le compte
du Gouvernement de la
République du Mali

Septembre 1972

INSTITUT D'ELEVAGE
ET DE
MEDECINE VETERINAIRE
DES PAYS TROPICAUX
10, rue Pierre Curie
94 - MAISONS-ALFORT
(Val de Marne)

REPUBLIQUE DU MALI

Ministère de la Production

PROJET DE DEVELOPPEMENT

DE L'ELEVAGE
DANS LA REGION DE TOGO
(REPUBLIQUE DU MALI)

ETUDE AGROSTOLOGIQUE

Etude financée par
le Fonds d'Aide et de Coopération de la
République Française

Travail exécuté à la demande
et pour le compte
du Gouvernement de la
République du Mali

Septembre 1972

ETUDE AGROSTOLOGIQUE DE LA CINQUIEME REGION DU MALI (REGION DE MOPTI)

I.E.M.V.T. - ETUDE AGROSTOLOGIQUE N° 37

Travail réalisé par :

BOUDET G. - Maître de Recherches O.R.S.T.O.M. - Chef du Service Agrostologie.

Avec la collaboration de :

GENESTIER N. - Cartographe.

LAMARQUE G. - Ingénieur des Travaux Cartographiques.

LEBRUN J.P. - Ingénieur d'Agriculture Africaine, diplômé E.S.G. - Attaché du Muséum National d'Histoire Naturelle.

RIVIERE R. - Docteur Vétérinaire, Chef du service de Nutrition de l'I.E.M.V.T.

Sous la direction de :

J. PAGOT
Docteur Vétérinaire
Directeur Général
de l'I.E.M.V.T.

ETUDES AGROSTOLOGIQUES REALISEES PAR L'I.E.M.V.T.

n°1 : "Pâturages sahéliens - le ranch de l'Ouadi Rimé" par H. GILLET - Oct. 1961.

n°2 : "Etude des pâturages naturels sahéliens - le Hodh (Mauritanie)" par G. BOUDET et E. DUVERGER - Nov. 1961.

n°3 : "Pâturages naturels sahéliens - Région de Kaedi (Mauritanie)" par M. MOSNIER - Déc. 1961.

n°4 : "Etude agrostologique des fermes du Service de l'Agriculture de la République du Tchad" par M. MOSNIER - Fév. 1963.

n°5 : "Etude des pâturages naturels sahéliens - Ranch de Nord-Sanam (Rép. du Niger)" par B. PEYRE DE FABREGUES - Juil. 1963.

n°6 : "Pâturages et plantes fourragères en République de Côte d'Ivoire" par G. BOUDET - Juil. 1963.

n°7 : "Etude et cartographie des pâturages du ranch de Toumodi (Rép. de Côte d'Ivoire" par G. BOUDET - Juil. 1963.

n°8 : "Pâturages de la zone sud de la République Centrafricaine" par J. AUDRU et G. BOUDET - Juin 1964.

n°9 : "Pâturages du Secteur occidental d'Elevage de la République Centrafricaine". par J.C. BILLE - Déc. 1964.

n°10 : "Etude des pâturages naturels sahéliens de la région de Nord-Gouré (Rép. du Niger)" par B. PEYRE DE FABREGUES - Juin 1965.

n°11 : "Etude agrostologique du Kanem (Rép. du Tchad)" par A. GASTON - Mars 1966.

n°12 : "Les cactées fourragères dans le Nord-Est brésilien" (Etude écologique) par B. PEYRE DE FABREGUES - Fév. 1966.

n°13 : "Etude des pâturages naturels du Ferlo-oriental (Rép. du Sénégal)" par G. FOTIUS et J. VALENZA - Avril 1966.

n°14 : "Etude agrostologique du ranch de Sipilou (Rép. de Côte d'Ivoire)" par G. BOUDET - Sept. 1966.

n°15 : "Etude des pâturages naturels et des problèmes pastoraux dans le delta du Sénégal (Rép. du Sénégal)" par J. AUDRU - Oct. 1966.

n°16 : "Ensembles pastoraux du Logone et du Moyen-Char (Rép. du Tchad)" par J. AUDRU - Déc. 1966.

n°17 : "Etude agrostologique des pâturages de la zone nomade de Zinder" par B.PEYRE DE FABREGUES - Janv. 1967.

n°18 : "Etude des pâturages naturels de la région de Gallayel (Rép. du Sénégal)" par M.MOSNIER - Juin 1967.

n°19 : "Etude agrostologique du Kanem (Préfecture du Kanem au sud du 16e parallèle et Préfecture du Lac)" par A.GASTON - Juin 1967.

n°20 : "Etude agrostologique des pâturages de la zone de transhumance de l'Ouaddi-Haddad (Rép. du Tchad)" par A.GASTON - Juin 1967.

n°21 : "Expérimentation agrostologique en République Centrafricaine" par J.C.BILLE - Avril 1967.

n°22 : "Note sur les stations d'élevage de la République Centrafricaine" par J.C.BILLE - Déc. 1967.

n°23 : "Pâturages naturels du Ferlo-Sud (Rép. du Sénégal)" par A.K.DIALLO - Mai 1968.

n°24 : "Etude agrostologique des pâturages de la région des savanes (Rép. du Togo)" par J.C.BILLE - Mai 1968.

n° 25 : "Etude des pâturages naturels de Madagascar en vue de l'aménagement de zones d'embouche pour bovins" par R.DELHAYE et P. GRANIER - 1968.

n° 26 : "Etude des pâturages naturels du Dallol-Maouri (Rép. du Niger)" par G.BOUDET - Avril 1969.

n° 27 : "Pâturages naturels de Haute et Moyenne Casamance (Rép. du Sénégal)" par G.BOUDET - Mai 1970.

n° 28 : "Pâturages naturels sahéliens du Sud-Tamesna (Rép. du Niger)" par B.PEYRE DE FABREGUES - Juil. 1970.

n° 29 : "Etude agrostologique pour la création d'une station d'embouche dans la région de Niono (Rép. du Mali)" par G.BOUDET - Juil. 1970.

n° 30 : "Etude agrostologique du Berceau de la race N'Dama dans le cercle de Yanfolila (Rép. du Mali)" par G.BOUDET et J.F.ELLENBERGER - Juin 1971.

n° 31 : "Etude agrostologique de la Réserve Pastorale de Tin Arkachen (Rép. de Haute-Volta)" par A.GASTON - Juil. 1971.

n° 32 : "Evolution des pâturages naturels sahéliens du Sud Tamesna (Rép. du Niger)"
par B. PEYRE DE FABREGUES - Déc. 1971.

n° 33 : "Modernisation de la zone pastorale du Niger" par G. RIPPSTEIN -
Janv. 1972.

n° 34 : "Etude des pâturages naturels du Nord-Sénégal" par J. VALENZA et A.K.DIALLO-
Juin 1972.

n° 35 : "Etude de factibilité des ranches d'Abokouamekro et de Sipilou (Rép. de
Côte d'Ivoire)" par J. AUDRU - Sept. 1972.

n° 36 : "Projet de développement de l'élevage au Ghana - Etudes de factibilité
de quatre ranches" par G. RIPPSTEIN - Juil. 1972.

n° 37 : "Etude agrostologique de la cinquième Région du Mali (Région de Mopti)"
par G. BOUDET - Sept. 1972.

II ' étude agrostologique définie dans le projet FAC n° 121/CD/71/VI/B5, de développement de l'élevage dans la 5ème région du Mali ou région de Mopti, est destinée à établir les bases d'une amélioration de la production fourragère et de son utilisation par les éleveurs.

Dans ce but, l'étude doit aboutir à :

a - la définition des grands types de pâturages de saison des pluies et de saison sèche de la 5ème région, avec réalisation d'une esquisse de leur répartition au 1/1.000.000.

b - l'exposé des principaux objectifs d'un programme de développement pour améliorer production et utilisation:

- sur parcours de zones sèches :

mise en évidence des parcours insuffisamment exploités ou nécessitant un programme d'amélioration et susceptibles de justifier dans le programme de développement :

- d'une amélioration des possibilités d'abreuvement,
- d'une amélioration de la flore
- d'une politique raisonnée vis-à-vis des feux courants

- sur bourgoutières :

préciser les zones de bourgoutières les plus intéressantes, esquisser éventuellement leur évolution sous l'action du pâturage, des feux et de la riziculture itinérante,

et proposer un site favorable à la mise en place d'une station expérimentale ayant pour objectifs, l'amélioration de l'utilisation de ces pâturages et de leur productivité.

Pour réaliser ces objectifs, quatre mois de travail sur le terrain étaient prévus et l'agrostologue a séjourné dans la région de Mopti de la fin Septembre à début Décembre 1971 puis de la mi-Mars à la mi-Mai 1972.

Nous remercions les autorités administratives et techniques du Mali pour l'accueil et la collaboration efficace qu'ils nous ont réservés, en particulier :

M. le Gouverneur de la 5e Région et MM. les Commandants de Cercle de Bandiagara, Bankas, Djenné, Douentza, Koro, Mopti, Niafounké, Ténenkou ;

M. AMAGUIRE ONGOIBA, Vétérinaire coordinateur de la 5e Région, MM. DIANE, FONFANA, DOLO, O. TRAORE, O. BOKOUM, S. DIARRA, du Service de l'Elevage et tout le personnel qui a contribué à la bonne marche de notre travail.

M. le Docteur Vétérinaire DIAOURE, Chef du Service de l'Elevage du Mali et M. le Docteur Vétérinaire LEVIF, Conseiller Technique "Elevage" au Bureau d'Etudes de l'Institut d'Economie Rurale à Bamako.

INTRODUCTION

| | Pages |
|--|--------|
| GLOSSAIRE | 15 |
| NOTE DE SYNTHESE | 17 |
| Milieu | 17 |
| Les pâturages et leur potentiel | 18 |
| Propositions | 24 |
| I. ETUDE DU MILIEU | 31 |
| I.1 - Climat | 37 |
| I.11 - Pluviométrie | 37 |
| I.12 - Température | 42 |
| I.13 - Evaporation et humidité relative | 44 |
| I.14 - Bilan hydrique et saison des pluies | 46 |
| I.15 - Types de climats | 49 |
| I.2 - Géologie | 51 |
| I.3 - Pédologie | 55 |
| I.4 - Végétation | 59 |
| II. ETUDE DES GROUPEMENTS VEGETAUX | 65 |
| II.1 - Méthodologie | 68 |
| II.2 - Groupements végétaux non inondables | 71 |
| II.21 - Groupements végétaux sur sols sablonneux | 75 |
| II.211 - Groupement du Nord à <i>Balanites aegyptiaca</i> (Sn) | 75 |
| II.212 - Groupement du Centre à <i>Combretum glutinosum</i> (Sc) | 76 |
| II.213 - Groupement de <i>Bankas</i> à <i>Combretum ghasalense</i> (Sb) | 79 |
| II.214 - Groupement du Sourou à <i>Anogeissus leiocarpus</i> (Ss) | 82 |
| II.215 - Groupement des ensablements de rochers (Sr) | 83 |
| II.22 - Groupements végétaux sur sols concrétionnés | 89 |
| II.221 - Groupement du Sourou à <i>Acacia seyal</i> (Fs) | 89 |
| II.222 - Groupement du centre à <i>Pterocarpus lucens</i> (Fc) | 91 |
| II.223 - Groupement sur gravillons à <i>Combretum micranthum</i> (Fg) ¹⁰⁷ | 91 |

| | |
|---|-----|
| II.23 - Groupements végétaux sur sols limoneux | 111 |
| II.231 - Groupement sur sol limoneux à <i>Ziziphus mauritiana</i> (L) | 111 |
| II.232 - Sous-groupement du delta mort à <i>Acacia seyal</i> (Ld) | 115 |
| II.233 - Sous-groupement de l'Ouest à <i>Guiera senegalensis</i> (Lo) | 116 |
| II.3 - Groupements végétaux du Delta vif | 119 |
| II.31 - Végétation des levées alluviales | 123 |
| II.311 - Groupement à <i>Hyphaene thebaica</i> (H) | 123 |
| II.312 - Groupement à <i>Acacia sieberiana</i> (Pa) | 125 |
| II.32 - Végétation des sols inondables du delta vif | 131 |
| II.321 - Végétation à <i>Vetiveria nigritana</i> | 131 |
| II.3211 - Groupement à <i>Andropogon gayanus</i> (Va) | 131 |
| II.3212 - Sous-groupement à <i>Cynodon dactylon</i> (Vc) | 133 |
| II.3213 - Sous-groupement à <i>Eragrostis barteri</i> (Ve) | 134 |
| II.3214 - Cartographie | 138 |
| II.322 - Végétation à <i>Echinochloa stagnina</i> | 139 |
| II.3221 - Groupement à <i>Vossia cuspidata</i> (B) | 139 |
| II.3222 - Sous-groupement à <i>Oryza longistaminata</i> (Bo) | 144 |
| II.3223 - Cartographie | 147 |
| III - ETUDE BROMATOLOGIQUE - CAPACITE DE CHARGE | 149 |
| III.1 - Méthodologie | 151 |
| III.11 - Appréciation de la valeur fourragère des pâtrages | 151 |
| III.12 - Observation des troupeaux | 152 |
| III.13 - Appréciation de la valeur nutritive des espèces appétées | 152 |
| III.14 - Evaluation de la productivité des pâtrages et capacité de charge | 156 |
| III.2 - Valeur fourragère et Productivité des espèces appétées | 159 |
| III.21 - Graminées annuelles | 165 |
| III.22 - Graminées vivaces | 167 |

| | |
|--|-----|
| III.23 - Espèces herbacées diverses | 174 |
| III.24 - Espèces ligneuses | 175 |
| III.25 - Résidus de récoltes et issues | 182 |
| III.3 - Teneur en éléments minéraux des espèces appétées | 185 |
| III.31 - Besoins des bovins | 185 |
| III.32 - Teneur en macro-éléments des espèces appétées | 187 |
| III.33 - Teneur en oligo-éléments des espèces appétées | 191 |
| III.34 - Apport des cures salées | 195 |
| III.4 - Valeur et capacité de charge des pâturages | 197 |
| III.41 - Valeur des pâturages sur sols sablonneux | 197 |
| III.411 - Pâturage Sn | 197 |
| III.412 - Pâturage Snc | 198 |
| III.413 - Pâturage Sc | 199 |
| III.414 - Pâturage Sb | 201 |
| III.415 - Pâturage Sbj | 201 |
| III.416 - Pâturage Ss | 203 |
| III.417 - Pâturage Sr | 203 |
| III.418 - Pâturage Sm | 205 |
| III.42 - Valeur des pâturages sur sols concrétionnés | 206 |
| III.421 - Pâturage Fs | 206 |
| III.422 - Pâturage Fc | 207 |
| III.423 - Pâturage Fg | 209 |
| III.424 - Pâturage Fn | 210 |
| III.43 - Valeur des pâturages sur sols limoneux | 212 |
| III.431 - Pâturage L | 212 |
| III.432 - Pâturage Ld | 213 |
| III.433 - Pâturage Lo | 214 |

| | |
|--|-----|
| III.44 - Valeur des pâturages des levées alluviales du Niger | 215 |
| III.441 - Pâturage Hn | 215 |
| III.442 - Pâturage H | 216 |
| III.443 - Pâturage Ps | 216 |
| III.444 - Pâturage Pa | 218 |
| III.445 - Pâturage Pt | 218 |
| III.45 - Valeur des pâturages inondables du delta | 220 |
| III.451 - Pâturage Vc | 220 |
| III.452 - Pâturage Va | 221 |
| III.453 - Pâturage Vh | 222 |
| III.454 - Pâturage Ve | 222 |
| III.455 - Pâturage Vo | 223 |
| III.456 - Pâturage Bo | 224 |
| III.457 - Pâturage B | 225 |
| III.46 - Estimation de la charge théorique en 5ème Région | 227 |
| IV - PROPOSITIONS D'ACTION | 231 |
| IV.1 - Estimation de la charge actuelle | 234 |
| IV.2 - Code pastoral et aménagement de l'espace rural | 239 |
| IV.21 - District Niafunké-Ngouma | 240 |
| IV.22 - District Dioura-Delta-Douentza | 240 |
| IV.221 -secteur du delta | 240 |
| IV.222 -secteur de Dioura | 248 |
| IV.223 -secteur Méma-Farimaké | 249 |
| IV.224 -secteur Boré-Douentza | 249 |
| IV.23 - District du Seno-Gondo | 250 |
| IV.24 - District de Bandiagara | 252 |
| IV.25 - District du Seno-Bankas | 253 |
| IV.3 - Projet-Pilote de Mopti | 254 |
| IV.31 - Calendrier de l'affouragement | 256 |
| IV.32 - Localisation du projet | 258 |

| | |
|--|------------|
| IV.33 - Irrigation de la bourgoutière | 258 |
| IV.331 - Conditions générales d'irrigation | 259 |
| IV.332 - Conduite de l'irrigation du bourgou | 260 |
| IV.333 - Définition d'un module d'irrigation | 264 |
| V - FLORULE | 269 |
| V.1 - Liste des plantes récoltées | 271 |
| V.2 - Noms vernaculaires Peuls | 289 |
| V.21 - Noms latins - Noms Peuls | 291 |
| V.22 - Noms Peuls - Noms latins | 296 |
| VI - BIBLIOGRAPHIE | 301 |

ILLUSTRATIONS

| | |
|--|-----|
| Carte des dénominations régionales | 35 |
| Bilan hydrique de Mopti | 48 |
| Carte de la Géologie | 53 |
| Carte de la Pédologie | 57 |
| Carte de la Pluviométrie et Divisions Phytogéographiques | 61 |
| Carte de l'Espace Rural | 241 |
| Schéma Irrigation - Exploitation | 261 |

TABLEAUX

| | |
|--|--------|
| 1 - Moyennes de pluvirosité | 38 |
| 2 - Variations interannuelles | 40 |
| 3 - Périodicité interannuelle | 41 |
| 4 - Températures | 43 |
| 5 - Evaporation et Humidité relative | 45 |
| 6 - Bilan hydrique à Mopti | 46 |
| 7 - Groupements végétaux non inondables (T1) | 73 |
| 8 - Groupements végétaux du delta vif (T2) | 121 |
| 9 - Equivalent-ratior du kg de MS | 154 |
| 10 - Capacité de charge et biomasse | 158 |
| 11 - Valeur fourragère des espèces | 160-64 |
| 12 - Teneur en macro-éléments | 188-89 |

| | |
|---|-----|
| 13 - Teneur en oligo-éléments | 192 |
| 14 - Charge théorique des pâturages | 228 |
| 15 - Cheptel de la 5ème Région | 234 |
| 16 - Répartition du cheptel en saison sèche | 235 |
| 17 - Ventilation des charges possibles | 237 |
| 18 - Hauteurs moyennes décadiques à Mopti | 256 |
| 19 - Bilan hydrique et irrigation | 259 |
| 20 - Production sous irrigation | 263 |
| 21 - Durée d'aspersion | 265 |

PHOTOS

| | |
|---------------------------------|-----|
| Plateau de Bandiagara | 85 |
| Dégradation de la steppe Fc | |
| - photos 1-2 | 95 |
| - photos 3-4 | 99 |
| Apparition de la brousse tigrée | 103 |
| Brousse tigrée | 105 |
| Bourgoutières | 141 |
| Emondage d'Acacia seyal | 177 |
| Dégradations diverses | 179 |

HORS-TEXTE

Esquisse polychrome des pâturages au 1/1.000.000

15 LOSSAIRE

ALIQUOTE : "Qui est contenu un nombre entier de fois dans un tout". Un prélèvement aliquote est obtenu en divisant le fourrage récolté sur la surface-échantillon jusqu'à l'obtention d'une masse correspondant à 500 g de matières sèches.

APPETEE : Se dit d'une plante qui est consommée par le bétail.

APPETENCE : "Désir instinctif pour un objet quelconque" ; exprime le penchant instinctif du bétail pour la consommation d'une espèce.

APPETIBILITE : Qualité d'un aliment qui exprime l'intensité avec laquelle il est recherché par le bétail.

CLIMACIQUE : Qualificatif d'une formation végétale qui occupe un site en fonction des conditions écologiques liées au climat et au sol, à l'exclusion de toute ingérence humaine, directe ou indirecte.

DEFENS : Pâtrage dont on a écarté tous les animaux et où l'on évite toute intervention.

DIASPORE : Tout ou partie d'organe renfermant une ou des graines et transporté en entier par les agents de dissémination.

EXCLUSIVE : Se dit d'une espèce qui ne se rencontre que dans un seul groupement végétal à l'exclusion de tout autre.

FORME BIOLOGIQUE : La forme biologique d'une espèce est une notion définie par le danois Raunkiaer en 1905, qui classe les espèces végétales selon la situation des bourgeons ou des organes de survie vis-à-vis de la surface du sol, pendant la saison d'arrêt de la végétation.

HELIOPHILE : Se dit d'une plante qui pousse de préférence sur des stations ensoleillées.

HYDROPHYTE : Espèce végétale poussant dans une nappe d'eau.

PHENOLOGIQUE : Qualificatif d'une plante exprimant son stade végétatif : feuillé, montaison, floraison, fructification, défeuillé, sec.

POQUET : Trou creusé dans le sol, dans lequel on dépose plusieurs graines de semence.

PREFERENTIELLE : Se dit d'une espèce qui se rencontre de préférence dans un groupement végétal mais qui peut se retrouver parfois dans un autre groupement.

PSAMMOPHILE : Se dit d'une plante qui pousse de préférence sur les sols sableux.

SCIAPHILE : Se dit d'une plante qui pousse de préférence à l'ombre sous couvert d'arbres et d'arbustes.

SENO : Terme Peul désignant un sol sablonneux d'une certaine étendue.

UBT : Unité-Bovin-Tropical de 250 kg, est une unité de référence.. adaptée aux races africaines, à l'exemple de l'U.G.B. ou unité gros bétail de 500 kg des pays européens. Dans un troupeau traditionnel africain, une tête de bétail équivaut à un UBT pour 60 p.100 du cheptel et à un demi UBT pour le reste de l'effectif.

ZERIBA : Petit enclos formé de branches, le plus souvent épineuses, dans lequel sont enfermés les animaux domestiques d'un village ou d'un campement.

ZOOCHORE : Se dit d'une graine ou d'une diaspore transportée et disséminée par des animaux.

NOTE DE SYNTHÈSE

PRESENTATION DES RESULTATS

Cette étude agrostologique a pour but de déterminer le potentiel pastoral de la 5ème Région du Mali ou région de Mopti et de proposer des actions susceptibles d'en améliorer l'exploitation.

MILIEU

La 5ème Région s'étend sur 88.000 km² entre les 13ème et 16ème parallèles. Elle est soumise au climat subdésertique sahélien au Nord du lac Débo et au climat tropical sec sahélio-soudanais au Sud. La saison des pluies s'étend sur 4 mois de Juin à fin Septembre et la saison humide, correspondant au cycle végétatif des espèces annuelles s'étend, à Mopti, sur 105 jours du 25 Juin au 8 Octobre.

La végétation de la 5ème Région se rattache au domaine phytogéographique sahélien au Nord de l'isohyète 500-550 mm passant par Ténenkou, Mopti, Douentza et Mondoro. Ce domaine sahélien se subdivise lui-même au niveau de l'isohyète 400 mm passant au Nord du Lac Debo, à Ngouma et au Nord d'Hombori. Au Nord de cette limite, le secteur sahélio-saharien est caractérisé par les steppes xerophiles à *Aristida mutabilis* et *Balanites aegyptiaca*. Au Sud, le secteur sahélio-soudanien est caractérisé par les steppes mesophiles à *Diheteropogon hagerupii* et *Guiera senegalensis*.

Le domaine phytogéographique soudanien commence à l'isohyète 500-550 mm avec le secteur soudano-sahélien qui s'étend jusqu'au Sud de la 5ème Région et qui est caractérisé par les steppes mesophiles à *Andropogon pseudapricus* et *Sclerocarya birrea*.

Le Delta vif du Niger, inondé quelques mois chaque année, est caractérisé par des savanes herbeuses à *Vetiveria nigritana*, à inondation peu prononcée et par des prairies aquatiques à *Echinochloa stagnina* sous inondation importante.

LES PATURAGES ET LEUR POTENTIEL

Les pâturages de la 5ème Région sont étroitement liés à la nature du substrat sur lequel ils se sont individualisés.

Sur sols sablonneux

Le pâturage Sn est une steppe xérophile à *Balanites aegyptiaca* et *Aristida mutabilis*, localisée sur manteau sableux du domaine sahélien. Avec un potentiel de 190 UF/ha, c'est un pâturage exploitable toute l'année et rangé en classe 3. L'aménagement d'impluviums de saison des pluies dans les cuvettes à sols concrétionnés et si possible le creusement de puits pour l'abreuvement de saison sèche, permettraient aux Tamacheks de mieux exploiter la région de Karwasa, à l'Est de Ngouma et probablement de s'y fixer.

Le pâturage Snc est une steppe xérophile à *Acacia raddiana* et *Schoenfeldia gracilis*, localisée aux dépressions sableuses du secteur sahélio-soudanien. Avec un potentiel de 485 UF/ha, c'est un pâturage exploitable toute l'année et rangé en classe 2. Il devrait être systématiquement intégré aux réserves pastorales avec interdiction de mise en culture.

Le pâturage Sc est une steppe mesophile à *Combretum glutinosum* et *Diheteropogon hagerupii*, localisée au Seno Mango dans le secteur sahélio-soudanien. Avec un potentiel de 315 UF/ha, c'est un pâturage exploitable toute l'année et rangé en classe 2. Il devrait être

aménagé en "réserve pastorale" avec spécialisation de zones de saison des pluies, desservies par des mares ou impluviums artificiels et de zones de saison sèche, équipées de puits, pourvues de plantations d'*Acacia albida* dans les dépressions et protégées des feux.

Le pâturage Sb est une steppe mésophile à *Combretum ghasalense* et *Diheteropogon hagerupii* localisée au manteau sableux du domaine soudanien. Avec un potentiel de 245 UF/ha, c'est un pâturage exploitable en saison des pluies et rangé en classe 2. Les possibilités d'abreuvement avec les eaux superficielles devraient être améliorées par surcreusement de mares ou aménagement d'impluviums artificiels.

Le pâturage Sbj est constitué par les jachères des cultures itinérantes pratiquées sur le pâturage précédent et est caractérisé par la présence de l'arbre introduit : *Acacia albida*. Par suite de l'extrême imbrication des parcelles cultivées et des jachères, ce pâturage n'est pratiquement exploitable qu'en saison sèche avec abreuvement aux puits de villages. Avec un potentiel de 190 UF/ha, c'est un pâturage de saison sèche rangé en classe 3.

Le pâturage Ss est une savane panachée à *Anogeissus leiocarpus* et *Andropogon gayanus* avec un faciès de steppe mesophile très boisée à *Acacia seyal*. Avec un potentiel de 300 UF/ha, c'est un pâturage exploitable toute l'année pour les bovins et rangé en classe 2. Il est très fréquenté en saison sèche par les chevriers dont les techniques d'utilisation du pâturage aérien, devraient être sérieusement contrôlées et améliorées.

Le pâturage Sr des grès de Bandiagara plus ou moins ensablés est une steppe mésophile à *Lannea microcarpa* et *Elionurus elegans*. Avec un potentiel estimé à 175 UF/ha, c'est un pâturage de saison des pluies, rangé en classe 2, bien que les troupeaux des agriculteurs dogons, parcourent encore cette formation en saison sèche.

Le pâturage Srn est une savane panachée à *Euphorbia balsamifera* et *Cymbopogon proximus* localisée aux roches ensablées du secteur sahélio-saharien. Avec un potentiel estimé à 100 UF/ha, c'est un pâturage de saison des pluies rangé en classe 2.

Sur sols concrétionnés

Le pâturage Fs est un fourré discontinu à *Combretum micranthum* surmontant une steppe mesophile à *Acacia seyal* et *Loudetia togoensis*, localisé aux sols ferrugineux tropicaux à argile d'effondrement du domaine soudanien. Avec un potentiel de 500 UF/ha, c'est un pâturage exploitable en saison sèche et rangé en classe 2.

Il peut être préservé des feux tardifs par un feu hâtif de la mi-octobre qui provoque un nettoyage partiel du pâturage en éliminant les plages de graminées inappétées à maturité précoce. Ce pâturage manque de points d'abreuvement de saison sèche et il mériterait d'être équipé en puits.

Le pâturage Fc est une steppe boisée xerophile à *Pterocarpus lucens* et *Schoenfeldia gracilis*, localisée au secteur sahélo-soudanien. Avec un potentiel de 260 UF/ha, c'est un pâturage de saison des pluies rangé en classe 1. Mais il se dégrade sous une charge trop forte de saison des pluies et évolue vers un faciès de brousse tigrée à *Pterocarpus lucens* dont le potentiel médiocre est estimé à 50 UF/ha.

Une nouvelle couverture aérienne, avec cartographie des faciès au 1/200.000, permettrait d'apprécier l'ampleur de l'évolution régressive depuis la première couverture de 1955.

Le potentiel élevage de la formation pourrait être ensuite préservé en allégeant la charge de saison des pluies près des mares traditionnellement fréquentées. A cette fin, des impluviums artificiels devraient être aménagés sur les zones non dégradées et également en bordure de la formation, avec possibilités de pâture sur le seno voisin.

Le pâturage Fg est une steppe contractée à fourrés de *Combretum micranthum*, localisée aux secteurs sahélo-soudanien et soudano-sahélien. Avec un potentiel estimé à 70 UF/ha, c'est un pâturage de saison des pluies, rangé en classe 3.

Le pâturage Fn est un fourré lâche à *Pterocarpus lucens*, localisé au secteur sahélo-saharien. Ce n'est qu'un pâturage d'appoint en saison des pluies sans valeur appréciable.

Sur sols limoneux

Le pâturage L est une steppe xerophile à tendance contractée, à *Ziziphus mauritiana* et *Panicum laetum*, des épandages limoneux, situés au contact du manteau sableux et des affleurements du socle infracambrien. Avec un potentiel de 110 UF/ha, c'est un pâturage de saison des pluies rangé en classe 2.

Le pâturage Ld est une savane panachée à *Acacia seyal* et *Sporobolus helvolus* localisée au delta mort en secteur sahelo-soudanien en particulier dans le Farimaké. Avec un potentiel de 350 UF/ha, c'est un pâturage de saison des pluies rangé en classe 1. L'exploitation du pâturage aérien par les chevriers devrait y être contrôlée et la technique d'émondage rationalisée. La prolongation des possibilités d'abreuvement aux eaux de surface par surcreusement des mares ou aménagement d'impluviums artificiels, permettrait aux troupeaux de demeurer sur ce bon pâturage jusqu'en Décembre-Janvier

Le pâturage Lo est une savane panachée à *Guiera senegalensis* et *Cymbopogon proximus* localisée au Méma, à l'Ouest du lac Débo. Avec un potentiel de 220 UF/ha, c'est un pâturage de saison des pluies rangé en classe 2. Les possibilités d'abreuvement aux eaux de surface devraient y être prolongées jusqu'en Décembre-Janvier.

Sur le Delta vif du Niger

Le pâturage Hn est une palmeraie à *Hyphaene thebaïca* et *Cenchrus biflorus* des cordons dunaires, insérés dans le delta vif au Nord du Lac Debo. Avec un potentiel de 175 UF/ha, c'est un pâturage exploitable toute l'année et rangé en classe 3. Il a l'avantage d'être desservi par des points d'abreuvement qui ne sont jamais très éloignés.

Le pâturage H est une palmeraie à *Hyphaene thebaïca* et *Andropogon gayanus* des cordons dunaires situés à l'Ouest du delta vif. Avec un potentiel de 160 UF/ha, c'est un pâturage de saison sèche car son accès est souvent difficile en saison des pluies et il est rangé en classe 3.

Le pâturage Ps est une savane boisée à *Pterocarpus erinaceus* et *Vetiveria fulvibarbis*, localisée aux levées sableuses du delta amont. Avec un potentiel de 90 UF/ha, c'est un pâturage de saison des pluies, rangé en classe 2 mais il est souvent cultivé en mil. Il est surtout exploité en saison des pluies par les troupeaux de vaches laitières des villages voisins.

Le pâturage Pa est une savane très boisée à *Acacia sieberiana* et *Diospyros mespiliformis*, localisée aux levées argileuses du delta vif. La strate herbacée est réduite et ce pâturage est sans valeur pastorale mais les "bourtol" de transhumance vers les bourgoutières les empruntent fréquemment.

Le pâturage Pt, est une savane très boisée à *Acacia seyal* et *Themeda triandra*, des levées argileuses au Sud du delta amont. Avec un potentiel de 180 UF/ha, c'est un pâturage de saison sèche rangé en classe 3 car il est difficile d'accès en saison des pluies. Il est surtout fréquenté en saison sèche par les chevriers et la technique d'émondage d'*Acacia seyal* devrait y être rationalisée.

Le pâturage Vc est une savane herbeuse à *Vetiveria nigritana* et *Cynodon dactylon* des alluvions sableuses inondées en début de saison sèche et localisées au Nord du lac Debo. Avec un potentiel de 350 UF/ha c'est un pâturage de saison sèche, rangé en classe 2, avec l'avantage d'une exploitation de fin de saison et il peut être exploité légèrement en saison des pluies par les troupeaux de sédentaires.

L'utilisation de ce pâturage risque de devenir de plus en plus malaisée sans gardiennage, par suite de l'extension de la culture du mil en décrue, avec semis dans la boue dès le retrait des eaux et récolte en octobre, juste avant le retour de l'inondation.

Le pâturage Va est une savane à *Vetiveria nigritana* et *Andropogon gayanus*, localisée aux alluvions sableuses, faiblement inondées en bordure du delta vif. Avec un potentiel de 435 UF/ha, c'est surtout un pâturage de saison sèche rangé en classe 2. Il est faiblement exploité par les troupeaux de vaches laitières des villages, en saison des pluies, avant l'inondation. Il est surtout utilisé en début de saison sèche, à l'arrivée dans le delta, des troupeaux de transhumance. Il est également exploité avant et après les feux traditionnels d'Avril, par les transhumants étrangers au delta.

Le pâturage Vh est une savane herbeuse à *Hyparrhenia rufa*, avec de nombreuses termitières recouvertes par *Acacia pennata*. Avec un potentiel de 525 UF/ha, c'est un pâturage de saison sèche, rangé en classe 2 et surtout exploité par les transhumants étrangers au delta, avant et après les feux traditionnels d'Avril.

Le pâturage Ve est une savane herbeuse à *Vetiveria nigritana* et *Eragrostis barteri*, localisée aux alluvions sableuses, moyennement inondées. Avec un potentiel de 560 UF/ha, c'est un pâturage de saison sèche, rangé en classe 2. Il est surtout exploité par les transhumants étrangers au delta, avant et après les feux traditionnels qui sont ici très tardifs et allumés en fin Avril, Mai..

Le pâturage Vo est une savane en mosaïque caractérisée par *Vetiveria nigritana* et *Oryza longistaminata*, localisée aux petites levées actuelles, aux nappes d'épandage sablo-limoneuses et aux dépressions à effondrements, le tout sous une inondation moyenne. Avec un potentiel de 700 UF/ha c'est un pâturage de saison sèche, rangé en classe 1. Il est exploité dès l'arrivée des troupeaux dans le delta, en début de décrue puis par les troupeaux des transhumants étrangers au delta et par les boeufs de labour. Les feux traditionnels d'Avril favorisent les repousses d'*Oryza longistaminata* qui sont appréciées par les moutons à laine.

Le pâturage Bo est une prairie aquatique à *Echinochloa stagnina* et *Oryza longistaminata*, localisée aux épandages sablo-limoneux des parties basses du delta ainsi qu'aux plaines argileuses basses précédemment cultivées et envahies par *Oryza longistaminata*. Avec un potentiel de 175 UF/ha, c'est un pâturage de saison sèche rangé en classe 3 et seulement exploité par les troupeaux des transhumants étrangers au delta et par les boeufs de labour. Après les feux traditionnels d'Avril, les repousses d'*Oryza longistaminata* sont recherchées par les moutons à laine. Avec fau cardage au moment de la crue, *Oryza longistaminata* est détruit et le terrain peut à nouveau être cultivé en riz flottant.

Le pâturage B est une prairie aquatique à *Echinochloa stagnina* et *Vossia cuspidata*, localisée aux alluvions argileuses basses, subissant une forte inondation et aux cuvettes se remplissant lentement à la crue. Avec un potentiel de 2975 UF/ha, c'est un excellent pâturage de saison sèche, rangé en classe 1. A la décrue, les tiges vertes émergées sont broutées avant complète exondation, les troupeaux pénétrant avec de l'eau jusqu'au ventre. Après l'exondation, les tiges sèches sont consommées en foin sur pied, de préférence pendant la nuit et les repousses sont consommées pendant le jour après avoir été dégagées avec le mufle.

Ce pâturage est vivement convoité par les agriculteurs car il est aisément labouré en saison sèche puis ensemencé en riz flottant. Seule la présence des poissons herbivores, friands de riz cultivé, freine l'extension des labours, dans les plaines de Koyakourou et du lac Debo.

Outre la menace des poissons herbivores, l'amélioration de la lutte contre le riz vivace, la nécessité d'assurer l'approvisionnement en boeufs de labour et la nourriture de ceux-ci en saison sèche, devraient mettre un terme à l'extension de la culture du riz sur cette formation et d'en préserver les surfaces encore intactes, en plaines et aussi en cuvettes.

Si un accord peut intervenir entre agriculteurs et éleveurs, grâce à l'impulsion de l'administration, un équilibre pourra en résulter entre les spéculations élevage et riziculture. Il sera alors possible d'envisager la préservation du "bourgou" survivant par l'aménagement de pare-feux délimitant les "réserves pastorales de bourgou".

PROPOSITIONS

L'évaluation du cheptel utilisant les pâturages est inférieure au potentiel calculé et pourtant, la dégradation des pâturages fréquentés en saison des pluies, comme la surcharge des bourgoutières sont évidentes pour tout observateur averti et les raisons de cette apparente contradiction sont nombreuses: Tous les pâturages exploitables en saison des pluies ne sont pas également utilisés car les points d'eau de saison des pluies sont concentrés en certains endroits et inexistantes ailleurs.

En saison sèche, les pâturages exploitables manquent également de points d'eau et lorsque ceux-ci existent, les feux courants détruisent une partie du stock fourrager ; ces feux seront d'ailleurs d'autant plus dangereux que la pluviosité aura été favorable. Dans le delta vif, seul le "bourgou" ou pâturage B est vraiment convoité et, avec une charge excessive, le stock de fourrage disparaît trop rapidement. Ce bourgou est de plus, fréquemment parcouru, en avril, par des feux provenant de la préparation des rizières ou du nettoyage des autres types de pâturages du Delta vif.

En 5ème Région, les spéculations agriculture et élevage coexistent et même s'affrontent souvent dès que les conditions deviennent favorables à la culture : mil à partir de l'isohyète 500 mm et riz flottant dans les plaines et cuvettes à "bourgou". L'augmentation de la population agricole ne fait qu'amplifier cet affrontement et le grignotement du terroir pastoral est un fait qui paraît inéluctable.

Le code pastoral des éleveurs peuls datant de 1821 et qui sert de terme de référence pour le règlement des litiges se trouve donc nettement dépassé actuellement. Bien que modèle du genre et très élaboré, il nécessite une rénovation pour éviter la multiplication des incidents entre agriculteurs et éleveurs. Il tient compte en effet, des contingences du milieu pour l'exploitation des ressources naturelles en pâturages mais la pression des agriculteurs et l'extension des cultures n'ont pas été prises en considération.

Un nouveau code pastoral devrait être établi très rapidement sur l'ensemble de la 5ème Région ; il concerterait les divers éleveurs : peuls du delta, peuls du Seno, Tamacheks, ainsi que les agriculteurs et les pêcheurs.

La zone des cultures devrait être délimitée et une action concertée devrait être entreprise pour rationaliser les transhumances en tenant compte de l'extension des cultures et en établissant des conditions matérielles et psychologiques favorables. Sinon rien ne pourra empêcher le retour de plus en plus prématûré des transhumants vers le delta et les heurts qui en résulteront avec les agriculteurs.

Ceci suppose l'aménagement des pâturages sahéliens au Nord de l'isohyète 500 mm, à l'Est vers Boré-Douentza, comme à l'Ouest dans le Farimaké, , avec créations de points d'eau, installations de centres villageois permanents servant d'accueil aux berger transhumants et à une partie de leur famille. Le retour sur le bourgou doit être également préparé par une chaîne de points d'abreuvement susceptibles d'être utilisés fin décembre. A cette date, les trajets de retour pourraient d'ailleurs être modifiés avec entrée directe dans le delta aval et remontée à rebours vers les bourgous du delta amont, en évitant ainsi les lieux cultivés en sec et en rizières. Actuellement, l'arrivée tardive en mars des peuls du seno, dans le bourgou, ne provoque jamais de difficultés.

Avant d'instaurer une telle modification de la transhumance, il est indispensable qu'une solution soit apportée préalablement aux problèmes d'abreuvement d'arrière saison.

En attendant, le code pastoral devrait comporter une répartition du terroir du delta vif entre les deux spéculations riz et élevage, avec pour objectifs de préserver les bourgoutières subsistant et de freiner l'extension anarchique des rizières.

Une action parallèle est indispensable près des agriculteurs avec mise au point de techniques d'affouragement des boeufs de labour en saison sèche à partir des cuvettes préservées, de lutte contre le riz vivace, de mise en "rizières hautes" des formations moins favorables à l'élevage comme Vh, Ve et rétablissement des "rizières basses" sur Bo. Simultanément, une action d'encadrement devrait être menée près des agriculteurs pratiquant les cultures sèches, en bordure du delta afin qu'ils utilisent les résidus de récoltes (tiges de mil, fanes diverses) pour l'affouragement en saison sèche des boeufs de labour et éventuellement de bétail en embouche paysanne. Ces agriculteurs ne pourront d'ailleurs pratiquer un élevage cohérent qu'après qu'ils soient dégagés de la contrainte de la transhumance hâtive qui les oblige à récolter rapidement sans avoir le temps de faire les moindres réserves de résidus de récoltes, ces résidus étant consommés en quelques jours par le multitude des animaux transhumants.

Dans le cadre du code pastoral et de la réorganisation de l'espace rural de la 5ème Région, les actions à proposer devraient être différentes selon les secteurs et 5 districts pourraient être définis.

1. district Niafounké-Ngouma, délimité environ par l'isohyète 400 mm et par une ligne joignant le lac Tanda , la rive Nord du lac Debo, Korientze, l'extrémité Nord du lac Korarou et l'angle de la limite de région situé au Nord-Est de Douentza. Dans ce district, l'élevage est en majorité aux mains des Tamacheks qui souhaiteraient ne transhumer qu'à l'intérieur du district à la condition d'y trouver des possibilités d'abreuvement : eaux de surface en saison des pluies, puits ou transhumance vers le pâturage Vc en saison sèche.

2. district Dioura - Delta vif - Douentza. Ce district engloberait 4 secteurs :

2a - le secteur du delta proprement dit où un équilibre serait recherché entre les activités riz et élevage avec délimitation de "réserves pastorales de bourgou" (Pondory, Yongary, Sebera, Dialoubé), protégées par des pare-feux et attribuées en "usufruit" à des éleveurs locaux, à charge pour eux, d'observer des règles d'utilisation à mettre au point. Des méthodes d'amélioration de l'exploitation du bourgou et de mise en valeur des pâturages peu inondables (Pa, Va) devraient permettre de sédentariser un grand nombre de vaches laitières en "troupeau naisseur" de produire plus de lait toute l'année et d'emboucher un certain nombre d'animaux.

2b - le secteur de Dioura allant jusqu'au Fala de Molodo serait considéré comme une zone de dégagement de saison des pluies et équipé de nombreux points d'eau de surface car la grande transhumance vers le Sahel de Nara et de Mauritanie risque de se trouver contrariée par le développement de l'élevage sahélien local dans les 30 prochaines années.

2c - le secteur du Méma et du Farimaké serait une zone de pâturages de saison des pluies et de pâturages d'attente d'arrière-saison jusqu'en janvier, grâce à un équipement en eaux de surface. Le retour vers le delta pourrait s'effectuer en décembre-janvier par Togguéré-Koumbé au lieu de Diafarabé, puis dispersion.

2d - le secteur de Konna- Boré - Douentza - Hombori, déjà utilisé en pâturages de saison des pluies par les éleveurs du delta, serait aménagé pour assurer la conservation du potentiel et équipé en points d'eau utilisables jusqu'en décembre. Le retour au delta pourrait alors s'effectuer par Konna.

Une couverture aérienne et une cartographie des pâturages est indispensable au préalable pour apprécier l'extension de la dégradation des pâturages survenue depuis la première couverture de 1955.

3. district du Gondo ou seno de Mondoro

Cette région pourrait constituer une unité pastorale aménagée en "réserve pastorale" et sédentarisation des éleveurs peuls du Seno, avec limitation de la transhumance vers la Haute-Volta.

L'équipement devrait prévoir des points d'eau de saison des pluies sur la bordure du seno au contact avec les pâturages à fourrés, des points d'eau de saison sèche au centre du Seno, des plantations d'Acacia albida et quelques pare-feux orientés Nord-Sud. La création de quelques centres d'accueil pour la population est indispensable au succès de cette opération avec, eau en permanence et possibilités de cultures vivrières. Un troupeau laitier devrait pouvoir être entretenu toute l'année à proximité du centre.

4. district de Bandiagara

Ce district engloberait pays Dogon et bordure orientale du delta. Ce district agricole bénéficierait de la bordure occidentale du plateau qui constitue un pâturage de saison des pluies accidenté mais non négligeable, où la création de points d'eau de longue durée est réalisable avec de petits barrages.

Ce pâturage serait surtout utilisé par les troupeaux et les boeufs de labour, des agriculteurs du district, les animaux profitant en saison sèche des réserves de résidus de récoltes. Dans ce district, une action conjointe pourrait être envisagée pour la plantation d'arbres à usage de bois de chauffe, devenu rare dans la région et indispensable au séchage du poisson.

5. District du Seno Bankas

Ce district est également intéressé par l'association des spéculations agriculture et élevage avec pâturages de dégagement en dehors des cultures.

La vallée du Sourou mérite à elle seule une attention particulière et l'utilisation de la "forêt" à Acacia seyal par les chevriers devrait y être rationalisée.

Si les perspectives envisagées concernent l'évolution prévisible dans les 30 prochaines années, l'approche du problème devrait conduire à des actions limitées dans les 5 prochaines années :

1. Etude approfondie de l'aménagement de l'espace rural

Par un géographe, en liaison étroite avec les autorités administratives et techniques et les représentants des populations intéressées avec :

- élaboration du code pastoral,
- recherche d'un équilibre raisonné entre élevage et agriculture,
- délimitation et bornage des "réserves pastorales" dans le delta et au Seno.

- actualisation des itinéraires de transhumance, prenant en considération le développement de l'agriculture et la réduction inévitable de l'ampleur des déplacements.

2. Elaboration d'un programme d'aménagement des points d'eau, avec :

- recherches des possibilités d'utilisation de nappes
- recherches d'utilisation et de surcreusement des mares
- mise au point de techniques adaptées pour la mise en place d'impluviums artificiels, de barrages,...

3. Programme pâturages en 3 volets

a - étude et cartographie au 1/200.000 des pâturages des districts 2d et 3 avec détermination du potentiel actualisé et recommandations pour l'exploitation rationnelle de ces districts.

b - expérimentation près de Mopti d'un module d'utilisation intensive des pâturages du delta en vue de la production laitière et de l'amélioration de l'entretien des veaux avec :

- irrigation de bourgou en saison sèche
- amélioration de la flore et de la productivité des pâturages exondés : Pa et Va.

c - encadrement rapproché d'une unité pastorale sédentarisée dans le district 3, avec propositions de techniques améliorées de l'exploitation des pâturages, y compris plantation d'*Acacia albida*, cultures et réserves des résidus de récoltes, lutte contre les feux courants, mise au point de techniques d'exhaure (récepteurs, harnais...).

4 - Programme forestier

Dans le cadre de l'aménagement rural de la 5ème Région, il semble indispensable d'associer un programme forestier avec expérimentation préalable si nécessaire, en vue de mettre au point :

- l'établissement de plantations pour bois de chauffage sur les levées alluviales argileuses de type Pa,
- l'établissement de plantations pour bois de chauffage et si possible pour bois d'œuvre dans la zone exondée située à proximité des centres de consommation comme Mopti et Djenné.

Ces plantations assureraient la relève du doum (*Hyphaene thebaica*) et de *Pterocarpus lucens*, dont la production exploitable risque de devenir insuffisante.

- l'établissement de plantations de Balanzan (*Acacia albida*) dans le cadre des unités pastorales sédentarisées du district du Gondo.
- une action d'encadrement des chevriers pour préserver le potentiel fourrager des peuplements d'*Acacia seyal*.

I - E T U D E D U DU I L I E U

La 5e Région du Mali recouvre 88.700 km² entre les parallèles 13°10 et 16°15 Nord et les méridiens 0°45 et 5°40 Ouest.

La particularité de la 5e Région est le delta intérieur du Niger situé à l'Ouest de Mopti où 24.200 km² sont inondables à des degrés divers dans le delta vif et 8.200 km² sont constitués par des alluvions anciennes du "delta mort" qui n'est plus inondable.

A l'Est de Mopti, le plateau gréseux de Bandiagara est incliné vers l'Ouest et se termine à l'Est par une falaise abrupte que prolongent ensuite quelques tables gréseuses isolées jusqu'au célèbre Tondo de Hombori. L'Est de la 5e Région est occupé par un vaste manteau sableux.

La population de la 5e Région était estimée en 1969 à 990.000 habitants par la Direction Générale du Plan et de la Statistique, soit une densité moyenne au km² de 11,2 avec une densité de 5,3 dans le cercle de Douentza et 20,8 dans le cercle de Djenné

Les cultures en sec sont prépondérantes jusqu'au parallèle 14°30 puis elles sont plutôt localisées aux dépressions pour compenser une pluviosité insuffisante.

La riziculture traditionnelle dans le delta vif est en pleine extension grâce à la culture attelée.

L'élevage de type transhumant est la seule activité importante au Nord du parallèle 14°30 et les Peuls de Macina pratiquent une transhumance entre les pâturages du sahel et les bourgoutières, réglementée traditionnellement depuis 1850 environ (30).

Le cheptel de la 5e Région est évalué par le Service de l'Elevage à 1.500.000 bovins et 2.400.000 ovins et caprins.

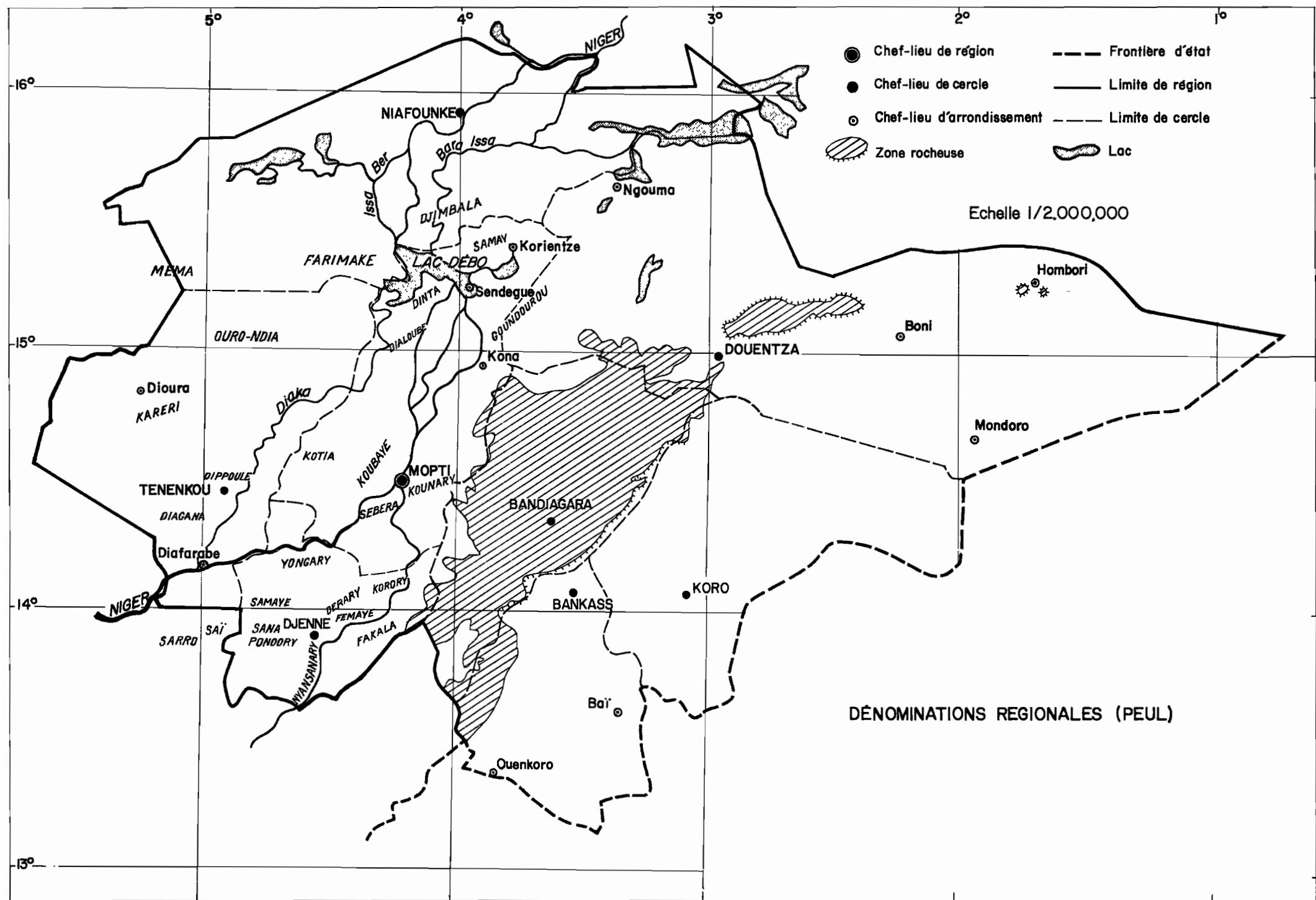
Dans ce chapitre, seront présentés successivement :

LE CLIMAT

LA GEOLOGIE

LA PEDOLOGIE

LA VEGETATION



I - 1 II L I M A T

Le climat de la 5ème Région est un climat aride caractérisé par une longue saison sèche à température élevée. La pluviosité est le facteur prépondérant du climat.

I-11 - PLUVIOMETRIE

Dans le tableau n° 1 sont répertoriées les moyennes mensuelles et annuelles de pluviosité , établies par le service météorologique de Bamako (ASECNA), en 1968. En complément des principaux postes pluviométriques des 8 cercles de la 5ème Région, sont ajoutés, au Nord de la Région :

Tombouctou (latitude 16°44')

Diré (latitude 16°20')

et au Sud de la région :

San (latitude 13°17')

Tominian (latitude 13°10')

Quelques postes sont suivis depuis plus de 30 ans et la moyenne annuelle est alors soulignée dans le tableau. Ces moyennes annuelles ont permis de tracer les isohyètes figurant sur la carte de "pluviométrie".

L'indice des saisons pluviométriques d'Aubréville (3) ou I.S.P. est composé de 3 chiffres. Le premier chiffre précise le nombre de mois très pluvieux recevant plus de 100 mm, le troisième chiffre, le nombre de mois secs recevant moins de 30 mm et le deuxième chiffre, le nombre de mois intermédiaires.

Les moyennes annuelles arrêtées en 1968, se révèlent être différentes des moyennes arrêtées en 1971 au tableau 2, ainsi que des normales calculées sur les 3 dernières décades : 1941 - 1970. Il existe en effet une grande variation de la pluviosité d'une année à l'autre comme l'indique le coefficient de variation exprimé en p.100 (18).

Tableau 1 - MOYENNES DE PLUVIOSITE

| Localités | Nbre années | Avr | Mai (Moyennes mensuelles en mm) | Juin | Juil | Août | Sept | Oct. | Nov. | Moy. annuelle | I.S.P. |
|------------------------|-------------|-----|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|---------------|--------|
| <u>Nord de Région</u> | | | | | | | | | | | |
| Tombouctou | 38 | 1 | 8 | 20 | 58 | 95 | 33 | 5 | 0 | 220 | 0-3-9 |
| Diré | 12 | 1 | 6 | 17 | 65 | 100 | 45 | 5 | 0 | 243 | 1-2-9 |
| <u>Cercle Niafunké</u> | | | | | | | | | | | |
| Niafunké | 42 | 2 | 5 | 20 | 84 | 130 | 78 | 7 | 0 | 329 | 1-2-9 |
| Sah | 10 | 0 | 10 | 23 | 94 | 139 | 61 | 10 | 0 | 340 | 1-2-9 |
| <u>Cercle Douentza</u> | | | | | | | | | | | |
| Ngouma | 12 | 1 | 7 | 32 | 83 | 121 | 71 | 18 | | 334 | 1-3-8 |
| Hombori | 36 | 2 | 10 | 43 | 113 | 167 | 69 | 10 | 0 | 414 | 2-2-8 |
| Douentza | 37 | 5 | 16 | 69 | 133 | 170 | 92 | 23 | 0-4 | 510 | 2-2-8 |
| <u>Cercle Mopti</u> | | | | | | | | | | | |
| Korientzé | 10 | 1 | 3 | 42 | 95 | 201 | 64 | 8 | 0 | 415 | 1-3-8 |
| Kona | 12 | 4 | 28 | 65 | 106 | 180 | 83 | 19 | 1 | 489 | 2-2-8 |
| Mopti | 44 | 5 | 25 | 60 | 150 | 191 | 95 | 19 | 0 | 546 | 2-2-8 |
| <u>Cercle Ténenkou</u> | | | | | | | | | | | |
| Dogo | 16 | 3 | 12 | 48 | 136 | 183 | 84 | 7 | 1 | 476 | 2-2-8 |
| Dioura | 6 | 7 | 20 | 61 | 116 | 144 | 73 | 9 | 0 | 442 | 2-2-8 |
| Ténenkou | 5 | 9 | 31 | 78 | 117 | 247 | 81 | 12 | 0 | 580 | 2-3-7 |
| Kara | 17 | 3 | 21 | 71 | 162 | 226 | 94 | 18 | 1 | 597 | 2-2-8 |
| <u>Autres cercles</u> | | | | | | | | | | | |
| Bandiagara | 43 | 10 | 21 | 68 | 148 | 200 | 111 | 28 | 3 | 592 | 3-1-8 |
| Bankas | 16 | 6 | 25 | 78 | 176 | 197 | 111 | 27 | 4 | 626 | 3-1-8 |
| Djenné | 36 | 4 | 32 | 81 | 169 | 229 | 104 | 17 | 2 | 641 | 3-2-7 |
| Koro | 10 | 5 | 20 | 83 | 139 | 223 | 118 | 38 | 2 | 629 | 3-2-7 |
| <u>Sud. Région</u> | | | | | | | | | | | |
| San | 47 | 14 | 44 | 104 | 179 | 256 | 130 | 28 | 4 | 761 | 4-1-7 |
| Tominian | 8 | 16 | 34 | 124 | 152 | 255 | 159 | 37 | 3 | 788 | 4-2-6 |

$$C.V. = 100 \times \frac{\text{écart-type}}{\text{moyenne}}$$

Il augmente d'ailleurs sensiblement des pays plus humides vers les pays les plus secs. Il est voisin de 20 p.100 pour une pluvirosité annuelle de 500-550 mm, 25 p.100 pour une pluvirosité de 400 mm et 30 p.100 pour une pluvirosité de 200 mm.

Cette variation de la pluvirosité est-elle cyclique ?

Une période sèche a été observée dans les années 1910 au Sénégal pendant laquelle le niveau de l'eau s'affaissait dans les puits, de façon inquiétante.

Vers 1955, la pluvirosité semble avoir été exceptionnellement forte et depuis quelques années, de faibles pluvirosités nuisent aux productions agricoles et provoquent une forte mortalité du bétail en saison sèche.

Il est possible de contrôler mathématiquement cette variation par la méthode des quintiles (18 p 45).

Pour la période considérée, les moyennes annuelles observées sont réparties en 5 classes d'égal effectif : très faibles pluvirosités, faibles pluvirosités, moyennes, fortes pluvirosités, très fortes pluvirosités. Entre deux classes voisines, la moyenne entre la pluvirosité observée la plus forte de la classe inférieure et la pluvirosité la plus faible de la classe supérieure, détermine la valeur du quintile entre les deux classes.

Quatre quintiles sont ainsi obtenus par série d'observations et les deux quintiles délimitant la classe moyenne peuvent être considérés comme les valeurs limites, d'une part, des années sèches et d'autre part, des années humides.

Sur une série d'observations, il est alors possible de délimiter des périodes où la moyenne des années consécutives est faible ou forte. La période concernée peut alors être considérée comme sèche ou humide bien qu'elle puisse présenter une année ou deux à pluvirosité nettement différente (tableau 3).

Pour la 5ème région, il a été possible de remonter à 1922 et de comparer la pluvirosité annuelle à l'activité solaire moyenne exprimée par les nombres de Wolf et à la cote des plus hautes eaux enregistrées à Mopti.

Tableau 2 - VARIATIONS INTERANNUELLES

| ANNEE | PLUVIOMETRIE ANNUELLE | | | | Activité solaire (Nbre de Wolf) | Hautes eaux Mopti 0=260, 66 |
|-----------|-----------------------|---------|----------|-----------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| | Tombouctou | Hombori | Douentza | Mopti Sevare | | |
| 1922 | 152.0 | 396.0 | | 500 | 14.2 | 6.60 |
| 1923 | 143.0 | 367.0 | | 646 | 5.8 | 5.82 |
| 1924 | 285.0 | 442.0 | | | 16.7 | 6.39 |
| 1925 | 210.0 | 372.0 | | 502 | 44.3 | 6.30 |
| 1926 | 167.0 | | | 358 | 63.9 | 5.75 |
| 1927 | 339.0 | | 644.0 | 475 | 69.0 | 6.18 |
| 1928 | 234.0 | | 458.0 | 590 | 77.8 | 6.30 |
| 1929 | 208.0 | | | 702 | 64.9 | |
| 1930 | 108.0 | | 535.0 | 523 | 35.7 | |
| 1931 | 257.0 | | 432.0 | | 21.2 | |
| 1932 | 203.0 | | 410.0 | 656 | 11.1 | |
| 1933 | 290.0 | | 404.0 | | 5.7 | |
| 1934 | 187.0 | | 485.0 | | 8.7 | 5.90 |
| 1935 | 242.0 | | 537.0 | 373 | 36.0 | 6.76 |
| 1936 | 313.0 | 476.0 | 641.0 | 662 | 79.7 | 6.95 |
| 1937 | 214.0 | 359.0 | 395.0 | 387 | 114.4 | |
| 1938 | 155.0 | | 412.0 | 435 | 109.6 | |
| 1939 | 106.0 | 415.0 | 625.0 | 682 | 88.8 | |
| 1940 | 170.1 | 202.0 | 543.0 | 478 | 67.8 | |
| 1941 | 145.0 | 289.0 | 321.0 | 447 | 47.5 | |
| 1942 | 154.3 | 390.0 | 440.0 | 452 | 30.6 | |
| 1943 | 284.0 | 456.0 | 463.0 | 705 | 16.3 | 6.63 |
| 1944 | 273.0 | 436.1 | 437.0 | 394 | 9.6 | 6.28 |
| 1945 | 305.0 | 323.0 | 476.0 | 588 | 33.1 | 6.93 |
| 1946 | 259.0 | 390.0 | 456.0 | 555 | 92.5 | 7.00 |
| 1947 | 210.0 | 311.3 | 536.0 | 360 | 151.5 | 6.33 |
| 1948 | 210.0 | 472.2 | 568.0 | 388 | 136.2 | 6.54 |
| 1949 | 191.0 | 327.0 | 352.0 | 462 | 135.1 | 6.72 |
| 1950 | 245.0 | 767.0 | 839.0 | 720 | 83.9 | 7.07 |
| 1951 | 258.0 | 491.0 | 594.0 | 520 | 69.4 | 7.12 |
| 1952 | 239.0 | 555.0 | 551.0 | 964 | 31.4 | 7.19 |
| 1953 | 262.0 | 572.0 | 607.0 | 694 | 13.9 | 7.31 |
| 1954 | 380.0 | 564.0 | 659.0 | 525 | 4.4 | 7.31 |
| 1955 | 203.5 | 465.7 | 555.9 | 591 | 38.0 | 7.31 |
| 1956 | 153.9 | 558.2 | 560.3 | 701 | 141.7 | 6.86 |
| 1957 | 247.2 | 537.5 | 566.9 | 689 | 189.9 | 7.30 |
| 1958 | 175.1 | 461.0 | 442.9 | 544 | 184.6 | 7.07 |
| 1959 | 235.0 | 314.0 | 442.0 | 520 | 158.8 | 6.90 |
| 1960 | 242.8 | 412.2 | | 484 | 112.3 | 6.91 |
| 1961 | 207.5 | 345.2 | 443.9 | 417 | 53.9 | 6.93 |
| 1962 | 175.8 | 429.0 | 539.8 | 585 | 37.5 | 7.02 |
| 1963 | 199.5 | 396.0 | 641.6 | 493 | 27.9 | 6.85 |
| 1964 | 216.8 | 397.6 | 554.4 | 627 | 10.2 | 7.13 |
| 1965 | 143.5 | 375.3 | 602.6 | 670 | 15.1 | 6.84 |
| 1966 | 100.3 | 393.5 | 552.5 | 420 | 47.0 | 6.86 |
| 1967 | 125.8 | 429.5 | 401.2 | 560 | 93.8 | 7.20 |
| 1968 | 233.2 | 407.5 | 461.8 | 455 | 105.9 | 6.51 |
| 1969 | 146.7 | 379.5 | 325.4 | 514 | 105.6 | 6.84 |
| 1970 | 143.6 | 350.1 | 375.7 | 540 | 104.2 | 6.66 |
| 1971 | 169.9 | 363.5 | 457.7 | 493 | 66.6 | 6.51 |
| moyenne | 211.2 | 421.7 | 505.7 | 545.6 | 52.1 | 6.74 |
| c.v.p.100 | 29.4 | 24.5 | 20.5 | 22.8 | 81.2 | 6.14 |
| normale | 4170 | 212.2 | 433.1 | 525.0 | 552.8 | |

Tableau 3 - PERIODICITE INTERANNUELLE

| | Tombouctou | Hombori | Douentza | Mopti Sevare | Nbre Wolf | Htes eaux Mopti | orientat. générale |
|--------------------|------------|---------|-----------|--------------|-----------|-----------------|--------------------|
| <u>Quintiles</u> | | | | | | | |
| très faible | 153 | 355 | 411 | 440 | 11.7 | 6.36 | |
| faible | 200 | 392 | 458 | 501 | 32.7 | 6.74 | |
| fort | 220 | 429 | 540 | 558 | 56.0 | 6.90 | |
| très fort | 258 | 490 | 600 | 665 | 84.5 | 7.10 | |
| <u>Périodicité</u> | — | | | — | — | — | — |
| 1922 | | | | | | | |
| 1923 | Faible | | | Faible | Faible | Tr.Faible | Faible |
| 1924 | 191 | | ? | 496 | 20.3 | 6.19 | 00 |
| 1925 | | | | | — | | |
| 1926 | | | — | | | | |
| 1927 | | | ? | | | | |
| 1928 | | | | | | | |
| 1929 | | | | | | | |
| 1930 | Fort | | Fort | Fort | Fort | | Fort |
| 1931 | 236 | | 543 | 584 | 57.0 | ? | 00 |
| 1932 | | | | | | | |
| 1933 | | | | | | | |
| 1934 | | | | | | | |
| 1935 | | | | | | Faible | |
| 1936 | | | | | | — | |
| 1937 | | | | | | — | |
| 1938 | | | | | | — | |
| 1939 | | | | | | ? | |
| 1940 | | | | | | | |
| 1941 | Tr.Faible | | Faible | Faible | Faible | | Faible |
| 1942 | 146 | 373 | 432 | 487 | 27.4 | | 00 |
| 1943 | | | | | | | |
| 1944 | | | | | | Faible | |
| 1945 | | | | | | 6.63 | |
| 1946 | | | | | | | |
| 1947 | | | | | | | |
| 1948 | | | | | | | |
| 1949 | | | | | | | |
| 1950 | | | | | | | |
| 1951 | | | | | | | |
| 1952 | Tr.Fort | Tr.Fort | Fort | Fort | Tr.Fort | Fort | Fort |
| 1953 | 260 | 587 | 558 | 596 | 96.2 | 7.07 | 00 |
| 1954 | | | | | | | |
| 1955 | | | | | | | |
| 1956 | | | | | | | |
| 1957 | | | | | | | |
| 1958 | | | | | | | |
| 1959 | | | | | | | |
| 1960 | | | | | | | |
| 1961 | | | | | | | |
| 1962 | | | | | | | |
| 1963 | | | | | | | |
| 1964 | | | | | | Faible | |
| 1965 | | | | | | 25.1 | |
| 1966 | | | | | | | |
| 1967 | | | | | | | |
| 1968 | Faible | Faible | Tr.Faible | Faible | Tr.Fort | Faible | Faible |
| 1969 | 184 | 360 | 404 | 500 | 95,2 | 6.63 | 00 |
| 1970 | | | | | | | |
| 1971 | | | | | | | |

Grâce à cette méthode et pour les quatre postes pluviométriques considérés (Tombouctou, Hombori, Douentza, Mopti-Sevaré), il apparaît une série de périodes sèches et humides.

Une première période sèche s'achève vers 1926.

Une période à forte pluviosité s'étale de 1927 à 1936.

Une seconde période sèche, d'amplitude variant avec les lieux d'observation, est centrée sur les années 1940-41 ; elle débute vers 1937 et s'achève vers 1946.

Une seconde période humide, dont l'amplitude augmente avec la pluviosité du lieu est centrée sur les années 1952-54 et s'achève vers 1960-65.

Enfin, une période sèche actuelle, ayant démarré avant 1960 à Tombouctou et Hombori, semble se généraliser depuis 1968.

Il est curieux de constater qu'il existe une évolution parallèle entre les périodes de pluviosité et les variations de l'activité solaire et ceci jusqu'en 1967.

Par contre, l'activité solaire s'est accentuée à partir de 1968 et il faut espérer que ceci soit l'indice de la fin prochaine de la période sèche actuelle.

Parallèlement aux variations interannuelles de la pluviosité, le niveau des plus hautes eaux à Mopti, accuse des périodes faibles et fortes. C'est ainsi que pour une cote zéro de 260,66 mètres, la moyenne était de 266,85 m dans les années 1920, de 267,73 m dans les années 1950-1960 et seulement de 267,29 m actuellement.

I.12 - TEMPERATURE

Deux stations météorologiques fournissent des observations complémentaires à la pluviosité, dans la 5ème Région (41) :

Hombori : $15^{\circ}17'N$; $1^{\circ}42'W$; 287 m d'altitude

Mopti-Sevaré : $14^{\circ}32'N$; $4^{\circ}5'W$; 268 m d'altitude

Tableau 4 - TEMPERATURES

| LOCALITES | HOMBORI | | | | MOPTI - SEVARE | | | | |
|-----------|-----------|------|-------------------|-------|----------------|------|-------------------|-------|------|
| | 1940 - 55 | | | | 1935 - 55 | | | | |
| PERIODE | M | m | $\frac{M + m}{2}$ | M - m | M | m | $\frac{M + m}{2}$ | M - m | |
| | Janvier | 31.7 | 16.9 | 24.3 | 14.8 | 30.3 | 14.1 | 22.2 | 16.2 |
| | Février | 34.4 | 19.2 | 26.8 | 15.2 | 33.1 | 16.1 | 24.6 | 17.0 |
| | Mars | 37.8 | 22.8 | 30.3 | 15.0 | 37.0 | 19.7 | 28.3 | 17.3 |
| | Avril | 40.6 | 26.1 | 33.4 | 14.5 | 39.8 | 22.6 | 32.1 | 17.2 |
| | Mai | 41.6 | 28.8 | 35.2 | 12.8 | 40.0 | 25.4 | 32.7 | 14.6 |
| | Juin | 38.9 | 27.6 | 33.2 | 11.3 | 37.5 | 24.8 | 31.2 | 12.7 |
| | Juillet | 36.0 | 25.4 | 30.7 | 10.6 | 33.9 | 23.5 | 28.7 | 10.4 |
| | Août | 33.2 | 24.3 | 28.0 | 8.9 | 30.8 | 22.9 | 26.9 | 7.9 |
| | Septembre | 35.8 | 24.6 | 30.2 | 11.2 | 32.2 | 23.7 | 27.9 | 8.5 |
| | Octobre | 38.7 | 25.1 | 31.9 | 13.6 | 33.7 | 23.5 | 28.6 | 10.2 |
| | Novembre | 36.7 | 21.7 | 29.2 | 15.0 | 33.0 | 19.9 | 26.4 | 13.1 |
| | Décembre | 32.4 | 17.9 | 25.1 | 14.5 | 30.1 | 16.1 | 23.1 | 14.0 |
| | Moyenne | 36.5 | 23.4 | 29.9 | 13.1 | 34.3 | 21.0 | 27.7 | 13.3 |

Dans le tableau 4, sont précisées les valeurs :

M : moyenne mensuelle et annuelle des maximums journaliers

m : moyenne mensuelle et annuelle des minimums journaliers

$\frac{M + m}{2}$: moyenne mensuelle et annuelle des températures moyennes

$M - m$: moyenne mensuelle de l'amplitude thermique

La moyenne annuelle des températures est élevée avec 27.7° à Mopti et elle monte à 29.9° à Hombori.

Deux minimums de température apparaissent au cours de l'année : un minimum important en janvier avec 22.2° à Mopti et 24.3° à Hombori ; un minimum moins prononcé en Août avec 26.9° à Mopti et 28.0° à Hombori.

La moyenne des minimums de janvier est de 14.1° à Mopti et 16.9° à Hombori.

Mai est le mois le plus chaud avec une moyenne de 32.7° à Mopti et 35.2° à Hombori avec une moyenne des maximums de 40.0° à Mopti et 41.6° à Hombori.

Les amplitudes thermiques journalières sont faibles en Août avec $7^{\circ}9$ à Mopti et $8^{\circ}9$ à Hombori. Elles sont fortes en Février-Mars avec 17° et $17^{\circ}3$ à Mopti et $15^{\circ}0$ et $15^{\circ}2$ à Hombori.

I.13 - EVAPORATION ET HUMIDITE RELATIVE

L'évaporation est exprimée en millimètres par jour. Elle est faible en saison des pluies avec 2,1mm à Mopti et 4,3 à Hombori, au mois d'Août. Le maximum d'évaporation est atteint en Mars à Mopti avec 10,5 mm et seulement en Mai, à Hombori, avec 12,2 mm.

L'arrivée des masses d'air chaudes et humides accompagnant le Front Intertropical (FIT) se fait donc sentir dès Avril à Mopti et seulement en Juin à Hombori.

L'humidité relative de l'air est assez forte en saison des pluies et elle atteint en Août 76 p.100 à Mopti et 70 p.100 à Hombori. Le minimum apparaît en saison sèche et chaude. Il est en Mars de 29 p.100 à Mopti et 17 p.100 à Hombori.

Tableau 5 - EVAPORATION ET HUMIDITE RELATIVE

| LOCALITE | HOMBORI | | MOPTI-SEVARE | |
|-----------|------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| | Evaporation mm/jour | Humidité relative p.100 | Evaporation mm/jour | Humidité relative p.100 |
| Janvier | 8.5 | 19 | 6.7 | 41 |
| Février | 9.9 | 18 | 8.4 | 36 |
| Mars | 11.2 | 17 | 10.5 | 29 |
| Avril | 12.0 | 18 | 10.0 | 29 |
| Mai | 12.2 | 29 | 9.2 | 40 |
| Juin | 9.5 | 47 | 6.7 | 54 |
| Juillet | 6.2 | 60 | 3.8 | 68 |
| Août | 4.3 | 70 | 2.1 | 76 |
| Septembre | 5.6 | 58 | 2.1 | 75 |
| Octobre | 8.3 | 38 | 3.2 | 66 |
| Novembre | 10.2 | 24 | 4.9 | 50 |
| Décembre | 8.9 | 21 | 5.1 | 44 |
| Moyenne | 8.9 | 35 | 6.0 | 51 |

I.14 - BILAN HYDRIQUE ET SAISON DES PLUIES

Les huit mois d'Octobre à Mai, reçoivent moins de 30 mm et correspondent à la saison sèche alors que la saison des pluies s'étale de Juin à fin Septembre. Cette notion de saisons peut être précisée en comparant sur un même graphique les valeurs moyennes mensuelles exprimées en millimètres, de la pluviosité (P) et de l'évapotranspiration potentielle (ETP) calculée selon la formule de PENMAN (29), la différence entre ces données constituant le bilan hydrique (tableau 6).

Les points d'intersection de la courbe de pluviosité avec les courbes des valeurs ETP, ETP/2 et ETP/10 correspondent à des positions d'évènements climatiques délimitant des périodes de saison pluvieuse à bilan hydrique spécifique:

Le point A'1 où la pluviosité égale le 1/10 de l'évapotranspiration potentielle, - les points A2 et B'2 où la pluviosité égale 1/2 de l'évapotranspiration potentielle ce qui correspond à l'évaporation d'un sol nu ou faiblement couvert de végétation, mouillé de temps à autre par les pluies, - les points B1 et B2 où la pluviosité égale l'évapotranspiration potentielle, ce qui correspond à l'évapotranspiration réelle d'une végétation couvrante, - le point C où les réserves en eau du sol sont épuisées.

La période antérieure à A'1 et postérieure à C correspond à la saison sèche. La période A'1 - A2 est la période "préparatoire" pendant laquelle peuvent être effectués les semis en sec de végétaux à plantules résistantes à la sécheresse. C'est la période de reprise de végétation des espèces herbacées vivaces et de feuillaison - floraison des espèces ligneuses.

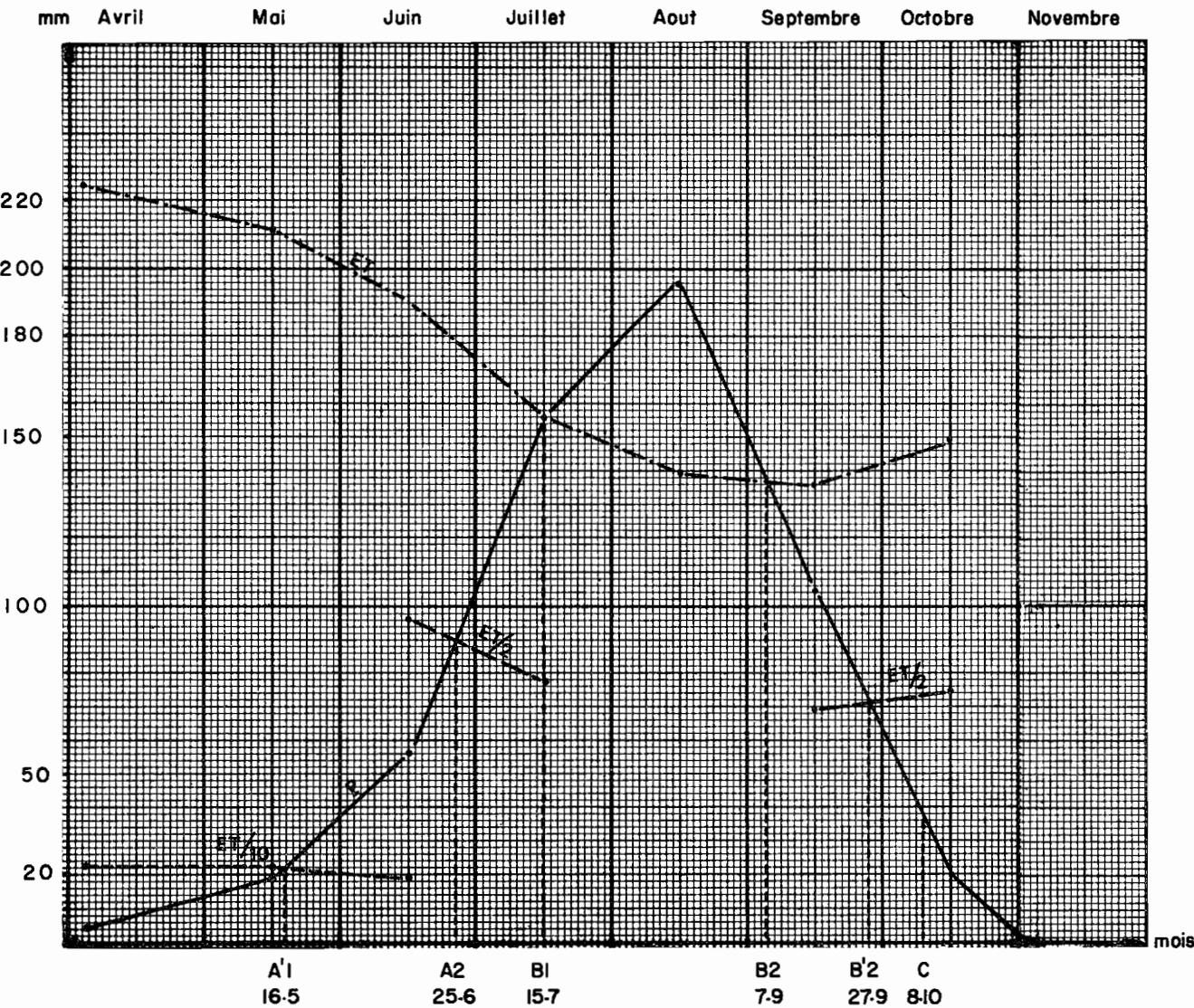
La période A2 - B1 ou période pré-humide est favorable aux travaux de préparation du sol et aux semis ainsi qu'à la germination des graines et au démarrage de la végétation herbacée annuelle spontanée.

La période B1 B2 est la période "humide" pendant laquelle la pluviosité est supérieure à l'évapotranspiration potentielle. Les besoins en eau de la végétation sont en principe assurés de façon optimale et les surplus du bilan hydrique sont emmagasinés par le sol jusqu'au seuil de capacité au champ, puis perdus, au-delà, par ruissellement.

Tableau 6 : BILAN HYDRIQUE A MOPTI (en mm)
(d'après Cochemé et Franquin) (18)

| | Bilan hydrique en mm | | | | | | | |
|-----------|----------------------|-------------|--------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|------------------|
| | ETP r=0,25 | Pluies P | Déficit hydriq. | Pertes par Evap. | Surplus Hydriq. | Charge du sol | Réserves du sol | Pluies utiles |
| Janvier | 146 | 1 | 145 | 1 | | | | |
| Février | 163 | 0 | 163 | | | | | |
| Mars | 210 | 0 | 210 | | | | | |
| Avril | 223 | 3 | 220 | 3 | | | | |
| Mai | 211 | 19 | 192 | 19 | | | | |
| Juin | 189 | 55 | 134 | 25 | | | | 30 |
| Juillet | 155 | 154 | 1 | | | | | 154 |
| Août | 139 | 195 | | | 56 | 56 | 56 | |
| Septembre | 136 | 104 | 32 | | -32 | 24 | | 136 |
| Octobre | 148 | 20 | 128 | | -24 | | | 44 |
| Novembre | 135 | 1 | 134 | 1 | | | | |
| Décembre | 129 | 0 | 129 | | | | | |
| Année | 1984 | 552 | 1488 | 49 | 56 | | | 503 |

BILAN HYDRIQUE DE MOPTI



La période B2 C est la période "post-humide" pendant laquelle la pluvirosité redevient inférieure à l'évapotranspiration potentielle. Les plantes épuisent les réserves en eau du sol et l'arrêt de la végétation, survient progressivement vers C après épuisement des réserves hydriques au niveau de la rhizosphère.

Pour Mopti (18 p. 140) et pour les valeurs exprimées au tableau 6, la période préparatoire débute le 16 mai et la saison humide s'étale sur 105 jours du 25 Juin au 8 Octobre avec une période "humide de 54 jours du 15 Juillet au 7 Septembre.

La période végétative des espèces annuelles peut être évaluée à 105 jours entre le 25 Juin et le 8 Octobre et la période de végétation active des espèces herbacées vivaces à 145 jours du 16 Mai au 8 Octobre.

I.15 - TYPES DE CLIMATS

Avec un gradient de pluvirosité très prononcé du Nord au Sud la 5ème Région de Mopti s'étend sur deux types de climats définis par AUBREVILLE (3) :

1 - le climat subdésertique sahélo-saharien caractérisé par une pluvirosité de 200 à 400 mm, un indice des saisons pluviométriques de 0 - 3 - 9 à 1 - 2 - 9 et une température moyenne annuelle de 24°5 à 28°5 pour une amplitude thermique forte de 10 à 13°.

Ngouma, Niafounké et Sah appartiennent à ce type de climat.

2 - le climat tropical sec sahélo-soudanais, caractérisé par une pluvirosité annuelle de 400 à 1200 mm, un indice des saisons pluviométriques de 2-2-8 à 4-2-6 et une température moyenne annuelle de 26° à 31°5 pour une amplitude thermique forte de 5 à 10°.

Toute la 5ème région située au Sud du lac Debo et de Ngouma appartient à ce type de climat.

Celui-ci peut cependant être subdivisé au niveau des isohyètes 500-550 mm avec un sous-type sahélo-soudanien caractérisé par Hombori et un sous-type soudano-sahélien, plus humide et à température plus modérée, caractérisé par Mopti.

I.2 - E O L O G I E

La Région de Mopti appartient à la bordure Sud du bassin sédimentaire de Taoudéni et le socle cristallin n'affleure qu'à la frontière de Haute-Volta, sous forme de granites, entre Mondoro et Koro.

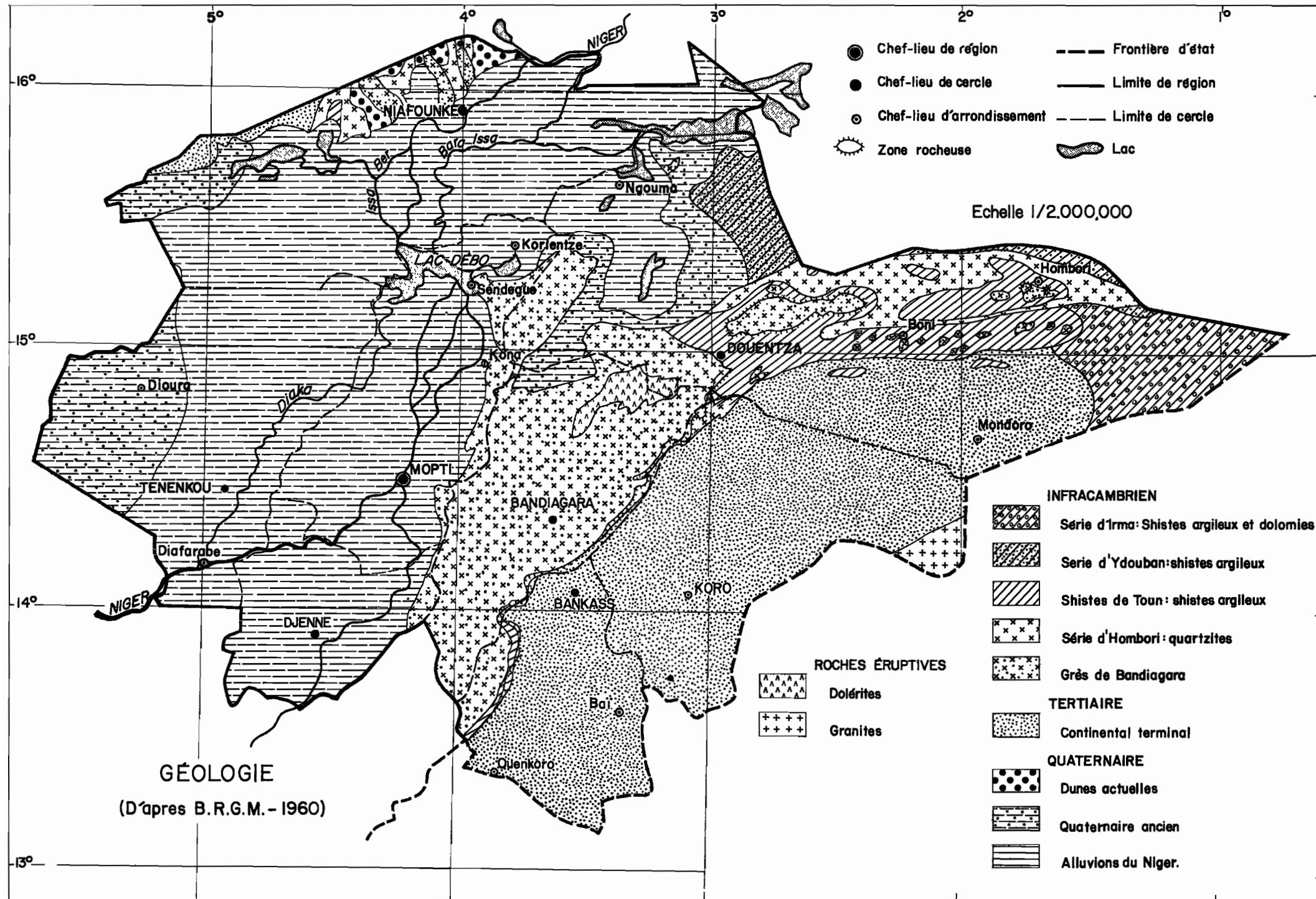
Des grès et des roches argilo-calcaires de l'Infracambrien reposent sur ce socle et affleurent à l'Est de la région :

- schistes argileux et dolomies de la série d'irma à la pointe Est de la région.
- schistes argileux de la série d'Ydouba, à l'Est de Ngouma.
- schistes de Toun entre Douentza et Hombori
- quartzites de la série d'Hombori
- près de Bandiagara, constituant le plateau Dogon et les relictus tabulaires, alignées de Douentza à Hombori.

Le continental terminal, constitué de grès argileux du tertiaire affleure dans la Plaine du Gondo et se retrouve de Mondoro à Ouenkoro, en englobant les cercles de Bankas et Koro.

Les formations du quaternaire prennent une importance considérable dans la 5ème région avec :

- les dunes actuelles, principalement vers Niafounké mais qui se rencontrent également à l'Est et au Sud-Est de Ngouma ainsi qu'à l'Est de la falaise de Bandiagara.
- les alluvions anciennes du quaternaire ancien, de nature sablo-argileuse, qui se retrouvent à l'Est de Ngouma et surtout à l'Ouest de la 5ème région où elles constituent le delta mort du Niger.
- les alluvions récentes du Niger qui correspondent au delta vif et qui sont recoupées au Nord du lac Debo, par les cordons dunaires de l'Erg de Niafounké, qui sont parallèles entre eux et d'orientation Est-Ouest.



I.3 - ~~1/5~~ E D O L O G I E

La carte des sols d'Afrique au 1/5.000.000, établie par J. L. D'HOOORE (23), fournit un aperçu de la répartition des sols dans la 5ème Région.

Les sols minéraux bruts à cuirasses ferrugineuses se rencontrent sur le plateau de Bandiagara et correspondent à des épanchements de dolérites. Les sols minéraux bruts non différenciés correspondent à des affleurements rocheux avec ou sans gravillons ferruginisés. Ils sont plutôt localisés au pourtour du plateau de Bandiagara, entre ce plateau et le delta vif, ainsi qu'à l'Est de Sendégué.

Les sols bruns arides sont localisés aux zones sèches recevant moins de 500 mm, sur dépôts éoliens et sur roches gréseuses facilement altérables.

Ils se rencontrent sur sédiments meubles à matériau éolien, vers Niafounké ainsi qu'au Nord-Est de Ngouma.

Les sols bruns arides non différenciés sont localisés sur des roches diverses dont le démantèlement fournit un matériau sablo-argileux et sur les sables colluviaux. Ces sols sont fréquents sur quaternaire ancien à l'Est de Ngouma et Korientzé et ils se retrouvent dans la vallée du Sourou.

Les sols bruns arides peuvent être associés en mosaïque à des lithosols constitués par des cuirasses anciennes, en particulier au contact de la 6ème région vers Douentza et Hombori.

Les sols ferrugineux tropicaux apparaissent avec une pluviosité supérieure à 500 mm. Ce sont des sols à profil ABC dont les limites entre horizons sont tranchées et distinctes. L'horizon de surface est de couleur foncée, grise à gris-noir. Les couleurs des horizons sous-jacents sont plus claires et se situent dans les gammes jaunes. Les oxydes de fer sont largement individualisés, ce qui facilite leur lixiviation hors des profils ou leur précipitation dans le profil sous forme de taches ou de concrétions.

Ils se trouvent sur matériau sableux du continental terminal, de Mondorc à Ouenkoro et sur roches cristallines, au niveau de l'affleurement du socle, près de la frontière de Haute-Volta. Ils peuvent être associés à des cuirasses au Sud de Koro, aux lithosols des grès de Bandiagara en voie d'altération et à des sols peu évolués sur les alluvions du quaternaire ancien à l'Ouest du delta vif.

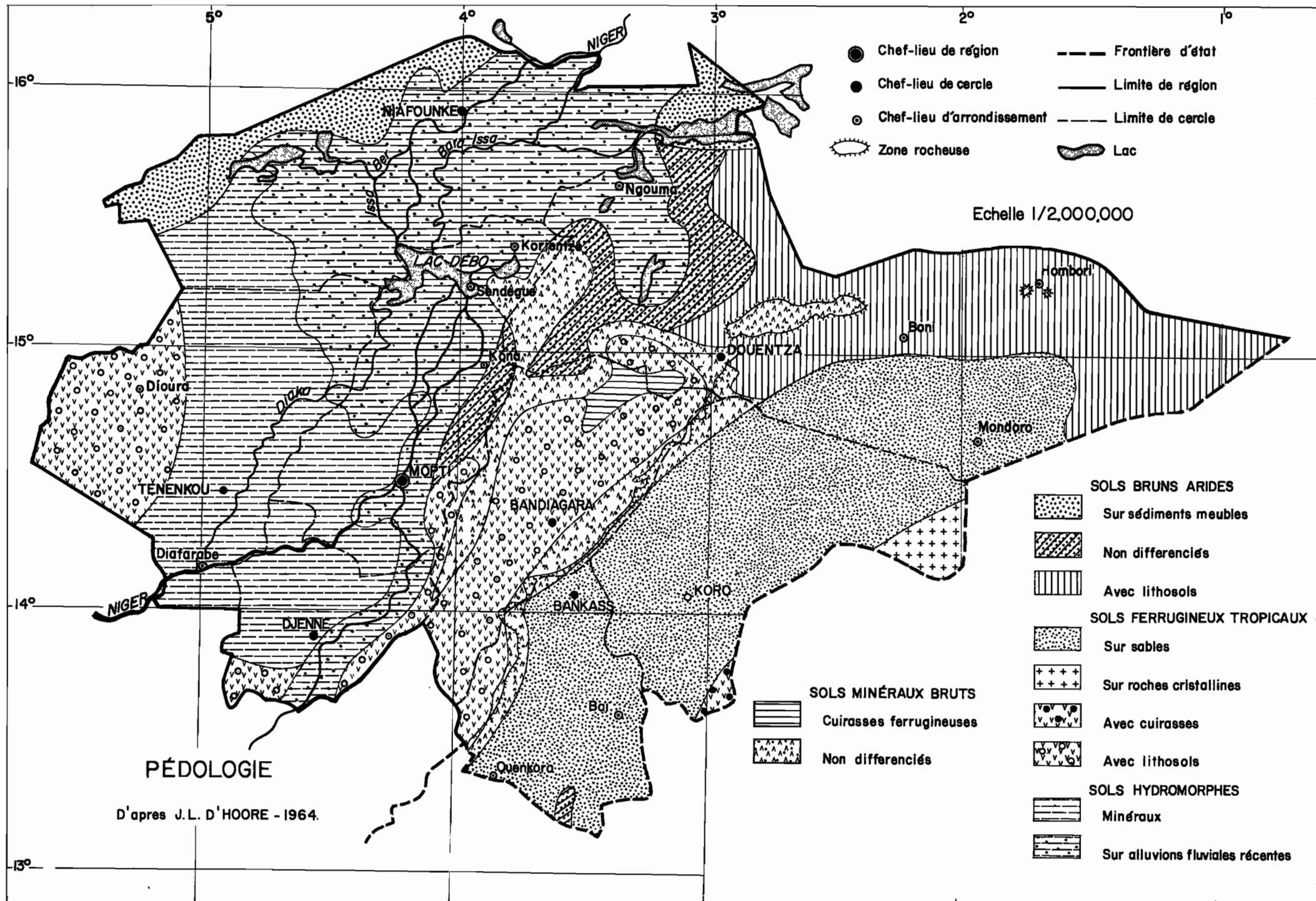
Les sols hydromorphes sont des sols dont l'évolution est dominée par la présence dans le profil, d'un excès d'eau, au moins pendant certaines périodes de l'année.

Les sols hydromorphes minéraux occupent les alluvions actuelles du delta vif amont. Ce sont des sols jeunes à gley et surtout à pseudo-gley, marqués à la fois par des inondations saisonnières et de fortes fluctuations de la nappe phréatique, souvent supérieures à 2 mètres.

Les sols hydromorphes sur alluvions fluviales récentes sont plutôt localisés au delta vif aval, de Dialoubé à Niafounké et Ngouma. Ils ne présentent pas de différenciation nette d'horizons par suite de la brièveté de la période de formation, à partir de matériaux meubles récemment déposés.

Des vertisols sont parfois associés à ces sols jeunes en bordure du delta vif, en particulier à l'Ouest du Lac Debo.

Ces vertisols sont de couleur foncée, bien qu'ils soient pauvres en matière organique. Sous un horizon A, plus ou moins marqué, ils présentent un horizon fortement structuré et parfois gleyifié en profondeur. Ces sols sont caractérisés par la présence d'argiles gonflantes et il en résulte une structure massive, prismatique avec apparition de fentes de retrait à faces de glissement lissées, les "slickensides".



I.4 - VEGETATION

Deux ouvrages généraux peuvent être consultés pour avoir une vue d'ensemble de la végétation de la 5ème Région :

- "La carte de la végétation de l'Afrique" publication de l'AETFAT (36),

- "Les tapis graminéens d'Afrique" publication de la FAO (46).

Dans les deux ouvrages, la 5ème Région est divisée en deux grandes unités par une ligne joignant Ténenkou, Mopti, Douentza, Mondoro et correspondant approximativement à l'isohyète 500-550 mm.

Au Nord de cette ligne, la végétation est une steppe boisée de type 25 à *Acacia* et *Commiphora*. L'aspect de cette végétation dépend de l'abondance relative des arbres et arbrisseaux. Par endroits, les arbres, principalement des espèces d'*Acacia* et *Commiphora*, forment des forêts claires souvent couvertes, ou des fourrés. Ailleurs, les arbres sont largement dispersés. La plupart des ligneux sont décidus, épineux et à feuillage fin.

Le tapis graminéen est de type (CE7). Sur les sols sableux, les graminées les plus communes sont :

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <i>Aristida longiflora</i> | <i>Chloris prieurii</i> |
| <i>Aristida mutabilis</i> | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> |
| <i>Aristida stipoides</i> | <i>Eragrostis tremula</i> |
| <i>Brachiaria orthostachys</i> | <i>Pennisetum pedicellatum</i> |
| <i>Cenchrus biflorus</i> | |

Sur les sols argileux ou argilo-sableux, les plantes caractéristiques sont plutôt :

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | <i>Sporobolus festivus</i> |
| <i>Schoenoplectus gracilis</i> | <i>Tetrapogon cenchriformis</i> |

Ce tapis graminéen convient par excellence à la production bovine car toutes les graminées présentes sont réputées consommées.

Au Sud de la ligne de partage, la végétation est constituée de steppes boisées et herbeuses, de savanes et de forêts.

Bien que des *Acacias* se rencontrent encore fréquemment, on observe beaucoup d'arbres à feuilles larges appartenant à des espèces de *Combretum* et *Terminalia*. *Adansonia digitata* et *Sclerocarya* sont particulièrement abondants dans ce type. Des savanes alluviales de hautes herbes s'y rencontrent parfois avec présence de certains *Acacias*, comme *Acacia polyacantha* et *Acacia sieberiana*.

Le tapis graminéen est de type (An6) avec sur les sols sableux et sablo-argileux :

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <i>Andropogon gayanus</i> | <i>Schizachyrium sanguineum</i> |
| <i>Andropogon pseudapricus</i> | <i>Setaria sphacelata</i> |
| <i>Pennisetum subangustum</i> | |

et sur les sols ferruginisés à cuirassés :

| | |
|-----------------------------|---------------------------|
| <i>Ctenium newtonii</i> | <i>Elionurus elegans</i> |
| <i>Diectomis fastigiata</i> | <i>Loudetia togoensis</i> |

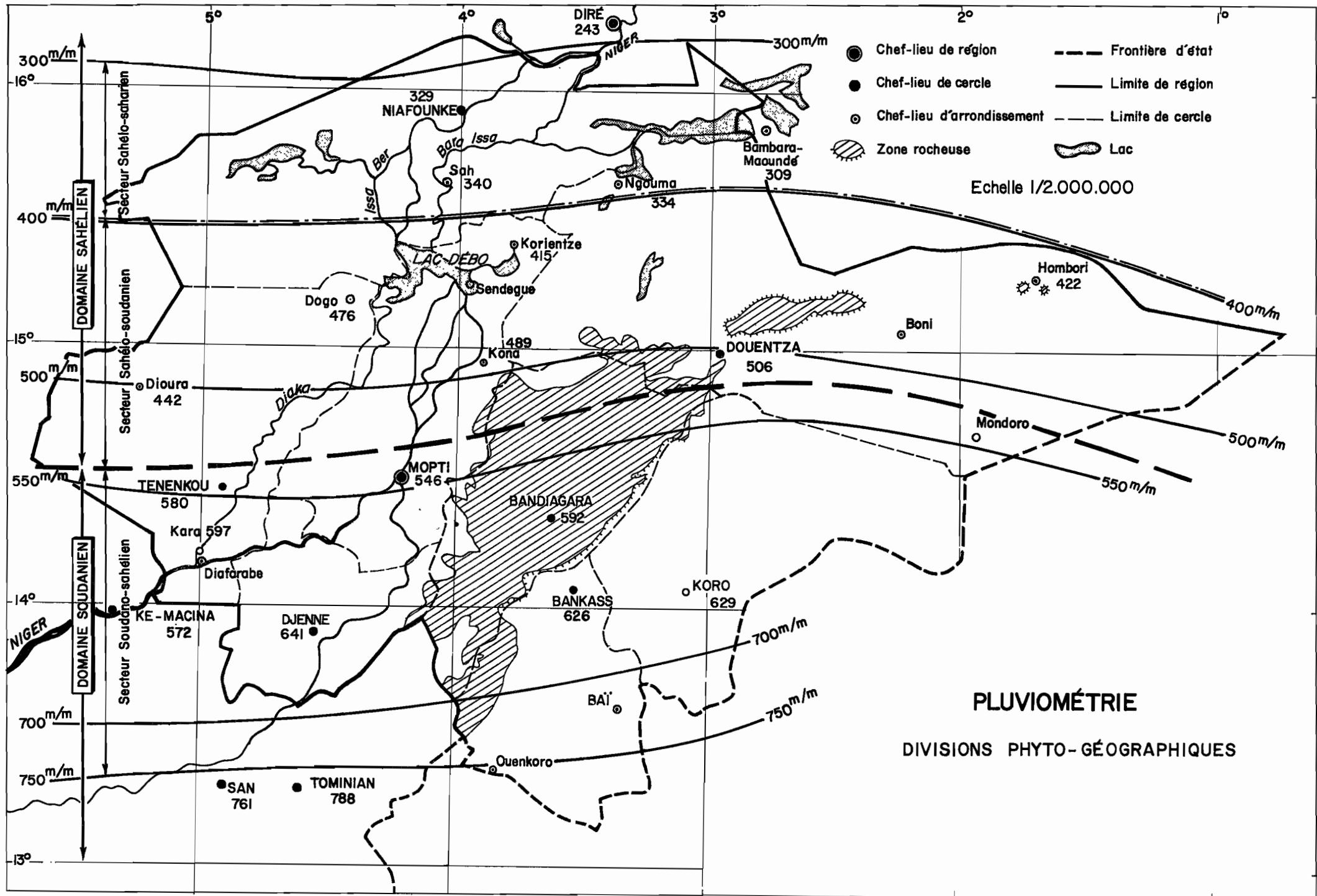
Le tapis graminéen présente également un type (US) sur marécages avec les graminées :

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| <i>Echinochloa pyramidalis</i> | <i>Paspalum orbiculare</i> |
| <i>Echinochloa stagnina</i> | <i>Vetiveria nigritana</i> |
| <i>Oryza longistaminata</i> | <i>Vossia cuspidata</i> |

Les savanes sont pâturables en saison des pluies et en saison sèche après brûlage ; les prairies marécageuses jouent un rôle important dans l'économie pastorale en saison sèche.

Cette importante division allant de Ténénkou à Mondoro via Mopti et suivant l'isochyète 500 - 550 mm correspond effectivement à un changement très net de la végétation. C'est la ligne de contact entre les domaines phytogéographiques sahélien et soudanien (51).

Au Nord, le domaine sahélien correspondant aux steppes peut être lui-même subdivisé en deux secteurs :



- le secteur sahélo-saharien compris entre les isohyètes 250 mm et 400 mm et qui descend jusqu'à la latitude de Ngouma.

- le secteur sahélo-soudanien, au Sud, compris entre les isohyètes 400 et 500-550 mm.

Au Sud, le domaine soudanien correspond aux savanes avec un secteur soudano-sahélien qui s'étend de l'isohyète 500-550 mm à l'isohyète 750 mm, qui coïncide avec l'extrémité Sud de la 5ème Région.

Alors que le domaine sahélien ne se prête qu'à l'élevage de type transhumant, le domaine soudanien voit se juxtaposer les activités pastorale et agricole.

II - ÉTUDE DES GROUPEMENTS VEGETAUX

La définition des types de pâture équivaut à l'inventaire phytosociologique des groupements végétaux présents dans la région.

Après l'exposé de la méthode employée pour définir les groupements végétaux, deux tableaux synoptiques résumeront les groupements présents, l'un pour les terres non inondables, l'autre pour le delta vif du Niger.

II. I - 172/Σ ETHODOLOGIE

Pour définir les pâturages naturels de la région, les relevés ont été inventoriés avec la cote d'abondance-dominance suivante :

- + : espèce présente à l'état d'individus isolés,
- 1 : espèce présente à l'état d'individus peu abondants,
- 2 : espèce présente à l'état d'individus abondants mais dont le recouvrement n'atteint pas 5 p.100 de l'aire inventoriée.
- 3 : espèce présente à l'état d'individus abondants, recouvrant de 5 à 35 p.100 du relevé,
- 4 : espèce présente à l'état d'individus abondants, recouvrant de 35 à 70 p.100 du relevé,
- 5 : espèce présente à l'état d'individus abondants recouvrant plus de 70 p.100 du relevé.

Pour l'établissement des tableaux synoptiques des principaux groupements végétaux, les relevés ont été comparés et une cote moyenne pondérée a été affectée aux espèces présentes dans les relevés de chaque type :

r : espèce présente dans moins de 30 p.100 des relevés, avec une abondance moyenne et un faible recouvrement,

x : espèce présente dans 50 p.100 des relevés environ avec une abondance moyenne et un faible recouvrement,

! : espèce abondante avec un bon recouvrement dans moins de 30 p.100 des relevés,

1! à 5! : espèce abondante avec un bon recouvrement dans moins de 50 p.100 des relevés ou espèce toujours présente dans les relevés mais avec une répartition en taches.

+ à 5 : espèce présente dans plus de 75 p.100 des relevés avec une répartition régulière et homogène ; la cote adoptée représente l'abondance-dominance moyenne de l'espèce dans le groupement.

+ à 5 suivi de 2! à 5! : espèce présente dans plus de 75 p.100 des relevés, le 2e chiffre indique le recouvrement exceptionnel de l'espèce dans 50 p.100 des relevés environ.

La localisation d'espèces dans certaines micro-stations est signalée par :

!° : espèce localisée aux plages ombragées

!T : espèce localisée aux termitières

!cr : espèce localisée à de petites dépressions du terrain.

Dans les tableaux synoptiques, l'absence de cote dans les colonnes signifie que l'espèce ne se trouve qu'accidentellement dans le groupement et les intervalles entre cotes sont occupés par un point pour faciliter la lecture du tableau.

La forme biologique des espèces à répartition significative est spécifiée dans le tableau.

P = Phanérophytes : espèces ligneuses arborées dont la taille moyenne est comprise entre 7 et 12 mètres.

NP = Nanophanérophytes : espèces ligneuses arbustives ne dépassant pas 7 mètres de hauteur.

CH = Chamephytes : espèces suffrutescentes qui émettent chaque année des rejets à proximité du sol.

H = Hémicryptophytes : espèces herbacées vivaces qui émettent des rejets au niveau du sol.

G = Géophytes : espèces herbacées vivaces qui émettent des rejets à partir de bulbes ou de rhizomes.

T = Thérophytes : espèces herbacées annuelles qui se reproduisent par graines.

La lettre l indique que l'espèce est une liane.

Les divers pâturages peuvent être rattachés aux principaux types phisyonomiques caractérisant la végétation (52).

Le fourré est une formation arbustive, fermée, sempervirente ou décidue, généralement peu pénétrable, souvent morcelée à tapis graminéen absent ou discontinu.

La savane est une formation herbeuse comportant une strate herbacée supérieure continue d'au moins 80 cm de hauteur qui influence une strate inférieure. Les hautes herbes, le plus souvent vivaces, sont des mésophytes à feuilles larges, planes, basilaires et caulinaires.

La savane boisée est une formation herbeuse présentant deux strates herbacées parsemées d'arbres et arbustes dont le couvert est généralement clair.

La savane arbustive est une formation herbeuse présentant deux strates herbacées parsemées d'arbustes à couvert généralement clair.

La savane panachée est une formation où des herbes vivaces hautes à feuilles planes, sont disséminées dans un tapis d'espèces annuelles basses.

La steppe est une formation herbacée basse où les plantes annuelles abondent entre des herbes vivaces largement espacées de type xérophyte, traduisant une adaptation à la sécheresse : feuilles basilaires étroites, enroulées, pliées (genre Aristida).

La steppe peut être herbeuse, buissonnante, arbustive, arborée selon l'absence ou le caractère du couvert ligneux.

Lorsque la végétation herbacée est constituée en majorité par des graminées à feuilles étroites, enroulées, la steppe peut être qualifiée de xerophile et elle sera appelée steppe mésophile lorsqu'elle sera constituée en majorité par des graminées annuelles à chaumes dressés et grossiers et à feuilles larges et aplatis.

La prairie est une formation herbeuse à base d'herbes cespitueuses et de plantes à bulbes et à rhizomes adaptées aux stations humides : espèces mésophiles et hygrophiles. La prairie tropicale peut être aquatique ou marécageuse.

II. 2 - 15 R O U P E M E N T S (V) E G E T A U X

N O N 17 N O N D A B L E S

Neuf groupements végétaux avec 11 faciès ont été différenciés à partir de 105 relevés sur les grès de Bandiagara et le manteau sablonneux du continental terminal, des dunes actuelles et du quaternaire ancien du delta mort du Niger.

66 espèces citées dans le tableau synoptique (T1) caractérisent la diversité de la végétation des divers groupements avec :

- 9 espèces arborées (P)
- 23 espèces arbustives (NP)
- 1 espèce suffrutescente (CH)
- 7 espèces herbacées vivaces (H)
- 26 espèces herbacées annuelles (T)

Si tous ces groupements ont en commun deux espèces annuelles :

- 1 graminée : *Schoenfeldia gracilis*
- 1 papilionacée : *Zornia glochidiata*

les autres espèces présentent une amplitude écologique assez restreinte ne s'étalant que sur quelques groupements.

Cependant certaines espèces ont une répartition assez précise caractérisant une écologie particulière :

- 4 espèces caractéristiques des steppes xérophiles sur sable :

dont 2 ligneux :

- Acacia raddiana*
- Balanites aegyptiaca*

et deux graminées annuelles :

Aristida mutabilis
Cenchrus biflorus

- 4 espèces caractéristiques des steppes mésophiles sur sable :

dont 1 ligneux : *Guiera senegalensis*

et trois graminées :

Andropogon gayanus var. *bisquamulatus*
Ctenium elegans
Diheteropogon hagerupii

- 2 espèces ligneuses caractéristiques des sols concrétionnés :

Combretum micranthum
Pterocarpus lucens

- 2 espèces caractéristiques des sols à éléments fins :

dont un ligneux : *Ziziphus mauritiana*

et 1 graminée vivace :

Cymbopogon proximus

Seront étudiés successivement :

- les groupements sur sols sablonneux
- les groupements sur sols concrétionnés
- les groupements sur sols limoneux

Les faciès cartographiés dans l'esquisse pastorale au 1/1.000.000 seront précisés dans ce chapitre.

Tab. 7 - GROUPEMENTS VEGETAUX NON INONDABLES (T1)

| Groupements Espèces | Forme biol. | Groupements | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------------|------|------|------|------|-----|----|------|------|------|----|-----|------|-------|------|------|------|------|----|------|----|
| | | Snb | Sn | Snc | Scb | Se | Sbj | Sb | Sbm | Ss | Ssb | Sr | Srn | Fs | Fcl | Fc | Fg | Fn | L | Ld | Lo | |
| <i>Leptadenia pyrotechnica</i> | NP | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Acacia senegal</i> | NP | 1.3! | x | . | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | r | r | | | | | | |
| <i>Combretum aculeatum</i> | NP | r | ! | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Alysicarpus ovalifolius</i> | T | . | 1 | . | . | . | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Borreria radiata</i> | T | . | + | r | ! | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | T | . | x | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | x | | | |
| <i>Cenchrus biflorus</i> | T | 4! | 2.4! | 1.4! | . | ! | . | . | . | x | . | . | . | . | r | . | . | . | ! | x | | |
| <i>Aristida mutabilis</i> | T | 3! | 4 | 2.4! | r | ! | x | . | . | ! | . | . | . | . | . | . | . | . | x | . | 3! | |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | P | 1.2! | 2.3! | 1.2! | r | r | 2! | x | r | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | x | . | 1 | |
| <i>Acacia radiana</i> | P | x | r | 1.3! | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Hyphaene thebaica</i> | P | . | . | 3! | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Eragrostis tremula</i> | T | r | 1 | 2! | x | 3! | r | x | . | . | . | . | . | . | . | 2! | r | . | . | . | | |
| <i>Monechma ciliatum</i> | T | . | . | r | 2! | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | 1! | . | . | . | . | | |
| <i>Boscia salicifolia</i> | P | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | x | |
| <i>Maerua crassifolia</i> | NP | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Schizachyrium exile</i> | T | . | . | . | 3 | r | 2! | . | . | . | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Combretum glutinosum</i> | NP | . | r | 2! | + | 1.3! | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Blepharis linearifolia</i> | T | r | . | . | x | 3! | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Polycarpha linearifolia</i> | T | . | . | . | r | 3! | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Aristida longiflora</i> | H | . | . | . | . | . | ! | . | . | . | 11 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | H | . | . | . | . | . | ! | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Terminalia avicennioides</i> | NP | . | . | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Fimbristylis hispida</i> | T | . | r | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Merremia pinnata</i> | T | . | r | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Acacia albida</i> | P | r | . | 1 | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cassia mimosoides</i> | T | . | . | . | . | ! | r | 2! | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Andropogon gayanum var. bisquamulatus</i> | H | . | . | . | . | ! | r | 2! | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ctenium elegans</i> | T | . | . | . | 21 | 2 | 2 | 21 | r | . | x | . | . | . | 2.4! | 1.3! | 2! | 1 | . | . | . | |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | T | . | . | 2.4! | 3! | 3! | 21 | 3 | 3! | ! | 3! | + | 3! | . | . | . | . | . | . | . | 1.3! | |
| <i>Guiera senegalensis</i> | NP | . | 1cr | . | 2.3! | +2! | 1 | 3 | 1.3! | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Sclerocarya birrea</i> | P | . | . | 1 | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Bombax costatum</i> | P | . | . | . | . | . | . | 2 | 2.3! | 2! | . | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Combretum ghasalense</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | x | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | NP | . | . | r | . | . | ! | r | 1 | 1 | . | . | . | . | . | ! | r | . | . | r | . | |
| <i>Lannea microcarpa</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.3! | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Euphorbia balsamifera</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Anogeissus leiocarpus</i> | P | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | x | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Andropogon gayanum var. tridentatus</i> | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | r | . | . | r | . | . | r | . | 2! | 2 | |
| <i>Acacia seyal</i> | NP | r | . | . | r | . | !cr | . | . | . | 3 | . | . | . | 2! | . | r | . | . | . | 2! | |
| <i>Andropogon pseudapricus</i> | T | . | . | . | 21 | x | . | x | . | 2! | 21 | . | . | . | 3! | . | 2! | 3! | . | . | . | |
| <i>Loudetia togoensis</i> | T | . | . | x | 2! | 2.3! | r | r | r | ! | ! | 21 | . | . | 3 | . | 2! | 3! | 2! | . | . | |
| <i>Elionurus elegans</i> | T | . | . | r | ! | r | r | r | . | . | x | 2! | . | . | 2! | 2 | r | . | r | . | . | |
| <i>Acacia macrostachya</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | ! | T | . | . | r | . | . | |
| <i>Grewia flavescens</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | r | . | . | |
| <i>Adansonia digitata</i> | P | . | . | r | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | r | . | . | |
| <i>Acacia laeta</i> | NP | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | 31 | . | . | |
| <i>Diecotis fastigiata</i> | T | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | x | . | . | x | 1 | r | . | . | |
| <i>Commiphora africana</i> | NP | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2! | IT | . | . | . | |
| <i>Grewia bicolor</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2! | 3 | + | 2! | IT | |
| <i>Zornia glochidiata</i> | T | r | r | 4! | 2.4! | 1 | . | 1 | 3! | . | 1.4! | 2! | 1 | . | x | 3 | 2.3! | 3! | x | x | x | |
| <i>Schoenfeldia gracilis</i> | T | 1 | 2.4! | 2.4! | x | 1.4! | . | 4! | 1 | 2.4! | 2! | 1 | 51° | 31° | 1.51° | . | . | 2.4! | 4 | 4 | x | |
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | T | . | . | . | . | . | 1 | r | . | . | 3!° | 2! | . | . | 2! | +31 | r | . | x | . | x | x |
| <i>Cassia obtusifolia</i> | T | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | 31° | 2! | 21 | . | . | . | |
| <i>Aristida adscensionis</i> | T | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2! | + | 2.4! | 11 | 4! | . | . | . | |
| <i>Pterocarpus lucens</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.4! | + | r | 2.4! | r | . | . | . | |
| <i>Combretum micranthum</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 21 | x | . | . | . | |
| <i>Microchloa indica</i> | T | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | r | . | . | |
| <i>Grewia tenax</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2T | 1 | 1.2! | 2T | 2 | 2! |
| <i>Boscia senegalensis</i> | NP | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | 3! | cr | x | . | . | 2.3! | |
| <i>Panicum laetum</i> | T | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | 3! | . | . | . | |
| <i>Bergia suffruticosa</i> | CH | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Acacia nilotica var. adansonii</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.5! | |
| <i>Sporobolus helvolus</i> | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Cynodon dactylon</i> | H | . | . | 1cr | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4.5! | |
| <i>Cymbopogon proximus</i> | H | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | NP | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2! | . | 1.2! | |

II.21 - GROUPEMENTS VEGETAUX SUR SOLS SABLONNEUX

II.211 - Groupement du Nord à *Balanites aegyptiaca* (Sn)

Le manteau sableux recouvrant les séries schisteuses au nord de l'isohyète 500 mm, est colonisé par une steppe xérophile à épineux caractérisée par :

un arbre : *Balanites aegyptiaca*

une graminée annuelle :
Aristida mutabilis

La graminée, *Cenchrus biflorus*, est partout présente mais elle peut devenir souvent dominante ce qui témoigne d'une exploitation pastorale intense mais irrégulièrement répartie par suite de l'insuffisance des possibilités d'abreuvement.

Ce groupement bien individualisé se rencontre surtout sur les belles ondulations dunaires du seno situé au sud de Bambara-Maoundé et au nord de Douentza, au-delà des schistes argileux.

Balanites aegyptiaca devient très abondant sur les dunes accentuées bordant le seno et le tapis herbacé s'enrichit alors en *Schoenefeldia gracilis* (4!), en particulier au nord de Douentza et également à l'ouest de Léré.

Un faciès à *Leptadenia pyrotechnica* (Snb) se rencontre sur les dunes sableuses émoussées qui pénètrent en bandes parallèles entre les nombreux défluents du Niger au nord-ouest d'une ligne Korientzé-Ngouma.

Acacia senegal y devient parfois abondant et le tapis herbacé peut être parsemé de *Cyperus jeminicus*, comme au nord-est de Léré.

Ce faciès fait souvent suite aux palmeraies à doum qui bordent les zones d'inondation des défluents

Sous pâturage sévère, le tapis herbacé peut disparaître, laissant un sol nu remanié par l'érosion éolienne avec quelques individus de :

Chrozophora brocchiana
Euphorbia scordifolia

Phyllanthus rotundifolius
Pulicaria undulata

Un sous-groupe à *Acacia raddiana* (Snc) est localisé aux dépressions sablonneuses sur schistes argileux de Toun, sous l'isohyète 500 mm, vers Douentza et Boni.

Il se différencie par un tapis herbacé dru dominé par *Schoenefeldia gracilis* et *Zornia glochidiata*, ainsi que par la présence de l'arbuste *Combretum glutinosum*.

Souvent mis en culture, ce sous-groupe présente localement deux espèces ligneuses introduites par l'homme :

Acacia albida !
Hyphaene thebaica 3!

Cartographie

Le groupe Sn a été représenté, englobant localement le faciès Snb. Lorsque ce dernier jouxte la palmeraie, il est intégré à celle-ci (Hn).

Le groupe Snc a été également signalé.

II.212 - Groupe du centre à *Combretum glutinosum* (Sc)

Ce groupe colonise le seno de Mondoro sur continental terminal entre les isohyètes 500 et 550mm. C'est une steppe mésophile située au contact des domaines sahélien et soudanien et caractérisée par :

l'arbuste : *Combretum glutinosum*

la graminée annuelle : *Diheteropogon hagerupii*

la présence de graminées mésophiles comme :

Ctenium elegans

Elionurus elegans

de la graminée vivace :

Hyparrhenia dissoluta

et l'abondance en taches de l'arbuste :

Guiera senegalensis

Des plages de graminées vivaces xérophiles se rencontrent sur les crêtes dunaires :

Aristida longiflora

Aristida stipoides

et les dépressions interdunaires sont couvertes par un tapis herbacé plus dru et plus élevé où *Diheteropogon hagerupii* devient plus abondant (4!) avec présence de :

Andropogon gayanus var. *bisquamulatus* 2!

Loudetia annua 3!

et rarement, l'arbuste :

Annona senegalensis subsp. *oulotricha* var. *areolata*

Ce groupement est très peu pâturé en saison sèche par suite de la pénurie de points d'abreuvement et le tapis herbacé est souvent détruit par des feux courants de pleine saison sèche. Il semble que ces feux sauvages aient pour effet de modifier la flore herbacée pour quelques années, au profit de l'Acanthacée basse :

Blepharis linariifolia

Les deux relevés suivants ont été effectués côte à côte à 10 km à l'est du village de Gondo, le faciès à *Blepharis* ayant joué le rôle de pare-feu contre les feux courants de la saison sèche 71-72.

| Végétation herbacée | primitive | après-feux |
|----------------------------------|-----------|------------|
| <i>Cenchrus biflorus</i> | 2.4! | - |
| <i>Aristida mutabilis</i> | 2.3! | - |
| <i>Schoenfeldia gracilis</i> | 2 | - |
| <i>Ctenium elegans</i> | 1.2! | - |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | 2 | - |
| <i>Polycarphaea linearifolia</i> | 3 | - |
| <i>Alysicarpus ovalifolius</i> | 2 | 2! |
| <i>Pandiaka involucrata</i> | 3 | 1 |
| <i>Blepharis linariifolia</i> | 1 | 4 |

| végétation ligneuse | primitive | après feux |
|---------------------------------|-----------|------------|
| <i>Combretum glutinosum</i> | 2.31 | 3 |
| <i>Terminalia avicennioides</i> | + | + |

Les feux courants auraient donc un puissant effet déprimant sur la productivité de ce pâturage. L'équipement en points d'abreuvement devrait être accompagné d'une lutte efficace contre les feux qui ravagent habituellement plus de 50 p.100 du seno alors que le faciès à *Blepharis* occuperait près de 25 p.100 du terroir.

Très fréquenté par le bétail en saison des pluies, à proximité des mares de bordure, ce groupement instable se modifie également très vite et le tapis herbacé se transforme de façon spectaculaire.

Ceci peut être observé tout à l'est de la 5e région dans la zone d'influence de la mare de Soum où le seno se déboise pendant que le tapis herbacé s'appauvrit en graminées au bénéfice de la petite papilionacée, *Zornia glochidiata*, qui peut devenir exclusive.

A l'extrême, le tapis de *Zornia* peut se déteriorer avec apparition de plages de sol nu évoluant par ablation éolienne en petites cavités à sol durci et l'ensemble peut être repris par érosion éolienne en série continue ablation-dépôt qui transforme le paysage en micro-dunes à très courte amplitude de l'ordre du mètre, les microdunes étant recolonisées à nouveau par *Zornia*.

Très paturé en saison des pluies, ce groupement améliore son potentiel pastoral jusqu'à un seuil de rupture décelable par l'existence de plages d'ablation dénudées. Mais cette évolution en pâturage de saison des pluies le transforme en pâturage nul de saison sèche, la production en sec de *Zornia* étant négligeable. (photo 12 page 179)

Un faciès à Boscia salicifolia (Scb) se différencie en bordure du Seno au contact des sols concrétionnés, avec apparition de quelques espèces ligneuses nouvelles :

| | |
|---------------------------------------|------|
| Adansonia digitata | R |
| Commiphora africana | + |
| Maerua crassifolia | + |
| Sclerocarya birrea | 1 |
| et abondance de Guiera senegalensis : | 2.3! |

La composition du tapis herbacé reste comparable mais il y a enrichissement en :

| | |
|-----------------------|------|
| Zornia glochidiata | 2.4! |
| et en graminées : | |
| Schoenfeldia gracilis | 2.4! |
| Schizachyrium exile | 3 |

Cartographie :

Le groupement a été cartographié en englobant le faciès de bordure à Boscia salicifolia.

Il est à noter qu'il s'étend au-delà de l'isohyète 500 mm sur les sables recouvrant les schistes au sud d'Hombori et sur le quaternaire ancien à l'est du lac Korarou au nord de Douentza.

II.213 - Groupement de Bankas à Combretum ghasalense (Sb)

Ce groupement sur sable est typiquement soudanien car il s'étale entre les isohyètes 550-750 mm. C'est une steppe mesophile caractérisée par :

un arbuste : Combretum ghasalense
une graminée annuelle : Diheteropogon hagerupii

La graminée, *Loudetia togoensis*, y devient abondante par plages ainsi que les arbustes :

Guiera senegalensis
Piliostigma reticulatum

D'autres espèces ligneuses soudanaises s'y rencontrent :

Bombax costatum
Combretum nigricans
Entada africana
Lannea acida
Sclerocarya birrea
Sterculia setigera
Holarrhena floribunda (rare)

et la géophyte :

Cochlospermum tinctorium.

La pluvirosité favorable et la possibilité de trouver de l'eau potable à partir de puits ont favorisé l'implantation de nombreux villages d'agriculteurs sédentaires sur cette formation.

Les cultures itinérantes sont à l'origine d'un important faciès dégradé de jachères à *Acacia albida* (Sbj) où l'abondance de cet arbre et d'autres ligneux semble d'origine anthropique :

Adansonia digitata
Balanites aegyptiaca

Le mil pénicillaire est la culture dominante dans ce secteur et les tiges sont arrachées au moment de la récolte et récupérées pour faire des clôtures et assurer la cuisson des aliments car le bois de chauffage se raréfie lorsque tout le terroir du village a été défriché et se trouve soit en culture, soit en jachère.

Les résidus de récolte sont donc négligeables pour l'alimentation des troupeaux et seules les espèces colonisant les jachères, sont consommées en saison sèche par les troupeaux semi-transhumants qui sont parqués sur les

terres de cultures pour les fumer et qui sont abreuvés aux puits de villages.

Quelques graminées de jachères assurent cependant un pâturage satisfaisant :

Andropogon gayanus var. bisquamulatus
Andropogon pseudapricus
Eragrostis tremula
Pennisetum pedicellatum
Schoenfeldia gracilis

Les fruits d'Acacia albida sont par ailleurs, activement recherchés par les moutons et les chèvres au cours de la saison sèche.

Un faciès climatique particulier s'individualise au nord de la formation, en particulier au nord et à l'est de la falaise de Bandiagara et jusqu'à Douentza où les particularités du relief augmentent légèrement les précipitations.

Dans ce faciès à Aristida mutabilis se retrouvent surtout des graminées sahéliennes,

Aristida longiflora
Cenchrus biflorus
Schoenfeldia gracilis

et la papilionaceae :

Zornia glochidiata

Cartographie :

Le groupement a été cartographié en englobant le faciès à Aristida mutabilis et le faciès dégradé de jachères a été représenté.

II.214 - Groupement du Sourou à *Anogeissus leiocarpus* (Ss)

Le Sourou (7) est un défluent de la volta noire de sorte que le lit parsemé d'un chapelet de mares en saison des pluies, se transforme en marigot continu lors de la remontée de l'eau à partir de la mi-octobre et il ne s'assèche qu'en mars.

Les parties hautes du lit mineur sont occupées par une savane arbustive à *Mitragyna inermis* et *Vetiveria nigritana* alors que les parties basses sont colonisées par une prairie marécageuse où se succèdent de l'extérieur vers le centre :

Paspalum orbiculare
Brachiaria mutica

A l'extérieur du lit mineur, la vallée du Sourou est colonisée par un groupement en mosaïque caractérisé par :

un arbre : *Anogeissus leiocarpus*
une graminée vivace : *Andropogon gayanus* var. *tridentatus*

Sur les parties basses du lit majeur à inondation très irrégulière et de faible durée, un faciès à *Andropogon gayanus* abondant est caractérisé par les espèces arbustives :

Combretum ghasalense
Piliostigma reticulatum
Terminalia macroptera
et la graminée : *Cymbopogon proximus*

Sur les parties hautes mieux drainées en surface, s'individualise un faciès à *Acacia seyal* (Ssb) abondant, accompagné souvent des arbustes
Acacia polyacantha subsp. *campylacantha*
Ziziphus mauritiana

La strate herbacée y est dominée par :

Schoenfeldia gracilis

avec les graminées :

Andropogon pseudapricus

Diheteropogon hagerupii

Panicum anabaptistum

Pennisetum pedicellatum (à l'ombre des ligneux)

Pennisetum subangustum

pendant qu'*Andropogon gayanus* devient rare, et qu'apparaissent quelques graminées nouvelles :

Aristida hordeacea

Cymbopogon giganteus

Hackelochloa granularis

Rottboellia exaltata

Sehima ischaemoides

Cartographie

Les deux faciès étroitement associés sur le terrain ne sont pas cartographiabiles séparément à l'échelle utilisée et le groupement collectif Ss est seulement représenté.

Cette formation typique du Sourou se retrouve également le long du réseau hydrographique fossile du delta mort, dans l'arrondissement de Dioura.

II. 215 - Groupement des ensablements de rochers (Sr)

Ce groupement colonise le plateau de Bandiagara et les massifs disséminés entre Douentza et Hombori.

Sur les affleurements de grès et dans les anfractuosités de la falaise s'accrochent quelques espèces pionnières :

Euphorbia sudanica

Lepturella aristata

Indigofera omissa

Monechma ndellense

Hibiscus pseudohirtus

qu'accompagnent :

Diheteropogon hagerupii

Elionurus elegans

Loudetia togoensis

et

Combretum micranthum

Sur les dalles rocheuses, de petites flaques de saison des pluies sont colonisées par :

| | | | |
|----------------------------------|---|-----------------------------|---|
| <i>Dopatrium</i> sp. | + | <i>Rotala</i> sp. | + |
| <i>Eichhornia diversifolia</i> | 1 | <i>Scirpus jacobi</i> | + |
| <i>Monochoria brevipetiolata</i> | 1 | (syn. <i>praelongatus</i>) | |
| <i>Nymphaea micrantha</i> | 2 | <i>Utricularia inflexa</i> | 1 |

et entourées par une auréole à :

Hygrophila senegalensis 5

Desmodium setigerum +

Les ensablements peu épais avec nombreux affleurements rocheux sont colonisés par le groupement proprement dit caractérisé par : l'arbuste :

Lannea microcarpa

accompagné de :

Combretum glutinosum

Sterculia setigera

avec un tapis herbacé discontinu de graminées à :

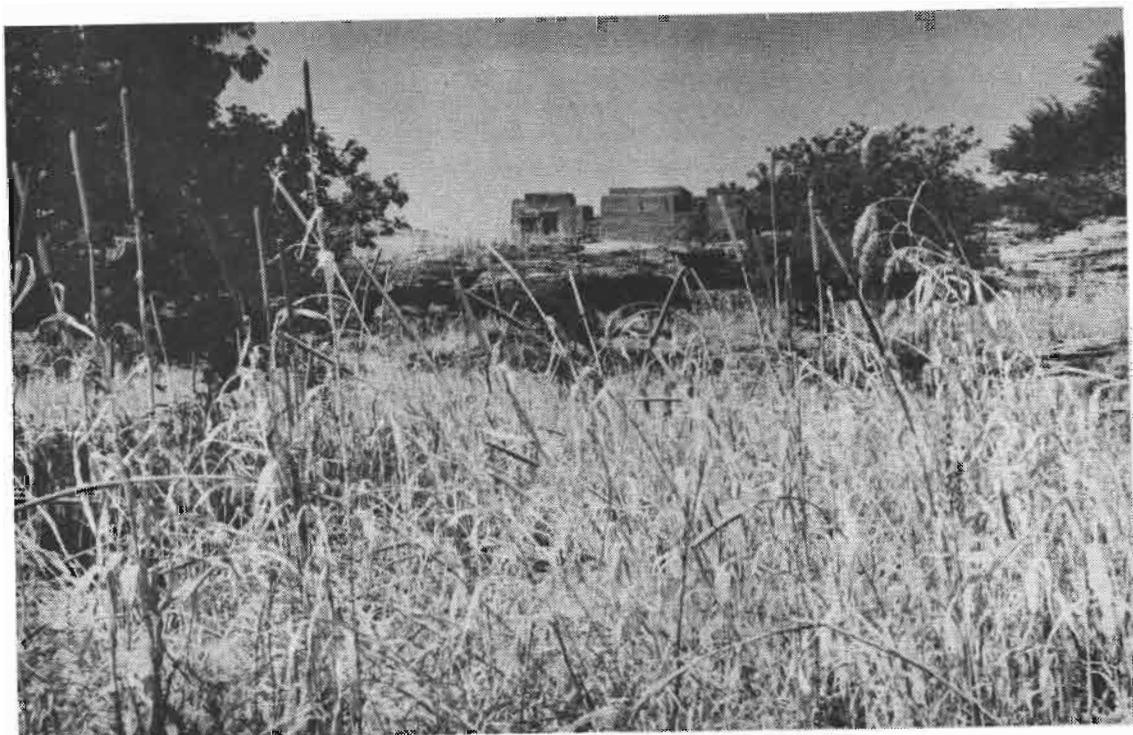
Elionurus elegans

avec :

| | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| <i>Andropogon pseudapricus</i> | <i>Pennisetum pedicellatum</i> |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | <i>Schoenfeldia gracilis</i> |
| <i>Loudetia togoensis</i> | <i>Eragrostis turgida</i> (rare) |



Groupement Sr du Plateau de Bandiagara à tapis herbacé discontinue



Village dogon sur les rochers ; les épandages sableux sont cultivés en mil et sorgho

Les plages de grès subaffleurant portent :

| | |
|--------------------------|----|
| <i>Microchloa indica</i> | 11 |
| <i>Tripogon minimus</i> | 4' |

et la papilionaceae : *Zornia glochidiata* se rencontrent en petites plages, accompagnée d'espèces herbacées diverses :

| |
|--------------------------------|
| <i>Acanthospermum hispidum</i> |
| <i>Borreria filifolia</i> |
| <i>Cassia mimosoides</i> |

Sur ces zones faiblement ensablées, les agriculteurs dogons apportent de la poudrette de parc après quadrillage de la plage avec des lignes de cailloux.

Ils y cultivent du mil en saison des pluies et des oignons en saison sèche et fraîche, s'il y a possibilité d'arrosage.

Les ensablements épais sont entièrement cultivés et la végétation des jachères évolue vers le faciès Sbj avec :

les arbres :

| |
|----------------------------|
| <i>Acacia albida</i> |
| <i>Parkia africana</i> |
| <i>Tamarindus indica</i> |
| <i>Vitellaria paradoxa</i> |

et les arbustes :

| |
|----------------------------|
| <i>Guiera senegalensis</i> |
| <i>Saba senegalensis</i> |

alors que le tapis herbacé est dominé par les graminées :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Andropogon pseudapricus</i> | <i>Schizachyrium exile</i> |
| <i>Loudetia togoensis</i> | <i>Schoenfeldia gracilis</i> |
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | <i>Hyparrhenia dissoluta</i> (rare) |

parsemé d'espèces herbacées diverses :

Indigofera leprieurii
Kohautia confusa
Mitracarpus scaber

Au nord-ouest de Niafunké, les ensablements de rochers sont colonisés par un faciès particulier à *Euphorbia balsamifera* (Sr_n), dont quelques individus se rencontrent déjà sur la face nord du plateau de Bandiagara à l'ouest de Douentza.

Ce faciès est également caractérisé par l'abondance de la graminée vivace :

Cymbopogon proximus
et des espèces sahéliennes s'y retrouvent comme :
les arbustes :

Acacia raddiana
Balanites aegyptiaca
Boscia senegalensis
Commiphora africana
Grewia tenax
Maerua crassifolia

et les graminées :

Aristida adscensionis
Cenchrus biflorus
Schoenfeldia gracilis

Cartographie

Seuls les groupements Sr et Sr_n sont représentés en englobant toutes les variantes secondaires qui caractérisent les diverses possibilités d'ensablement.

II.22 - GROUPEMENTS VEGETAUX SUR SOLS CONCRETIONNES

L'ensemble de ces groupements est caractérisé par deux arbustes :

Combretum micranthum
Pterocarpus lucens

II.221 - Groupelement du Sourou à *Acacia seyal* (Fs)

Ce groupement colonise des sols ferrugineux tropicaux à argile d'effondrement sur continental terminal au voisinage de la vallée du Sourou. C'est un fourré discontinu caractérisé par :

un arbuste : Acacia seyal
et une graminée annuelle : Andropogon pseudapricus

La strate arborée est assez bien représentée et peut constituer de petits boqueteaux sur les parties surélevées avec :

Adansonia digitata
Anogeissus leiocarpus
Bombax costatum
Sclerocarya birrea

La strate arbustive est discontinue, avec un couvert lâche associé à des fourrés présentant un recouvrement de 90 p.100 sur 40 p.100 de la formation avec :

| | | |
|----------------------|------|-----------------------|
| Acacia macrostachya | | Dalbergia melanoxylon |
| Acacia seyal | 2! | Gardenia triacantha |
| Boscia senegalensis | | Grewia bicolor |
| Combretum ghasalense | | Grewia flavescens |
| Combretum micranthum | 2.4! | Pterocarpus lucens |
| Commiphora africana | | 1.2! |

La strate herbacée graminéenne présente des variations liées au micro-relief avec sur les parties planes :

Andropogon pseudapricus
Diheteropogon hagerupii 4

sur les parties surélevées :

Andropogon gayanus var. *tridentatus*
Cymbopogon proximus (rare)
Elionurus elegans
Loudetia togoensis 4
Schizachyrium exile
Schenefeldia gracilis

dans les dépressions

Eragrostis cilianensis
Panicum laetum

A l'ombre des bosquets et fourrés :

Hackelochloa granularis
Pennisetum pedicellatum 5!
Rottboellia exaltata

et au pied des termitières voisines :

Aristida adscensionis
Chloris lamproparia

Le sol est soufflé en surface et facilement pénétrable sur 50 cm avec le profil :

0-20 cm : brun jaune (E63), limono-sableux, poudreux à structure de tendance cubique.

20-50 cm : brun-jaune (E66), argilo-sableux, massif, à rares petits gravillons ferruginisés.

50-70 cm : brun (E72), argilo-sableux, à taches ocre et concrétions durcies.

70 à 100 cm et au-delà : gris-brun clair (D61), argileux, à nombreuses concrétions calcaires blanchâtres.

Cartographie

Ce groupement se rencontre de part et d'autre de la vallée du Sourou jusqu'à la latitude de Koro et il se retrouve sur de vastes étendues au sud-est de Dioura.

II.222 - Groupement du centre à *Pterocarpus lucens* (Fc)

Ce groupement se rencontre d'Est en Ouest vers le 15^e parallèle, sous une pluviosité annuelle comprise entre 500 et 600 mm. Situé au contact des zones sahélienne et soudanienne, il colonise les sols bruns arides et ferrugineux tropicaux à lithosols ou roches cristallines, provenant des schistes argileux de l'Infracambrien du continental terminal ou du quaternaire ancien.

Le groupement type est une steppe arbustive assez fermée où le couvert ligneux peut dépasser 50 p.100 mais la densité du couvert et les espèces présentes varient avec le micro-relief plus ou moins tourmenté.

Les zones planes sont recouvertes par le faciès type du groupement avec une steppe arbustive où le recouvrement de la strate ligneuse oscille de 20 à 50 p.100, dominé par :

Pterocarpus lucens 2 à 4

avec :

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| <i>Acacia laeta</i> | Dichrostachys glomerata |
| <i>Acacia senegal</i> | Grewia flavesiens |
| <i>Boscia senegalensis</i> | Grewia tenax |
| <i>Combretum glutinosum</i> | Grewia senegalensis |
| <i>Commiphora africana</i> | |

La strate herbacée est lâche et ne couvre guère plus de 20 p.100 du sol avec une répartition en taches pour la plupart des espèces, comme les graminées annuelles :

| | | | |
|---------------------------------|----|-------------------------------|------|
| <i>Cenchrus biflorus</i> | 2! | <i>Loudetia togoensis</i> | 2! |
| <i>Ctenium elegans</i> | | <i>Microchloa indica</i> | 2! |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | | <i>Schizachyrium exile</i> | 1! |
| <i>Elionurus elegans</i> | | <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 1.2! |
| <i>Eragrostis tremula</i> | 2! | <i>Tripogon minimus</i> | 1 |

et les autres espèces :

| | |
|-------------------------------|------|
| <i>Blepharis linariifolia</i> | 1.3! |
| <i>Monechma ciliatum</i> | 1! |

La Papilionacée, *Zornia glochidiata*, y est fréquente et domine souvent en plages d'autant plus nombreuses que la formation est plus fréquentée par les troupeaux en saison des pluies.

Sous cette formation, le sol est assez profond, avec un horizon gravillonnaire situé vers 70 cm de profondeur.

L'horizon supérieur épais de 10 cm est jaune-brun (D66), à structure particulière, avec un pH de 4,6, c'est un limon sableux à sable grossier.

L'horizon sous-jacent est un limon argilo-sableux brun-jaune (D63) à structure particulière.

Sur le plateau, une remontée du socle et des gravillons entraîne une modification de la végétation et le substrat imperméable peut provoquer la formation d'une petite mare temporaire. Celle-ci est entourée d'un fourré à :

| | |
|---------------------------|----|
| <i>Acacia ataxacantha</i> | 5 |
| <i>Saba senegalensis</i> | 3! |

auquel fait suite un fourré moins compact à :

| | |
|-----------------------------|-----|
| <i>Combretum micranthum</i> | 3-4 |
| <i>Pterocarpus lucens</i> | 2 |

et sous-bois à :

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | |
|--------------------------------|--|

Les petites dépressions du plateau sont occupées par un fourré dense à :

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| <i>Pterocarpus lucens</i> | 5 (avec de nombreux individus jeunes) |
|---------------------------|---------------------------------------|

et le sous-bois est constitué d'espèces sciaphiles, comme :

| | |
|----------------------------------|----|
| <i>Blepharis maderaspatensis</i> | |
| <i>Borreria scabra</i> | |
| <i>Cassia obtusifolia</i> | 3! |
| <i>Triumfetta pentandra</i> | 4! |

et les graminées :

| | |
|--------------------------------|----|
| <i>Panicum laetum</i> | 4! |
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | 5! |

Les dépressions plus grandes, sises entre les filons de roches dures, sont colonisées par une steppe mesaphile à couvert arbustif dense dont le recouvrement dépasse 70 p.100 à :

Pterocarpus lucens 5

avec :

Acacia laeta
Boscia salicifolia
Boscia senegalensis
Combretum glutinosum
Guiera senegalensis

et localement :

Piliostigma reticulatum 5!
Ziziphus mauritiana 1.3!

et une strate graminéenne dense et dépassant 1 mètre de hauteur avec :

Brachiaria ramosa
Digitaria nuda
Diectomis fastigiata 3!
Diheteropogon hagerupii 5
Loudezia togoensis 2!
Panicum laetum 3!
Pennisetum pedicellatum 5!°
Setaria pallide-fusca

et les espèces herbacées diverses :

Cassia obtusifolia
Jacquemontia tamnifolia
Monechma ciliatum

Les glacis bordant ces dépressions à sol de limon argilo-sableux portent un faciès particulier avec une strate arbustive lâche à :

Acacia laeta 1
Boscia senegalensis 2
Grewia bicolor 2
Grewia flavescentia 1
Pterocarpus lucens 1

avec un tapis graminéen à :

Aristida adscensionis 2
Cenchrus biflorus 2

| | |
|------------------------------|---|
| <i>Chloris pilosa</i> | |
| <i>Schoenfeldia gracilis</i> | 2 |
| <i>Setaria pallide-fusca</i> | |

et les légumineuses :

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Cassia obtusifolia</i> | 1 |
| <i>Zornia glochidiata</i> | 2 |

Sous-groupement à *Grewia bicolor* (Fc1)

Les grands glacis colluviaux qui bordent les axes d'écoulement dans cette zone de transition entre les domaines phytogéographiques sahélien et scudanien, portent une végétation très voisine de celle des petits glacis du groupement Fc.

La strate arbustive est dense avec un couvert de 40 à 60 p.100 où domine :

| | |
|-----------------------|---|
| <i>Grewia bicolor</i> | 3 |
|-----------------------|---|

avec :

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Acacia laeta</i> | <i>Commiphora africana</i> |
| <i>Adansonia digitata</i> | <i>Dalbergia melanoxylon</i> |
| <i>Boscia angustifolia</i> | <i>Feretia apodantha</i> |
| <i>Boscia senegalensis</i> | <i>Pterocarpus lucens</i> |
| <i>Combretum micranthum</i> | |

La strate herbacée est bien fournie avec :

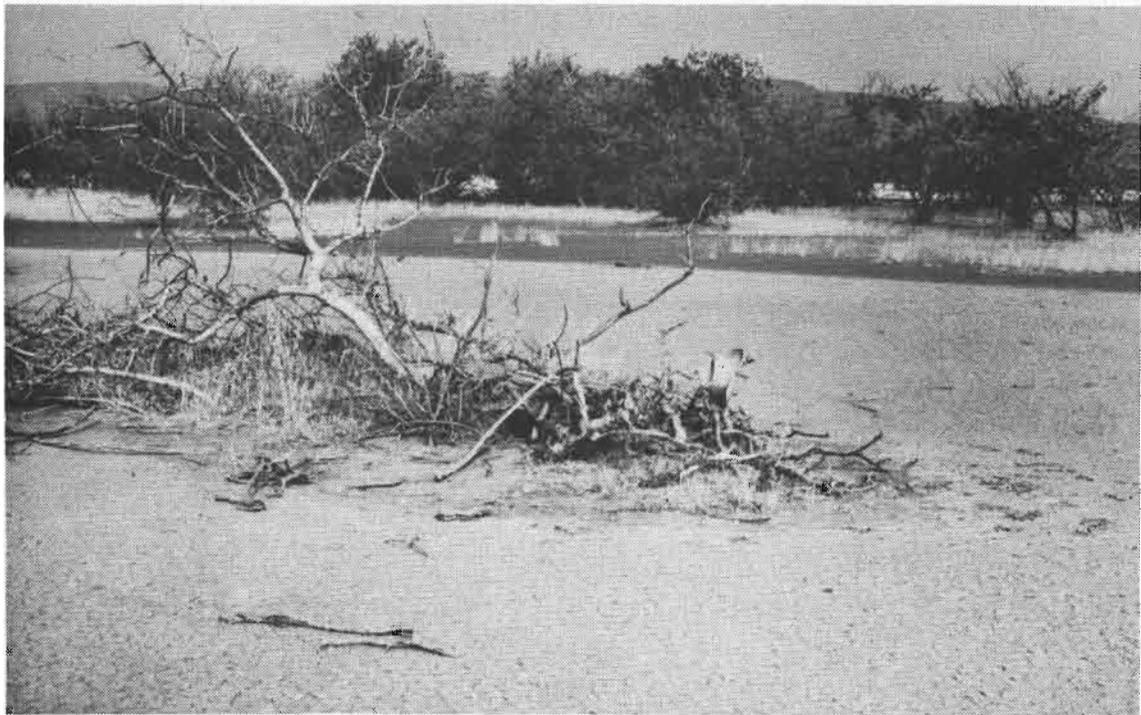
les graminées :

| | | |
|--------------------------------|------|--------------------------------|
| <i>Aristida adscensionis</i> | 2 | <i>Eragrostis pilosa</i> |
| <i>Aristida hordeacea</i> | | <i>Panicum laetum</i> |
| <i>Diectomis fastigiata</i> | | <i>Pennisetum pedicellatum</i> |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | 1.3! | <i>Schoenfeldia gracilis</i> |
| <i>Elionurus elegans</i> | 2 | <i>Sporobolus helvolus</i> |

et les légumineuses :

| | |
|---------------------------|----|
| <i>Cassia obtusifolia</i> | 2! |
| <i>Zornia glochidiata</i> | 3 |

Destruction de la végétation sur sol à texture hétérogène



1- Le surpâturage de saison des pluies peut provoquer l'élimination par plages, de la steppe arbustive à *Pterocarpus lucens* et *Schoenfeldia gracilis*.



2- L'érosion éolienne et le ruissellement en nappe entraînent les éléments fins du sol en bas de pente, provoquant un glaçage de la surface du sol qui empêche la germination des plantes annuelles et asphyxie les espèces ligneuses dont le bois est alors attaqué par les termites.

Le sol de ces glacis est caractérisé par le profil suivant :

0 - 10 cm : brun-jaune (E63), sablo-limoneux à sable fin, particulaire.
10 - 30 cm : brun vif (E56), argilo-sableux.
30 - 70 cm : brun (E72), argilo-limoneux avec un peu de pseudo-sable ferruginisé.
70 à 100 cm et au-delà : jaune olive foncé (E76), argileux avec un peu de pseudo-sable et quelques débris de quartz.

Faciès de brousse tigrée

Le terme de brousse tigrée a été employé par les géographes à propos d'un type particulier de végétation se présentant en bandes parallèles sombres sur fond clair, en photographies aériennes verticales. Sur le terrain, la végétation ligneuse est concentrée en fourrés disposés en bandes sensiblement parallèles, séparées par des espaces dénudés tantôt limoneux, tantôt gravillonnaires. Les espèces ligneuses présentes dans les fourrés sont assez peu nombreuses et souvent en peuplements monospécifiques, avec en particulier :

Combretum micranthum
Grewia bicolor
Pterocarpus lucens

Pour Clos-Arceduc (60), une grande densité de termitières est le point de départ indispensable à l'évolution de la végétation vers la brousse tigrée et l'assèchement progressif des régions sahéliennes expliquerait la contraction de la végétation en fourrés discontinus.

L'extension de la brousse tigrée est un phénomène actuel bien visible dans le groupement Fc et le bétail joue un rôle important dans le processus de formation de ce faciès.

En saison des pluies, les troupeaux de transhumance séjournent près des mares temporaires qui sont nombreuses dans la formation et le couvert végétal évolue très vite sous l'action du broutage, en particulier sur les glacis limoneux, quelle que soit leur étendue. Les graminées annuelles broutées à rythme accéléré n'arrivent plus à fructifier et sont progressivement remplacées par *Zornia glochidiata*, papilionacée appétée, à cycle court, qui parvient à fructifier rapidement malgré le broutage répété. Mais cette espèce se dessèche rapidement et ne présente aucune entrave au vent pendant la saison sèche. Le sol piétiné, tassé en profondeur et pulvérulent en surface subit un vannage éolien avec exportation des parties fines.

Sur les glacis où la pente est faible et d'environ 3 p.100 cette érosion éoliennes est complétée par le ruissellement en nappe des fortes tornades de début des pluies qui lessivent les parties hautes et entraînent les éléments fins en bas de pente. Sur les parties hautes, érodées jusqu'au sol durci, l'eau de pluie ruisselle sans s'infiltrer et en bas de pente les éléments fins constituent une couche imperméable à structure désagrégée provoquant le "sealing" ou imperméabilité superficielle.

Ce phénomène d'imperméabilité superficielle du dépôt n'est dû qu'à la destruction de la structure du sol car la texture n'est pas sensiblement différente de celle de l'horizon superficiel en place.

| Composition en p.100 | horizon 0-10 cm | dépôt |
|---------------------------------|-----------------|-------|
| Matières organiques | 0,21 | 0,74 |
| Sable grossier (0,2 à 2 mm) | 65,1 | 58,1 |
| Sable fin (0,05 à 0,2 mm) | 4,3 | 6,0 |
| Sable très fin (0,02 à 0,05 mm) | 7,2 | 4,7 |
| Limon (0,002 à 0,02 mm) | 6,0 | 9,5 |
| Argile (inférieur à 0,002 mm) | 17,2 | 21,0 |

La couche déposée s'appauvrit légèrement en sable grossier au bénéfice de l'argile.



3-Le phénomène s'accélère avec la densité du détail, sur une pente faible de l'ordre de 3 p.100, avec un sol à texture hétérogène. Le transport des particules inversement proportionnel à leur taille aboutit à une chaîne de sols à texture grossière cimentée en haut de pente et texture fine en bas de pente.



4-Le colmatage des bas de pente aboutit à une plaine dépourvue de végétation, fan-geuse en saison des pluies et dégradée en saison sèche.

Tout le glacis se trouve imperméabilisé et les graines d'espèces annuelles n'y germent plus pendant que les espèces ligneuses meurent peu à peu. Les termites se multiplient alors et consomment le bois mort tombé à terre (photos 1-2).

Au bout de quelques années, le glacis est totalement dénudé et il s'achève en amont par un talus d'érosion régressive, souvent surmonté d'une microdune constituée par l'apport éolien de saison sèche.

Si le glacis est colluvial, toute l'étendue limoneuse est damée (photo 4). Par contre, l'horizon gravillonnaire affleure en haut de pente sur les petits glacis inclus dans le groupement type Fc (photo 3).

Les dépressions reçoivent un excès d'eau dû au ruissellement superficiel et de nombreux individus d'espèces ligneuses s'ajoutent aux pieds mères et la steppe arbustive s'étoffe et prend l'aspect d'un fourré impénétrable.

Sa lisière peut ensuite progresser après lente recolonisation des dépôts de ruissellement par la végétation herbacée, en particulier *Andropogon gayanus*.

Le cordon éolien de haut de pente favorise également les germinations d'espèces ligneuses et un autre fourré s'y installe. Par contre sa bordure continue à subir l'érosion régressive et les individus ligneux déchaussés meurent tour à tour.

La brousse tigrée est alors en place et le lent déplacement des bandes est amorcé (photo 7 et 8). Les diverses possibilités d'orientation des glacis dues au micro-relief, combinées à l'orientation des vents dominants de saison sèche vont en même temps infléchir les bandes de fourrés et diversifier la brousse tigrée avec des bandes parallèles droites ou ondulées jusqu'à former des rosaces.

Dans le sous-groupement (Fc1) à *Grewia bicolor* des grands glacis colluviaux, le phénomène prend une grande extension (photo 4) et aboutit à de vastes espaces dénudés et damés où l'homogénéité du sol et de la pente ne se prête pas à l'implantation d'une végétation contractée de type brousse tigrée. Pourtant une brousse tigrée pourra s'y installer et remplacer la végétation homogène d'origine.

Sur le glacis dénudé, le moindre obstacle ou amas de bois mort constitue un piège pour les éléments fins entraînés par le vent. Ce piégeage provoque l'édification de petites dunes ou "nebkas" à sol meuble, vite colonisé par les graminées annuelles mais la surface de contact entre cette dune de néo-formation et le sol en place reste visible très longtemps (photos 5 et 6).

Lorsque ces dunes sont fixées par la végétation herbacée les espèces ligneuses s'installent à leur tour avec abondance de *Grewia bicolor*. Les fourrés ainsi formés se développent progressivement, d'abord en forme de croissant puis leur contour évoluera sous l'effet du jeu conjugué de l'érosion en nappe et de l'apport éolien dont les effets varieront selon les orientations du glacis et des vents dominants de saison sèche.

Cartographie

Le groupement type Fc a été cartographié en englobant le sous-groupement Fcl. Il est particulièrement bien représenté entre Korientzé et Hombori et il est fréquenté par les troupeaux d'éléphants au cours de leur transhumance vers le lac Korarou. Il se rencontre également au sud du seno de Mondoro ainsi qu'au Nord de Dioura.

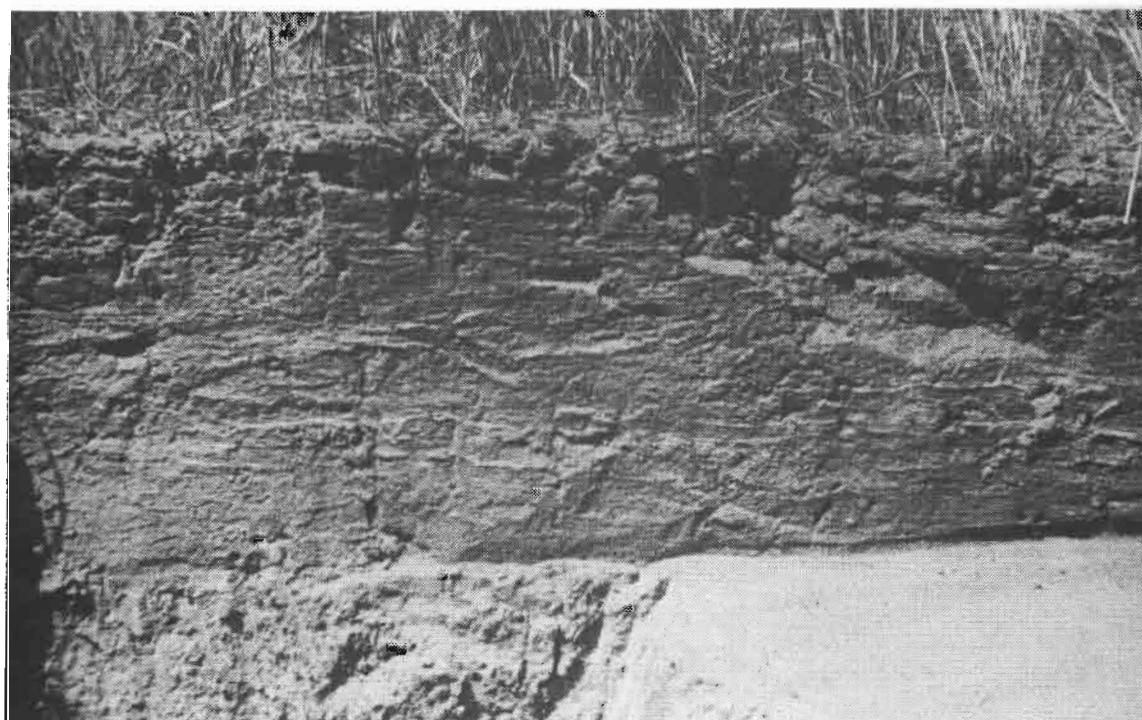
Le faciès de brousse tigrée a été localisé d'après la couverture photographique aérienne, effectuée en 1955-56. Etant donné l'extension de la dégradation qui peut être constatée actuellement, il est évident que ce faciès s'est largement étendu au détriment du groupement Fc.

Une nouvelle couverture aérienne mérite d'être exécutée dans le secteur intéressé pour évaluer l'amplitude de cette dégradation qui constitue une véritable désertification pouvant toucher un million d'hectares. Cette modification de l'environnement peut être due en partie à l'assèchement du climat qui se manifeste depuis les années 1960-65... à moins qu'il n'en soit une des causes.

Apparition de la brousse tigrée



5-Sur la plaine damée, tout obstacle piège les éléments entraînés par le vent, avec édification d'une nebka colonisable par les plantes annuelles.



6-Sous ces dunes de néo-formation, se retrouve la "discordance" entre sol d'apport et sol en place.



7- Ces rides de nouveaux sols sont nourries par apport éolien et ruissellement en nappe et colonisées par un couvert herbacé et ligneux.



8- L'orientation des rides de la Brousse tigrée est la résultante de la direction des vents dominants de saison sèche et de la pente du terrain. Dans les espaces dénudés, les plages grises gravillonnaires surplombent les taches blanches colmatées. Les rides boisées régressent côté gravillons et progressent côté colmatage.

II.223 - Groupement sur gravillons à *Combretum micranthum* (Fg)

Ce groupement se rencontre plutôt sur grès et quartzites avec des lithosols ou sols minéraux bruts non différenciés et une pluviosité de 450 à 500 mm. Il peut cependant se retrouver sous une pluviosité de 600 mm en piémont du plateau de Bandiagara.

Il est constitué par une steppe arbustive contractée avec fourrés isolés et plages latéritiques ou rocheuses dénudées.

Il est caractérisé par deux arbustes :

| | |
|-----------------------------|------|
| <i>Combretum micranthum</i> | 2.4! |
| <i>Guiera senegalensis</i> | 1.3! |

C'est une mosaïque de faciès due à l'hétérogénéité du substrat.

Le faciès dominant du groupement est une steppe arbustive très lâche présentant un recouvrement inférieur à 5 p.100 avec :

| | |
|---|---|
| <i>Combretum micranthum</i> | 1 |
| <i>Pterocarpus lucens</i> | 1 |
| <i>Acacia macrostachya</i> | |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | |
| <i>Boscia senegalensis</i> | |
| <i>Combretum nigricans</i> (rare dans le Sud) | |
| <i>Commiphora africana</i> | |
| <i>Dalbergia melanoxylon</i> | |
| <i>Grewia flavesiens</i> | |

et un tapis herbacé irrégulier avec de nombreuses plages nues et les plages enherbées couvrent 60 p.100 du terrain avec :

| | |
|------------------------------|------|
| <i>Eragrostis tremula</i> | 3 |
| <i>Loudetia togoensis</i> | 1.3! |
| <i>Schizachyrium exile</i> | 2! |
| <i>Schoenfeldia gracilis</i> | 2 |
| <i>Zornia glochidiata</i> | |

et :

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| <i>Alysicarpus ovalifolius</i> | <i>Ipomoea vagans</i> |
| <i>Borreria stachydea</i> | <i>Merremia pinnata</i> |
| <i>Hybanthus enneaspermus</i> | <i>Polycarpaea corymbosa</i> |

Le sol sous-jacent peut atteindre 20 à 35 cm avec 10 cm de sol sableux à sablo-limoneux puis 20 cm de sable ou limon à 30 p.100 de gravillons ferruginisés ou débris de quartz, surmontant un socle de grès ferruginisé.

Les plages de sol nu sont entourées par une auréole de végétation particulière à :

| |
|--------------------------------|
| <i>Bulbostylis coleotricha</i> |
| <i>Cyperus iria</i> |
| <i>Hibiscus asper</i> |
| <i>Microchloa indica</i> |
| <i>Mollugo nudicaulis</i> |

Les saillies rocheuses sont colonisées par un fourré clair à *Combretum micranthum* et les petites dépressions portent un fourré dont le couvert peut atteindre 90 p.100 avec :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Combretum micranthum</i> | 4 |
|-----------------------------|---|

et :

| | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| <i>Acacia laeta</i> | <i>Grewia flavesrens</i> |
| <i>Acacia pennata</i> | 2! |
| <i>Acacia senegal</i> | <i>Guiera senegalensis</i> 2.4! |
| <i>Combretum glutinosum</i> | 2 |
| <i>Grewia bicolor</i> . | <i>Piliostigma reticulatum</i> 2! |
| | <i>Ziziphus mauritiana</i> |

Le tapis herbacé y est dense avec les graminées :

| | |
|---------------------------------|------------------|
| <i>Aristida adscensionis</i> | 2! |
| <i>Brachiaria xantholeuca</i> | 2 |
| <i>Chloris prieurii</i> | |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | (2! vers le Sud) |
| <i>Elionurus elegans</i> | |
| <i>Eragrostis tremula</i> | |
| <i>Panicum laetum</i> | |
| <i>Schoenoplectus gracilis</i> | |

et les autres espèces :

Cassia obtusifolia
Merremia pinnata
Pandiaka angustifolia
Pupalia lappacea

Fréquemment les fourrés sur affleurements de crêtes ou limon de dépressions sont séparés par des glacis dénudés à limon damé ou gravillons et éléments de cuirasse affleurants.

Entre les fourrés clairs et les zones dénudées, subsistent toujours des plages de tapis herbacé avec :

Eragrostis tremula
Loudetia togoensis
Schizachyrium exile

et

Zornia glochidiata

Sous-groupement du Nord à *Pterocarpus lucens* (Fn)

Ce groupement est localisé à l'Ouest de Niamfunké, sur grès et continental terminal, en secteur sahélo-saharien, sous une pluviosité annuelle comprise entre 300 et 400 mm.

C'est un fourré lâche discontinu caractérisé par deux arbustes :

Pterocarpus lucens 4!
Boscia senegalensis 2

Les fourrés le plus souvent localisés dans de petites dépressions ont une strate arbustive dominée par :

Pterocarpus lucens 4

avec

Boscia senegalensis 2
Balanites aegyptiaca 3!

et

Acacia laeta *Combretum aculeatum*
Acacia raddiana *Grewia tenax*
Boscia angustifolia *Leptadenia hastata*

avec un sous-bois herbacé dominé par les graminées annuelles :

Aristida mutabilis 2
Cenchrus biflorus 4!
Eragrostis tremula
Schoenoplectus gracilis 3

avec présence de graminées vivaces :

| | |
|----------------------------|----|
| <i>Andropogon gayanus</i> | |
| <i>Cymbopogon proximus</i> | 2! |

et les espèces diverses :

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Cassia obtusifolia</i> | <i>Pupalia lappacea</i> |
| <i>Cienfuegoscia digitata</i> | <i>Rhynchosia minima</i> var. <i>memnonia</i> |
| <i>Indigofera aspera</i> | <i>Zornia glochidiata</i> 3! |

Les affleurements de grès ou de blocs détritiques de cuirasse sont colorisés par un peuplement clairsemé de l'arbuste :

Combretum micranthum

Entre ces deux types de fourrés, le terrain sablo-limoneux à gravillonnaire est relativement dénudé malgré quelques plages herbacées où les graminées :

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Aristida mutabilis</i> | 3 |
| <i>Cenchrus biflorus</i> | 4 |
| <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 2 |

sont accompagnées de :

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Borreria radiata</i> | 2 |
| <i>Zornia glochidiata</i> | 2 |

Ces plages enherbées sont parsemées de quelques arbustes :

| |
|-----------------------------|
| <i>Acacia laeta</i> |
| <i>Acacia raddiana</i> |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> |
| <i>Boscia senegalensis</i> |
| <i>Maerua crassifolia</i> |

Cartographie

Le groupement Fg a été localisé sur l'esquisse cartographique lorsqu'il occupe des surfaces importantes, en particulier le long de la bordure Ouest du plateau de Bandiagara et au Nord-Ouest d'Hombori.

Des éléments de ce groupement se retrouvent souvent à l'état isolé dans des dépressions cuirassées et gravillonnaires, incluses dans le groupement Sn des dunes sableuses du Nord. Ces localisations ne sont pas représentables dans l'esquisse au 1/1.000.000

Le sous-groupe Fn a été également cartographié et il occupe des superficies assez importantes au Nord de l'axe Léré-Niafunké.

II.23 - GROUPEMENTS VEGETAUX SUR SOLS LIMONEUX

La végétation de sols limoneux est caractérisée par un arbuste :

Ziziphus mauritiana

une graminée vivace :

Cymbopogon proximus

II.231 - Groupement sur sol limoneux à *Ziziphus mauritiana* (L)

Ce groupement est une steppe arbustive qui se rencontre sur les épandages limoneux fréquents dans les dépressions situées au contact du manteau sableux et des affleurements du socle infacambrien. Il se retrouve également sur quaternaire ancien et sur les anciennes alluvions du Niger en particulier à l'Ouest du Lac Debo.

C'est une steppe arbustive, à tendance contractée, caractérisée par l'arbuste :

Ziziphus mauritiana

et la graminée annuelle :

Panicum laetum

Les arbustes sont généralement groupés en îlots avec :

| | | |
|--|----|-----------------------------------|
| <i>Acacia laeta</i> | | <i>Bauhinia rufescens</i> |
| <i>Acacia macrostachya</i> | | <i>Boscia senegalensis</i> 2! |
| <i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i> | ! | <i>Commiphora africana</i> (rare) |
| <i>Acacia raddiana</i> | | <i>Dalbergia melanoxylon</i> |
| <i>Acacia seyal</i> | 2! | <i>Grewia bicolor</i> |
| <i>Adansonia digitata</i> | | <i>Grewia tenax</i> |
| <i>Anogeissus leiocarpus</i> | | <i>Maerua crassifolia</i> |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | | <i>Piliostigma reticulatum</i> |
| | | <i>Ziziphus mauritiana</i> 1.2! |

La strate herbacée sous-jacente est dominée par les graminées annuelles :

| | |
|--------------------------------|------|
| <i>Panicum laetum</i> | 2.3! |
| <i>Schoenoplectus gracilis</i> | 2.4! |

avec :

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <i>Aristida adscensionis</i> | <i>Eragrostis pilosa</i> |
| <i>Aristida funiculata</i> | <i>Pennisetum pedicellatum</i> |
| <i>Brachiaria ramosa</i> | <i>Setaria pallide-fusca</i> |
| <i>Chloris pilosa</i> | <i>Sporobolus microprotus</i> |
| <i>Cymbopogon proximus</i> | <i>Tetrapogon cenchriformis</i> |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | <i>Urochloa trichopus</i> |
| <i>Dieffenbachia fastigiata</i> | |
| <i>Eragrostis gangetica</i> | |

et les autres espèces herbacées :

| | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| <i>Abutilon pannosum</i> | <i>Euphorbia sp.aff. E.serpens</i> |
| <i>Achyranthes aspera</i> | <i>Indigofera oblongifolia</i> |
| <i>Aloe buettneri</i> | <i>Indigofera tinctoria</i> |
| <i>Borreria scabra</i> | <i>Pandiaka angustifolia</i> |
| <i>Cassia italica</i> | <i>Sida alba</i> |
| <i>Cassia obtusifolia</i> | <i>Stylosanthes mucronata</i> |
| <i>Cienfuegoscia digitata</i> | <i>Tribulus terrestris</i> |
| <i>Cyperus rotundus</i> | <i>Zornia glochidiata</i> |

Sur les plages nues et dénudées, ne subsistent que :

| | |
|---------------------------------|----|
| <i>Bergia suffruticosa</i> | 2! |
| <i>Cymbopogon proximus</i> | 2! |
| <i>Farsetia stenoptera</i> | |
| <i>Indigofera microcarpa</i> | 3! |
| <i>Indigofera senegalensis</i> | |
| <i>Heliotropium ovalifolium</i> | 2! |
| <i>Microchloa indica</i> | 2! |
| <i>Mollugo nudicaulis</i> | |

Sous ce groupement, le sol est habituellement profond:

| | | |
|-------------|---|--|
| 0 à 10 cm | : | sable fin, clive pâle (D83), particulaire |
| 10 à 40 cm | : | sable-limoneux, brun-jaune (D63) |
| 40 à 60 cm | : | limon argileux avec présence de sable grossier et brun jaune (D63) |
| 60 à 100 cm | : | limon argileux, brun-jaune (D63) à nombreuses taches d'hydromorphie. |

Le profil peut parfois présenter des gravillons ferruginisés vers 40 cm et l'horizon d'hydromorphie remonte jusqu'à 40 cm et moins dans les parties basses des dépressions, à proximité des nombreuses grandes mares situées dans la formation.

Cet horizon peut être alors utilisé pour les cures salées comme à Drougamma. C'est un limon franc argileux, avec :

| | | |
|---------------------------------|---|------------|
| matières organiques | : | 1,5 p.100 |
| sable grossier (0,2 à 2 mm) | | 9,0 p.100 |
| sable fin (0,05 à 0,2 mm) | | 20,3 p.100 |
| sable très fin (0,02 à 0,05 mm) | | 11,4 p.100 |
| limon (0,002 à 0,02 mm) | | 19,1 p.100 |
| argile (inf. à 0,002 mm) | | 38,7 p.100 |

et c'est une terre magnésienne et sodique avec :

0,23 p.100 de magnésie
0,29 p.100 de soude
0,47 p.100 de chaux
et un pH de 7,5

Les grandes mares présentes dans le groupement restent en eau très longtemps, souvent au-delà d'avril et l'eau de la nappe résiduelle peut être ensuite utilisée grâce à de nombreux puisarts ne dépassant pas 2 m de profondeur (mares de Drougamma, Simbi, Soum...).

Autour de la mare, s'individualise une ceinture de végétation aquatique avec :

| | | |
|--------------------------------|----|---------------------------------|
| à l'extérieur : | | |
| <i>Aeschynomene indica</i> | | <i>Indigofera astragalina</i> |
| <i>Corchorus fascicularis</i> | | <i>Ipomoea acanthocarpa</i> |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 3! | <i>Panicum subalbidum</i> 5! |
| <i>Echinochloa colonum</i> | 3! | <i>Pycreus macrostachyos</i> 3! |
| <i>Jacquemontia tamnifolia</i> | | <i>Sesbania pachycarpa</i> |
| <i>Ludwigia hyssopifolia</i> | | <i>Sphaenoclea zeylanica</i> 3! |
| <i>Hibiscus asper</i> | | <i>Vetiveria nigritana</i> |
| qu'accompagnent les ligneux : | | <i>Zaleya pentandra</i> |
| | | <i>Balanites aegyptiaca</i> ! |
| | | <i>Celtis integrifolia</i> |
| | | <i>Mitragyna inermis</i> ! |

Au niveau des hautes eaux, sont présents :

| | | |
|--------------------------------|--|--------------------------------|
| <i>Ammania auriculata</i> | | <i>Melochia corchorifolia</i> |
| <i>Cyperus diffurmis</i> | | <i>Nymphoides ezannoii</i> |
| <i>Echinochloa pyramidalis</i> | | <i>Oryza longistaminata</i> 4! |
| <i>Eleccharis atropurpurea</i> | | <i>Pycreus pumilus</i> 3 |
| <i>Ipomoea asarifolia</i> | | <i>Scirpus maritimus</i> 3 |
| <i>Ipomoea aquatica</i> | | <i>Utricularia inflexa</i> |
| <i>Ludwigia perennis</i> | | |

Au-delà s'étalent de larges plages de bourgou avec :

| | |
|-----------------------------|----|
| <i>Echinochloa stagnina</i> | 5! |
| <i>Oryza longistaminata</i> | 3! |
| <i>Vossia cuspidata</i> | 2 |

et l'eau libre est parsemée de nénuphars :

| |
|--------------------------|
| <i>Nymphaea lotus</i> |
| <i>Nymphaea maculata</i> |

Cartographie

Dans la représentation du groupement (L) à *Ziziphus mauritiana* au 1/1.000.000. Les grandes mares n'ont pu être localisées.

II.232 - Sous-groupe du delta mort à *Acacia seyal* (Ld)

Il est cantonné aux sols hydromorphes des alluvions récentes situées en aval du delta mort, à l'Ouest du lac Debo.

C'est une savane panachée arbustive caractérisée par l'arbuste :

Acacia seyal

et la graminée vivace :

Sporobolus helvolus

Cette formation est en réalité une mosaïque de faciès dont les plages se différencient avec les fluctuations du micro-relief.

Le faciès dominant est une steppe arbustive dont la strate ligneuse est composée de :

| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Acacia seyal</i> | 2 |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | 2 |
| <i>Bauhinia rufescens</i> | |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | 2 |

et la strate herbacée dominée par :

| | |
|------------------------------|---|
| <i>Schoenfeldia gracilis</i> | 3 |
|------------------------------|---|

avec :

| | |
|------------------------------|---|
| <i>Bergia suffruticosa</i> | 2 |
| <i>Cassia obtusifolia</i> | |
| <i>Cymbopogon proximus</i> | |
| <i>Setaria pallide-fusca</i> | |
| <i>Sporobolus helvolus</i> | 1 |

Le sol est criblé de petites dépressions de profondeur variable. Les dépressions peu prononcées sont colonisées par un fourré à :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | 4 |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | |

avec un sous-bois à :

| | |
|----------------------------|---|
| <i>Echinochloa colonum</i> | 4 |
|----------------------------|---|

D'autres sont occupées par :

Cordia sinensis 3
Boscia senegalensis
Commiphora africana

et tapis herbacé à :

Panicum laetum 4
Schoenfeldia gracilis 3

Les dépressions plus importantes, à sol vertique, sont au contraire occupées par une strate arbustive dense à :

Acacia seyal 4
Acacia nilotica var.
adansonii
Mitragyna inermis

avec tapis herbacé à :

Sporobolus helvolus 5

avec :

Cynodon dactylon 2
Vetiveria nigrigana 2!

II.233 - Sous-groupe de l'Ouest à *Guiera senegalensis* (Lo)

Ce sous-groupe de la plaine de Nampala, se retrouve entre Dioura et Léré sur les alluvions anciennes du delta mort, à sols hydromorphes minéraux.

C'est une savane panachée, caractérisée par :

l'arbuste : *Guiera senegalensis*

et la graminée vivace :

Cymbopogon proximus

La strate arbustive est lâche avec :

| | | |
|-----------------------------|----|----------------------------|
| <i>Acacia laeta</i> | | <i>Commiphora africana</i> |
| <i>Acacia raddiana</i> | | <i>Guiera senegalensis</i> |
| <i>Boscia senegalensis</i> | 2! | <i>Maerua crassifolia</i> |
| <i>Combretum glutinosum</i> | | <i>Ziziphus mauritiana</i> |

et la strate herbacée est dominée par :

Cymbopogon proximus 4

et

Schoenfeldia gracilis 4

avec :

Aristida mutabilis

Cenchrus biflorus

Elionurus elegans

Schizachyrium exile

Dans les petites dépressions, la strate arbustive s'épaissit jusqu'à un recouvrement de 60 p.100 avec :

Grewia bicolor

Guiera senegalensis 4

Ziziphus mauritiana 3

et en sous-bois :

Pennisetum pedicellatum 4

Ce groupement est souvent défriché et cultivé en mil ou même en sorgho, avec une variété naine locale et les terres défrichées présentent les espèces suivantes :

Calotropis procera

Chrozophora brocchiana

Echinops pappii

Pulicaria undulata

II.3 - / R O U P E M E N T S (E G E T A U X

D U / E L T A (I F

4 groupements végétaux, 5 sous-groupements et 7 faciès ont été distingués dans le delta vif à partir de 62 relevés phytosociologiques.

La répartition des 65 espèces principales est indiquée dans le tableau synoptique (T2).

Ce sont :

- 9 espèces arborées (P)
- 15 espèces arbustives (NP)
- 26 espèces herbacées vivaces (H)
- 13 espèces herbacées annuelles (T)
- 2 espèces vivaces à bulbes (G)

L'écologie est très variable d'un faciès à l'autre avec une hydromorphie allant de l'engorgement du sol à une inondation de quelques mètres et il en résulte une amplitude des espèces limitée à quelques faciès seulement.

Seront étudiées successivement :

- la végétation des levées alluviales
- la végétation des sols inondables du delta vif.

Les faciès cartographiés dans l'esquisse au 1/1.000.000 seront précisés dans ce chapitre. La réalisation de cette esquisse a été précédée de nombreuses études, en particulier : Davey (20), Demange (21), Duong Huu Thoi (26-27), Gallais (30-31), Leroux (21), Remaudière (47).

Les publications effectuées par les chercheurs basés au centre de Kara près de Diafarabé, de l'OICMA, Organisation Internationale contre le Criquet Migrateur Africain, précédemment Comité International de Prévention Acridienne, mettent en relief une répartition de la végétation en "étages" :

- étage de transition au niveau de battement des hautes eaux.
- étage à *Veriveria nigriflora* des zones peu inondables.
- étage à *Eragrostis gangetica* Steud, des zones intermédiaires
- étage à *Echinochloa stagnina* des plaines basses

En 1970, une carte des "étages floristiques" au 1/50.000 en 42 coupures a été entreprise par l'OICMA sur fonds PNUD. Cette carte réalisée au BDPA par photo-interprétation devait être achevée au cours de 1972.

Cinq étages devaient être distingués :

- 1 - zone de battement des crues
- 2 - étage supérieur
- 3 - étage moyen
- 4 - étage inférieur
- 5 - étage du bourgou

A ces étages déterminés par les indices de hauteur de crues décelables par examen stéréoscopique, sera ultérieurement superposée une carte de végétation.

Une première ébauche a été réalisée en 1970 par Demange (21) et 42 formations végétales sont réparties dans les 5 étages floristiques, en tenant compte de trois secteurs floristiques échelonnés du Sud au Nord, de San au lac Débo.

Le Professeur GALLAIS a publié en 1967, une carte morphologique au 1/200.000 du delta vif entre le canal du Pondory et le lac Debo. Cette carte réalisée par photo-interprétation et contrôle de terrain s'est révélée très intéressante et fidèle car elle permet d'établir une étroite corrélation entre les groupements individualisés et les unités morphologiques cartographiées.

L'esquisse au 1/1.000.000 a donc été exécutée, du Sud à la latitude du lac Debo, par transposition des données de la carte morphologique, puis simple réduction à l'échelle désirée.

Tab. 8 - GROUPEMENTS VEGETAUX INONDABLES (Delta vif du Niger) (T2)

Après l'exposé de chaque groupement, une corrélation entre les unités de végétation et les unités de la carte morphologique, sera précisée, ainsi qu'une relation probable avec les étages floristiques de la prochaine carte au 1/50.000.

III.31 - VEGETATION DES LEVEES ALLUVIALES

Cette végétation colonise les levées alluviales importantes qui demeurent exondées même aux plus hautes eaux.

III.311 - Groupement à *Hyphaene thebaica* (H)

Ce groupement est une palmeraie qui colonise les grands cordons dunaires ou "togguérés" situés à l'Ouest du delta vif au contact du delta mort.

Il est caractérisé par :

le palmier doum : *Hyphaene thebaica*

et la graminée vivace :

Andropogon gayanus var. *squamulatus*

Le couvert ligneux peut être important et dépasse parfois 75 p.100. Il est dominé par :

Hyphaene thebaica 2.3!

et

Dichrostachys cinerea 2.5!

avec :

| | | |
|--|----|--------------------------------|
| <i>Acacia albida</i> | | <i>Capparis tomentosa</i> |
| <i>Acacia ataxacantha</i> | | <i>Cassia sieberiana</i> |
| <i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i> | | <i>Celtis integrifolia</i> |
| <i>Acacia pennata</i> | | <i>Cissus quadrangularis</i> |
| <i>Acacia sieberiana</i> | | <i>Diospyros mespiliformis</i> |
| <i>Acacia seyal</i> | 2! | <i>Ficus gnaphalocarpa</i> |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | | <i>Ficus platyphylla</i> |
| <i>Bauhinia rufescens</i> | | <i>Guiera senegalensis</i> |
| <i>Capparis fascicularis</i> | | <i>Khaya senegalensis</i> |
| | | 2.3! |

| | | | |
|---------------------------------|---|------------------------------|----|
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | | <i>Tamarindus indica</i> | |
| <i>Saba senegalensis</i> | ! | <i>Terminalia macroptera</i> | |
| <i>Sarcostemma viminale</i> | | <i>Ziziphus mauritiana</i> | 2! |
| <i>Securinega virosa</i> | | <i>Ziziphus mucronata</i> | |
| <i>Stereospermum kunthianum</i> | | | |

Le tapis herbacé est dense, bien qu'hétérogène, avec les graminées :

| | | | |
|---|----|--------------------------------|----|
| <i>Andropogon gayanus</i> var. <i>squamulatus</i> | 4! | <i>Pennisetum pedicellatum</i> | 4! |
| <i>Eragrostis tremula</i> | | <i>Schoenfeldia gracilis</i> | 3! |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | | | |

et les espèces diverses :

| |
|---------------------------|
| <i>Abrus praecatorius</i> |
| <i>Cassia mimosoides</i> |

Sous-groupe du Nord à *Hyphaene thebaïca* (Hu)

Ce sous-groupe se rencontre au nord du lac Debo, sur les grands cordons dunaires qui constituent la barrière de l'erg de Niafunké, sous une pluviosité inférieure à 550 mm.

Ces séries de cordons dunaires sont colonisées au-dessus du niveau des plus hautes eaux par une palmeraie caractérisée :
par le doum :

Hyphaene thebaïca

et la graminée annuelle :

Cenchrus biflorus

Elle se différencie de la palmeraie du Sud par l'absence des espèces soudanaises et par la présence des espèces sahéliennes, ligneuses :

| | | |
|--------------------------------|---|----|
| <i>Acacia raddiana</i> | + | 2! |
| <i>Acacia senegal</i> | | |
| <i>Calotropis procera</i> | | |
| <i>Leptadenia pyrotechnica</i> | | |

et herbacées, comme les graminées :

| | | | |
|------------------------------|-----|---------------------------------|---|
| <i>Aristida adscensionis</i> | | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | |
| <i>Aristida mutabilis</i> | | <i>Eragrostis tremula</i> | |
| <i>Cenchrus biflorus</i> | 2.4 | <i>Schoenfeldia gracilis</i> | 4 |
| <i>Chloris prieurii</i> | | | |

et les herbes diverses :

| |
|--------------------------------|
| <i>Alysicarpus ovalifolius</i> |
| <i>Tribulus terrestris</i> |

Cette palmeraie est généralement adossée au sommet du cordon dunaire qui reste occupé par un faciès de végétation de dunes, faciès (Snb) à *Leptadenia pyrotechnica* du groupement à *Balanites aegyptiaca* (Sn)

Cartographie

Les deux formations (H) et (Hn) bien que partiellement incluses dans le delta vif, s'apparentent encore nettement aux formations non inondables et il n'y a pas de corrélations nettes avec la carte morphologique ou la carte des étages floristiques.

Le groupement H et le sous-groupement Hn ont cependant été localisés sur l'esquisse au 1/1.000.000. Dans les plages de Hn, se trouve habituellement inclus le faciès Snb à *Leptadenia pyrotechnica* qui occupe environ 60 p.100 du terroir ainsi délimité.

II.312 - Groupement à *Acacia sieberiana* (Pa)

Ce groupement colonise, à l'intérieur du delta vif, les levées récentes, toujours exondées, de nature argileuse.

C'est une savane arbustive très fermée où le couvert des ligneux dépasse 80 p.100 avec tendance à formation de fourrés et les Peuls appellent ce paysage "Pérou" ou "Férou".

Elle est caractérisée par deux espèces ligneuses :

Acacia sieberiana

Diospyros mespiliformis

La strate ligneuse renferme de nombreuses espèces dont les individus se rencontrent le plus souvent réunis en groupes :

| | | | |
|---|------|------------------------------|------|
| <i>Acacia macrostachya</i> | | <i>Balanites aegyptiaca</i> | 1.3! |
| <i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i> | | <i>Bauhinia rufescens</i> | |
| <i>Acacia polyacantha</i> subsp. <i>campylacantha</i> | | <i>Boscia senegalensis</i> | |
| <i>Acacia seyal</i> | 1.3! | <i>Cadaba farinosa</i> | |
| <i>Acacia sieberiana</i> | 2 | <i>Capparis fascicularis</i> | |

| | | |
|--------------------------------|----|----------------------------|
| <i>Cissus quadrangularis</i> | | <i>Saba senegalensis</i> |
| <i>Diospyros mespiliformis</i> | 3! | <i>Salvadora persica</i> |
| <i>Guiera senegalensis</i> | 3! | <i>Tamarindus indica</i> |
| <i>Maytenus senegalensis</i> | | <i>Ziziphus mauritiana</i> |
| <i>Mitragyna inermis</i> | 2! | <i>Ziziphus mucronata</i> |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | | |

La strate herbacée est lâche et le sol présente une érosion intense avec damage, à tel point que les squelettes de l'ancien cimetière de Dialloubé affleurent en certains endroits.

Quelques graminées vivaces subsistent cependant par plages dans le groupement :

| |
|-------------------------------|
| <i>Andropogon africanus</i> |
| <i>Eragrostis squamata</i> |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> |
| <i>Panicum anabaptistum</i> ! |

et la liane vivace :

| |
|---------------------------|
| <i>Leptadenia hastata</i> |
|---------------------------|

Faciès à *Acacia seyal* (Pt)

Un faciès particulier peut être distingué dans le sud du delta, à proximité du canal du Pondory.

Les levées alluviales sont toujours argileuses mais la végétation rappelle beaucoup celle du lit majeur de la vallée du Sourou, faciès S_{8b} à *Acacia seyal*.

La strate arbustive est dense, son couvert dépassant 60 p.100 avec :

| | | |
|-----------------------------|---|--------------------------------|
| <i>Acacia seyal</i> | 3 | <i>Piliostigma reticulatum</i> |
| <i>Acacia sieberiana</i> | 2 | <i>Ziziphus mauritiana</i> 3 |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | 2 | |

La strate herbacée est pratiquement monospécifique avec la graminée vivace :

| | |
|-------------------------|------|
| <i>Themeda triandra</i> | 2.5! |
|-------------------------|------|

Sous-groupement à *Pterocarpus erinaceus* (Ps)

Cette formation colonise les grandes levées alluviales à texture sableuse et à tendance dunaire qui sont fréquentes dans le delta amont, entre le Bani et le Niger.

C'est une savane boisée caractérisée par :

l'arbre : *Pterocarpus erinaceus*

et la graminée vivace :

Vetiveria fulvibarbis

La strate ligneuse est hétérogène et les espèces présentes se rassemblent souvent en boqueteaux denses avec :

| | |
|--|--------------------------------|
| <i>Acacia albida</i> | <i>Guiera senegalensis</i> |
| <i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i> | <i>Hyphaene thebaïca</i> |
| <i>Acacia pennata</i> | 1.3! |
| <i>Acacia seyal</i> | <i>Mitragyna inermis</i> |
| <i>Acacia sieberiana</i> | <i>Parkia africana</i> |
| <i>Andira inermis</i> | <i>Piliostigma reticulatum</i> |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | <i>Pseudocedrela kotschy</i> |
| <i>Bauhinia rufescens</i> | <i>Pterocarpus erinaceus</i> |
| <i>Borassus aethiopum</i> | <i>Pterocarpus lucens</i> |
| <i>Cadaba farinosa</i> | <i>Saba senegalensis</i> |
| <i>Capparis fascicularis</i> | +2! |
| <i>Cassia sieberiana</i> | <i>Sclerocarya birrea</i> |
| <i>Celtis integrifolia</i> | <i>Securinega virosa</i> |
| <i>Cissus quadrangularis</i> | <i>Tamarindus indica</i> |
| <i>Combretum micranthum</i> | <i>Terminalia macroptera</i> |
| <i>Combretum glutinosum</i> | <i>Vitellaria paradoxa</i> |
| <i>Daniellia oliveri</i> | <i>Vitex doniana</i> |
| <i>Dichrostachys cinerea</i> | <i>Ximenia americana</i> |
| <i>Diospyros mespiliformis</i> | <i>Ziziphus mauritiana</i> |
| | <i>Ziziphus mucronata</i> |

La strate herbacée est également dense avec les graminées vivaces :

| | |
|---|------|
| <i>Andropogon gayanus</i> var. <i>squamulatus</i> | 3! |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | |
| <i>Microchloa indica</i> | ! |
| <i>Panicum anabaptistum</i> | 1.3! |
| <i>Vetiveria fulvibarbis</i> | 2! |

les graminées annuelles de station ombragée :

Pennisetum pedicellatum
Pennisetum subangustum

et les herbes diverses :

Bergia suffruticosa
Cassia mimosoides
Ipomoea asarifolia
Stylosanthes mucronata

Ces levées sableuses sont souvent cultivées en mil dont les tiges sont soigneusement récoltées et stockées en bottes pour servir de combustible ménager. Lors des défrichements, certaines espèces ligneuses sont épargnées car elles fournissent des productions consommables ou du bois d'œuvre:

Parkia africana (néré)
Vitellaria paradoxa (karité)
Vitex doniana

D'autres espèces sont introduites et multipliées :

Acacia albida
Borassus aethiopum (doum)

À la mise en jachère, le terrain est colonisé par un tapis herbacé dominé par *Eragrostis tremula*.

Cordons ripicoles

A ces levées alluviales, peuvent être rattachées les levées récentes qui constituent souvent des bancs de sable dans les lits mineurs, fréquemment recouverts en saison sèche après la décrue par un tapis herbacé dominé par la cyperacée appétée :

Cyperus maculatus 5

| | | |
|--------|------------------------------|---|
| avec : | <i>Fimbristylis cioniana</i> | 2 |
| et : | <i>Gnaphalium indicum</i> | 2 |

Les talus bordant le lit mineur sont souvent recouverts par un cordon ripicole ligneux assez dense.

Les talus d'édification récente, peuvent être nus ou occupés par des espèces pionnières comme :

| | | |
|----|--------------------------|----|
| | <i>Salix ledermannii</i> | 4! |
| ou | <i>Mimosa pigra</i> | 4! |

Des cordons ripicoles pouvant être considérés comme anciens, ont une flore ligneuse diversifiée avec :

| | | |
|------------------------------|----|-------------------------------------|
| <i>Acacia macrostachya</i> | | <i>Jasminum dichotomum</i> |
| <i>Acacia pennata</i> | 4! | <i>Phyllanthus reticulatus</i> |
| <i>Acacia sieberiana</i> | | <i>Pterocarpus santalinoides</i> 2! |
| <i>Capparis fascicularis</i> | 2! | <i>Saba senegalensis</i> |
| <i>Crateva adansonii</i> | 1! | <i>Syzygium guineense</i> |
| <i>Cynometra vogelii</i> | 3! | <i>Tacazzea apiculata</i> |
| <i>Garcinia livingstonii</i> | | |

et les lianes herbacées :

| | |
|-----------------------------|----|
| <i>Coccinia grandis</i> | |
| <i>Merremia hederacea</i> | 3! |
| <i>Oxystelma bornouense</i> | |

Cartographie

Le groupement à *Acacia sieberiana* (Pa) a été localisé sur l'esquisse au 1/1.000.000 lorsque les surfaces couvertes sont assez importantes. Cette formation occupe de nombreuses petites stations non cartographiables à cette échelle mais qui sont représentées sur la carte morphologique de GALLAIS au 1/200.000 par les "levées anciennes argileuses".

Le faciès à *Acacia seyal* (Pt) correspond également, dans le Sud, aux "levées anciennes argileuses" et il a été représenté dans l'esquisse.

Le sous-groupe à *Pterocarpus erinaceus* (Ps), a également été localisé dans l'esquisse et il correspond dans la carte morphologique aux "levées anciennes sableuses ou sablo-limoneuses", ainsi qu'aux "dunes longitudinales de sable dunaire".

Dans la carte des étages floristiques au 1/50.000, l'ensemble de ces levées correspondrait plus ou moins aux : zone exondée, zone de battement des crues et pour partie, étage supérieur dans le secteur floristique Sud.

Les formations végétales n° 1 à 12 pourraient se rattacher à ce groupement, la formation n° 1 correspondant à Pt.

II.32 - VEGETATION DES SOLS INONDABLES DU DELTA VIF

Cette végétation se diversifie selon l'importance de l'inondation et la nature du sol.

Pour une inondation moyenne, la végétation est caractérisée par :

Vetiveria nigrifana

Pour une inondation forte à très forte, la végétation est caractérisée par :

Echinochloa stagnina

II.321 - Végétation à *Vetiveria nigrifana*

Un groupement végétal et deux sous-groupements, avec trois faciès particuliers peuvent y être distingués.

II.3211 - Groupement à *Andropogon gayanus* (Va)

Ce groupement est une savane qui colonise les alluvions sableuses et sablo-limoneuses peu inondables situées en bordure du delta vif. L'inondation y est de faible durée, en septembre-octobre et la hauteur de l'eau n'y dépasse guère 20 cm. En année sèche, les parties les plus hautes ne sont même pas inondées et ce fut le cas en 1971.

Cette savane est caractérisée par 2 graminées vivaces :

Vetiveria nigrifana

Andropogon gayanus var. *gayanus*

Quelques espèces ligneuses subsistent en plages très localisées dans cette savane :

Guiera senegalensis 2!

Piliostigma reticulatum 1!

Les graminées vivaces constituent une strate dense pouvant atteindre 3 mètres de hauteur à la floraison avec :

| | | | |
|---|------|------------------------------|------|
| <i>Andropogon africanus</i> | | <i>Eragrostis atrovirens</i> | 2! |
| <i>Andropogon gayanus</i> var. <i>gayanus</i> | 2.4! | <i>Eragrostis squamata</i> | |
| <i>Brachiaria jubata</i> | | <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | 1.3! |
| <i>Echinochloa pyramidalis</i> | | <i>Hyparrhenia rufa</i> | |

| | | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|------|
| <i>Panicum anabaptistum</i> | 2 | <i>Sorghastrum trichopus</i> | 2 |
| <i>Panicum fluviicola</i> | | <i>Vetiveria fulvibarbis</i> | |
| <i>Setaria sphacelata</i> | | <i>Vetiveria nigritana</i> | 1.31 |

- les graminées annuelles :

Acroceras amplexens
Panicum subalbidum
Sacciolepis africana

et les espèces herbacées diverses :

Aeschynomene nilotica
Cassia mimosoides
Heliotropium baclei
Ipomoea asarifolia
Melochia corchorifolia
Sesbania dalzielii

Dans cette savane, les dépressions restant marécageuses en saison sèche sont occupées par une végétation fermée à *Scirpus brachyceras* et *Polygonum senegalense* *fa. albotomentosum*.

Un faciès à *Acacia pennata* (Vh) s'individualise dans les dépressions peu profondes à sol limoneux, des bordures du delta vif, en particulier aux environs de Tenenkou et au sud de Djenné.

De nombreuses termitières de grande taille s'y rencontrent et elles sont recouvertes par un fourré à *Acacia pennata*.

La savane herbeuse de ces dépressions légères est dominée par la graminée vivace :

Hyparrhenia rufa 4

avec :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Andropogon africanus</i> | 3 |
| <i>Setaria sphacelata</i> | 2 |

II.32i2 - Sous-groupement à *Cynodon dactylon* (Vc)

Cette formation occupe les alluvions sableuses à inondation peu prolongée, situées au nord du lac Débo.

Elle présente la particularité d'être inondée en début de saison sèche après l'arrêt des pluies, alors qu'en pleine saison des pluies, seules les parties basses sont engorgées ou inondées très temporairement.

C'est une savane herbeuse caractérisée, par une graminée vivace haute :

Vetiveria nigritana 1

et une graminée vivace basse :

Cynodon dactylon 3.5!

Le tapis herbacé gazonnant renferme également :

Andropogon gayanus var. *gayanus*

Eragrostis aegyptiaca

Hyparrhenia dissoluta

Oryza barthii (riz annuel)

Paspalum orbiculare

Sorghum arundinaceum

En bordure des lacs du Nord, en particulier au lac Tenda, le tapis herbacé peut présenter des variantes.

Le gazon à *Cynodon dactylon* s'enrichit de la graminée *Hemarthria altissima* et de la cypéracée : *Cyperus maculatus*, à proximité des basses eaux, alors qu'au niveau des hautes eaux s'installent :

Cymbopogon giganteus

et les espèces herbacées diverses :

Melochia corchorifolia

Phyla nodiflora

Scoparia dulcis

A la décrue, ces stations sont souvent emblavées en mil ou sorgho par semis dans la boue à l'exondation. Ces céréales bénéficient de l'humidité du sol, commencent leur cycle végétatif avant les pluies et sont récoltées entre la fin des pluies et la remontée des eaux. Des espèces adventices particulières s'y installent :

Coldenia procumbens
Grangea maderaspatana
Heliotropium ovalifolium
Herderia truncata
Stachytarpheta angustifolia

Un faciès à *Panicum anabaptistum* (Vcs) peut être identifié au Sud du lac Debo, sur alluvions sablo-limoneuses, au niveau des plus hautes eaux.

Il occupe une bande assez étroite en-dessous du sous-groupeement Ps à *Pterocarpus erinaceus*.

C'est une savane herbeuse peu arbustive où quelques espèces arbustives sont cependant présentes :

| | |
|----------------------------|--------------------------------|
| <i>Acacia sieberiana</i> | <i>Piliostigma reticulatum</i> |
| <i>Guiera senegalensis</i> | <i>Ziziphus mauritiana</i> |

La strate herbeuse est dominée par les graminées avec :

| | | | |
|---|----|-----------------------------|------|
| <i>Andropogon africanus</i> | 3! | <i>Eragrostis squamata</i> | 3! |
| <i>Andropogon gayanus</i> var. <i>squamulatus</i> | | <i>Panicum anabaptistum</i> | 2,4! |
| <i>Brachiaria mutica</i> | | <i>Panicum repens</i> | |
| <i>Chloris virgata</i> | | <i>Vetiveria nigritana</i> | 1,3! |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 4! | | |

et présence de la concolvolacée vivace :

| | |
|---------------------------|----|
| <i>Ipomoea asarifolia</i> | 3! |
|---------------------------|----|

II.3213 - Sous-groupeement à *Eragrostis barteri* (Ve)

Ce sous-groupeement colonise les alluvions sableuses où l'inondation est moyenne et peut s'étaler de la fin Août au début novembre avec une hauteur d'eau de 20 à 50 cm.

C'est une savane herbeuse caractérisée par deux graminées vivaces :

| | |
|----------------------------|------|
| <i>Eragrostis barteri</i> | 2.4! |
| <i>Vetiveria nigritana</i> | 1.2! |

et une espèce arbustive s'y rencontre parfois, mais toujours à l'état chétif :

Piliostigma reticulatum

Le tapis herbacé très dense ne dépasse pas deux mètres de hauteur avec les graminées :

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| <i>Acroceras amplectens</i> | <i>Hyparrhenia rufa</i> |
| <i>Andropogon africanus</i> | <i>Panicum anabaptistum</i> |
| <i>Echinochloa pyramidalis</i> | <i>Panicum fluviicola</i> |
| <i>Eragrostis atrovirens</i> | <i>Sorghastrum trichopus</i> |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | |

et les espèces herbacées diverses :

| |
|-------------------------------|
| <i>Cassia mimosoides</i> |
| <i>Ipomoea asarifolia</i> |
| <i>Melochia corchorifolia</i> |
| <i>Sesbania dalzielii</i> |

Les dépressions présentes dans cette formation sont déjà colonisées par le riz sauvage :

| | |
|-----------------------------|------|
| <i>Oryza longistaminata</i> | 2.4! |
|-----------------------------|------|

avec :

| | |
|--------------------------------|----|
| <i>Acroceras amplectens</i> | 2! |
| <i>Echinochloa pyramidalis</i> | |

et les espèces herbacées diverses :

| |
|------------------------------|
| <i>Caperonia fistulosa</i> |
| <i>Eleocharis dulcis</i> |
| <i>Hydroclea floribunda</i> |
| <i>Ludwigia senegalensis</i> |
| <i>Nymphoides ezannoii</i> |

Le faciès à Oryza longistaminata (Vc) est un faciès particulier qui peut se rattacher à cette formation.

Il colonise les levées actuelles sablo-argileuses qui bordent habituellement les défluents secondaires dans les secteurs à forte inondation.

Ces talus présentent des différences de niveau de quelques dizaines de centimètres qui déterminent une répartition de la végétation en plages de faible étendue.

Les plages les plus hautes portent les graminées :

| | |
|---------------------------------|---|
| Andropogon gayanus var. gayanus | |
| Echinochloa pyramidalis | 3 |
| Hyparrhenia rufa | |
| Setaria sphacelata | |
| Sorghastrum trochopodus | |

avec les espèces diverses :

| | |
|------------------------|--|
| Hibiscus cannabinus | |
| Melochia corchorifolia | |
| Sesbania dalzielii | |

Les plages intermédiaires portent plutôt :

| | |
|---------------------|---|
| Paspalum orbiculare | 4 |
|---------------------|---|

et les plages basses :

| | |
|---------------------|---|
| Acroceras amplexens | 5 |
|---------------------|---|

avec des taches isolées de :

| | |
|----------------------|------|
| Oryza longistaminata | 1.41 |
|----------------------|------|

Sous *Acroceras amplexens*, le sol présente le profil suivant, sous un feutrage de racines superficielles, épais de 2 cm :

0 à 5 cm : limon argilo-sableux, brun foncé (H61) avec de nombreuses racines.

5 à 20 cm : sablo-argileux, brun vif (E56)

20 à 80 cm : limon sablo-argileux, brun jaune clair (D 74)

80 à 100 cm et au-delà : limon sablo-argileux, brun jaune (E 64) à taches brun-rouge (E 44) et gris très foncé (J 90).

Dans l'horizon supérieur, à nombreuses racines, le sol est un limon argilo-sableux :

| | |
|---------------------------------|------------|
| sable grossier (0,2 à 2 mm) | 3,0 p.100 |
| sable fin (0,05 à 0,2 mm) | 51,9 p.100 |
| sable très fin (0,02 à 0,05 mm) | 6,9 p.100 |
| limon (0,002 à 0,02 mm) | 11,5 p.100 |
| argile (inf. à 0,002 mm) | 38,7 p.100 |

Les matières organiques représentent 1,38 p.100 de la terre sèche et le pH est de 4,5.

La teneur en azote total est faible avec 0,095 p.100 et si la teneur en soude est normale avec 0,0092 p.100 celle des autres éléments est très faible :

| | |
|---|--------------|
| Acide phosphorique (extrait à l'acide citrique) | 0,0053 p.100 |
| (extrait par l'oxalate d'ammonium) | 0,0072 p.100 |
| Potasse échangeable | 0,0109 p.100 |
| Chaux échangeable | 0,063 p.100 |
| Magnésie échangeable | 0,0133 p.100 |

Ce faciès en mosaïque se retrouve sur de vastes étendues sur alluvions sablo-limoneuses de cuvettes et de nappes d'épandage ainsi que dans les dépressions de profondeur moyenne au sol sablo-argileux parsemé d'effondrement de quelques mètres carrés. Sur ce micro-relief tourmenté, les deux espèces caractéristiques sont étroitement associées avec dominance de :

Vetiveria nigriflora sur les petites crêtes
Oryza longistaminata dans les petites cuvettes
et présence irrégulière de :

Echinochloa pyramidalis
Setaria sphacelata

II.3214 - Cartographie

La savane à *Andropogon gayanus* (Va) a été cartographiée dans l'esquisse au 1/1.000.000 et elle correspond sur la carte morphologique de GALLAIS, aux formations dunaires sablo-argileuses ainsi qu'aux nappes d'alluvions sablo-argileuses et aux cônes de défluence sableux.

Le faciès à *Acacia pennata* (Vh) a également été représenté et il correspond sur la carte morphologique aux cuvettes limoneuses situées à proximité des formations dunaires sablo-argileuses.

La savane à *Cynodon dactylon* (Vc) a été représentée en englobant de nombreux petits cordons dunaires portant à la fois des unités de la palmeraie Hn et des étendues du faciès Snb à *Leptadenia pyrotechnica*.

Cette formation est située au Nord de la carte morphologique.

Le faciès Vcs à *Panicum anabaptistum* n'est pas cartographiable sur l'esquisse au 1/1.000.000 mais il est repréable sur la carte morphologique car il ceinture les levées anciennes sablo-limoneuses et surmonte les cônes de défluence sableux situés au cœur du delta vif.

La savane herbeuse à *Eragrostis barteri* (Ve) a été représentée et elle correspond sur la carte morphologique aux alluvions sableuses et sablo-limoneuses situées au cœur du delta vif et en particulier aux cônes de défluence.

Le faciès Vo à *Oryza longistaminata* a été cartographié en englobant les petites cuvettes argileuses colonisées par le bourgou et dont la localisation est précisée par un petit astérisque noir. Ce faciès Vo correspond sur la carte morphologique aux argiles à trous d'effondrement aux cônes de défluence fonctionnels ainsi qu'aux cuvettes sablo-limoneuses et limoneuses du centre du delta et à la plupart des levées actuelles situées le long du Bani, du Niger et des principaux défluents.

Dans la carte des étages floristiques au 1/50.000, la savane Va correspondrait à la formation n° 16 de la zone de battement, le faciès Vh, à la formation n° 13 de la zone de battement, la savane Vc à la formation n° 22, de l'étage supérieur la savane Ve à la formation n° 29 de l'étage moyen le faciès Vo à la formation n° 32 de l'étage inférieur et pour partie à la formation n° 29.

II.322 - Végétation à *Echinochloa stagnina*

Cette végétation correspond aux bourgoutières et un groupement végétal, un sous-groupement et trois faciès peuvent y être distingués.

II.3221 - Groupement à *Vossia cuspidata* (B)

Ce groupement est une prairie aquatique qui colonise les alluvions argileuses basses du delta vif ainsi que les cuvettes argileuses profondes dont le chenal d'aménée de l'eau est suffisamment perché pour différer l'inondation. Il se retrouve également en bande étroite sur les rives à envasement des chenaux et en particulier sur les épis d'envasement à la jonction de deux défluents.

La durée d'inondation est longue et peut dépasser 6 mois de la mi-août à mars, avec une hauteur d'eau qui peut varier de 70 cm à 150 cm et jusqu'à trois mètres au lac Débo.

La flore de cette prairie aquatique est réduite à deux graminées vivaces :

| | |
|-----------------------------|-----|
| <i>Echinochloa stagnina</i> | 5 |
| <i>Vossia cuspidata</i> | +2! |

et quelques hydrophytes :

| |
|-----------------------------|
| <i>Ludwigia adscendens</i> |
| <i>Nymphaea lotus</i> |
| <i>Pistia stratiotes</i> |
| <i>Sesbania rostrata</i> |
| <i>Utricularia infllexa</i> |

Le faciès à *Neptunia cleracea* (Bd) est un faciès de dégradation dont les plages se multiplient avec l'augmentation de la fréquentation du bourgou par les troupeaux.

Ce faciès apparaît habituellement aux lieux de rassemblement des troupeaux près des campements qui sont normalement installés sur les parties les plus hautes des bourgoutières, là où l'exondation est la plus précoce.

Le bourgou s'y raréfie au profit des hydrophytes :

| | | |
|------------------------------------|------|--------------|
| <u><i>Echinochloa stagnina</i></u> | 1.3! | au lieu de 5 |
|------------------------------------|------|--------------|

est accompagné de :

| | |
|------------------------------------|----|
| <i>Aeschynomene crassicaulis</i> | |
| <i>Caperonia fistulosa</i> | |
| <i>Centrostachys aquatica</i> | |
| <i>Eichornia natans</i> | |
| <i>Ludwigia adscendens</i> | 3! |
| <i>Neptunia oleracea</i> | 3! |
| <i>Nymphaea lotus</i> | ! |
| <i>Nymphaea maculata</i> | ! |
| <i>Nymphoides indica</i> | |
| <i>Pistia stratioides</i> | 2! |
| <i>Sesbania rostrata</i> | ! |
| <i>Utricularia inflexa</i> | |
| <i>Limnophila ceratophylloides</i> | |

Un autre faciès à Mimosa pigra (Bm) peut être identifié sur les plaines alluviales basses, largement ouvertes sur les défluents et qui correspondent le plus souvent à des bras secondaires obturés en amont mais largement couverts vers l'aval.

L'arrivée précoce et brutale des eaux peut expliquer les difficultés qu'y rencontre le bourgou pour s'implanter.

Seuls quelques pieds s'y maintiennent avec des tiges caractéristiques ayant l'aspect d'un mètre pliant avec des coudes accusés à chaque noeud :

| | |
|-----------------------------|----|
| <i>Echinochloa stagnina</i> | 1! |
|-----------------------------|----|

Par contre, des espèces ligneuses parviennent à s'implanter en plages denses, le plus souvent sur bancs alluviaux légèrement surélevés :

| | |
|----------------------------|----|
| <i>Mimosa pigra</i> | 5! |
| <i>Sesbania leptocarpa</i> | ! |

et même un arbuste qui forme le peuplement de l'île aux oiseaux au Nord de Mopti :

Acacia kirkii

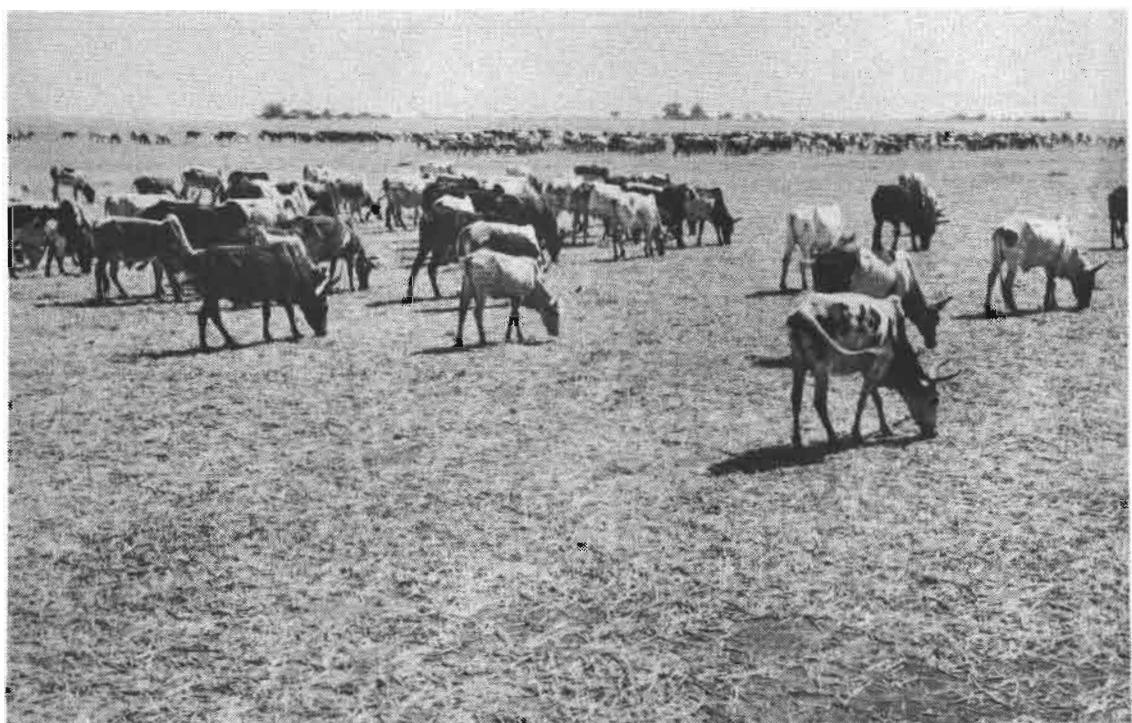
et des espèces herbacées dressées à tiges robustes :

Aeschynomene nilotica 4!

Caperonia fistulosa



En novembre, la prairie (B) à *Echinochloa stagnina* est dense sur une nappe d'eau profonde de 150 à 250 cm



En avril, le stock de fourrage est utilisé. Les animaux consomment les repousses et les dernières tiges desséchées

auxquelles s'ajoutent des hydrophytes :

| | |
|--------------------------|----|
| <i>Nymphaea lotus</i> | 3! |
| <i>Nymphaea maculata</i> | 3! |

A l'exondation, des plages de végétation apparaissent rapidement, avec des graminées de quelques centimètres :

| | |
|------------------------------|----|
| <i>Crypsis schoenoides</i> | 3! |
| <i>Eragrostis aegyptiaca</i> | 1! |

et des espèces diverses prostrées :

| | |
|------------------------------|----|
| <i>Ambrosia maritima</i> | |
| <i>Coldenia procumbens</i> | |
| <i>Cyperus michelianus</i> | 2! |
| <i>Glinus lotoides</i> | |
| <i>Polycarpon prostratum</i> | 3! |
| <i>Rotala elatinoides</i> | 4! |

Les sols des bourgoutières et des plaines dénudées sont comparables et n'interviennent pas dans la différenciation de la végétation. Ce sont des sols minéraux hydromorphes sur alluvions fluviales récentes.

Un horizon supérieur de 1 à 3 cm, reçoit l'enracinement de la prairie aquatique, il est argileux, gris (C 10) à brun (D 41).

Au-dessous, apparaît un gley, gris clair (B10), avec des trainées rouille.

Une analyse granulométrique de l'horizon supérieur a été effectuée sous bourgou près du lac Debo et sous le faciès pauvre en bourgou, à *Acacia kirkii* de "l'île aux oiseaux".

| en p.100 de terre sèche | Lac Debo | "île aux oiseaux" |
|---------------------------------|----------|-------------------|
| sable grossier (0,2 à 2 mm) | 25,5 | 28,9 |
| sable fin (0,05 à 0,2 mm) | 4,0 | 7,0 |
| sable très fin (0,02 à 0,05 mm) | 6,4 | 6,5 |
| limon (0,002 à 0,02 mm) | 15,5 | 12,7 |
| argile (infr à 0,002 mm) | 41,5 | 39,7 |
| matières organiques | 7,1 | 5,2 |
| pH | 4,5 | 4,5 |
| nature | argile | argile |

II.3222 - Sous-groupe à *Oryza longistaminata* (Bo)

Cette formation est une prairie aquatique des plaines alluviales argileuses subissant une inondation prolongée de l'ordre du mètre et elle se retrouve souvent sur les alluvions argileuses à sablo-limoneuses séparant des cuvettes argileuses concentrées dans certains secteurs d'épandage du delta vif.

Elle est caractérisée par les deux graminées vivaces :

| | |
|-----------------------------|------|
| <i>Echinochloa stagnina</i> | 3.5! |
| <i>Oryza longistaminata</i> | 1.3! |

qui sont accompagnées de graminées :

| |
|--------------------------------|
| <i>Echinochloa pyramidalis</i> |
| <i>Paspalidium geminatum</i> |
| <i>Vetiveria nigritana</i> |

et des autres espèces :

| | | |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>Aeschynomene nilotica</i> | <i>Nymphaea maculata</i> | |
| <i>Caperonia fistulosa</i> | + | <i>Pistia stratiotes</i> |
| <i>Hibiscus cannabinus</i> | | <i>Sesbania rostrata</i> |
| <i>Ludwigia senegalensis</i> | | |

Après labour de la bourgoutière (B) et culture de riz, l'espèce *Echinochloa stagnina* est définitivement éliminée et la rizièrre est fréquemment envahie par le riz sauvage vivace : *Oryza longistaminata*.

Cette espèce à rhizome peut être détruite par fau cardage en désherbant à la montée des eaux. Des parcelles envahies sont ainsi rendues à la culture. Les agriculteurs, travaillant avec de l'eau jusqu'à la taille, arrachent le riz sauvage, alors que l'eau monte. Cette espèce ne parvient plus à émettre des tiges surnageantes et la souche pourrit avant l'exondation. La parcelle peut alors être de nouveau labourée en saison sèche et le riz cultivé n'est plus étouffé par le riz sauvage.

Tant que cette technique de fau cardage ne sera pas mécanisée ou que des désherbants appropriés ne seront pas employés, les parcelles régénérées demeureront rares et les parcelles envahies seront abandonnées par les agriculteurs, augmentant d'autant les surfaces occupées par cette formation. Avec l'extension de la riziculture en culture attelée, le groupement B est progressivement éliminé et remplacé par le sous-groupement BO, par l'intermédiaire de quelques années de culture de riz, en particulier dans le Sebera entre le Bani et le Niger ainsi que dans le Pondory au sud de Djenné.

Les poissons herbivores sont alors les alliés de l'éleveur car les grandes plaines basses sont largement ouvertes à la pénétration des poissons qui saccagent le riz cultivé et les agriculteurs préfèrent se cantonner aux grandes cuvettes. Pourtant, la culture du riz est actuellement en extension dans le delta aval, où les agriculteurs érigent, à la main, des digues de protection en terre. Dans ces digues les orifices nécessaires à la pénétration des eaux d'inondation sont équipés de claies de roseaux destinées à interdire l'entrée des poissons.

Un faciès à *Brachiaria mutica* (Bb) se rencontre rarement dans le delta vif. Il est localisé sur des chenaux dont la profondeur ne dépasse guère un mètre mais avec un courant assez vif.

Ce faciès, se rencontre essentiellement sur les chenaux secondaires de jonction entre des réseaux de défluents principaux à régimes légèrement différents. Des plages de ce faciès ont été rencontrées au Nord de Sofara, au Nord de Mopti entre le lit principal du Niger et le défluent de Togonrogo, ainsi que le long du défluent Mayo Dembé, entre Severi et Séba sur la piste de Dialloubé.

Ce faciès est une prairie aquatique qui est caractérisée par l'herbe de Para :

Brachiaria mutica 3,5 !

qu'accompagnent les graminées :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Panicum subalbidum</i> | |
| <i>Oryza longistaminata</i> | 1 |
| <i>Vossia cuspidata</i> | 1 |

et les autres espèces herbacées :

| | |
|------------------------------|--|
| <i>Aeschynomene nilotica</i> | |
| <i>Caperonia fistulosa</i> | |

Sous cette formation, le sol est habituellement argileux en surface mais sableux en profondeur.

L'horizon supérieur épais de 20 à 40 cm est argileux, gleyifié, compact, de teinte gris clair (B 10) avec des taches d'oxydation et l'horizon sableux apparaît en dessous avec parfois des poches d'argile.

Dans l'horizon 0-10 cm, pénétré par les racines de *Brachiaria mutica*, la texture est argileuse avec :

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| sable grossier (0,2 à 2 mm) | 20,3 p.100 de terre fine |
| sable fin (0,05 à 0,2 mm) | 5,0 |
| sable très fin (0,02 à 0,05 mm) | 4,6 |
| limon (0,002 à 0,02 mm) | 25,0 |
| argile (inférieur à 0,002 mm) | 42,0 |
| matières organiques | 3,1 |
| pH | 4,6 |

La présence de sable à faible profondeur, facilite la percolation de l'eau à l'exondation, ce qui pourrait défavoriser *Echinochloa stagnina* au profit de *Brachiaria mutica* et le courant rapide facilite également l'alimentation en oxygène de la plante immergée.

II. 3223 - Cartographie

Dans la végétation du bourgou à *Echinochloa stagnina* :

- la prairie à *Vossia cuspidata* (B) correspondant aux grandes bourgoutières a été représentée dans l'esquisse au 1/1.000.000 où elle couvre 160.000 hectares. Les cuvettes argileuses colonisées par cette prairie ont été localisées par un astérisque noir dans les autres formations inondables.

Cette prairie correspond sur la carte morphologique de GALLAIS aux "bourgoutières profondes" et aux "cuvettes argileuses" de la partie centrale du delta vif. Cependant, de grandes surfaces doivent y être retranchées au profit de la formation post-culturale Bo dans les régions de Djenné (Pondory) de Ténenkou et surtout de Sebera où l'essor de la riziculture en culture attelée semble avoir été particulièrement spectaculaire.

- le faciès à *Neptunia oleracea* (Bd) et *Mimosa pigra* (Bm) sont inclus dans le groupement (B) et ne sont pas cartographiables dans l'esquisse au 1/1.000.000. Seul le faciès (Bm) peut être repéré sur la carte morphologique de GALLAIS où il correspond au figuré bleu "mare permanente" reliée nettement à un défluent principal par un chenal représenté.

- la prairie à *Echinochloa stagnina* et *Oryza longistaminata* (Bo) se trouve naturellement sur les cônes d'épandage argileux à sablo-limoneux du delta vif où subsistent des cuvettes envahies par une prairie aquatique de type (Bo) en pourtour et de type (B) au centre..

Cette prairie correspond donc sur la carte morphologique de GALLAIS aux nuages de cuvettes séparées par des alluvions argileuses et sablo-limoneuses mais il faut y ajouter les zones de "bourgoutières profondes" dégradées après culture de riz.

Dans l'esquisse au 1/1.000.000, les parcelles cultivées en riz se trouvent incluses dans Bo.

Elles sont évaluées au 1/4 de la surface cartographiée, soit 55.000 hectares sur les 222.500 ha de Bo.

Le centre des cuvettes occupé par la prairie (B) et signalé par des astérisques, représenterait environ 10 p.100 de l'ensemble, soit 22.000 hectares.

- le faciès à *Brachiaria mutica* (Bb) n'a pu être représenté dans l'esquisse au 1/1.000.000 mais il peut correspondre dans la carte morphologique de GALLAIS à des plages blanches situées entre des levées actuelles et des plages d'alluvions sablo-limoneuses.

Dans la carte des étages floristiques au 1/50.000, la prairie B correspond à la formation n° 34 de l'étage du bourgou et la prairie Bo ne peut être différenciée de Vo et correspond plus ou moins à la formation n° 32 à laquelle il faudrait adjoindre pour 50 p.100, les parcelles de culture sises dans l'étage du bourgou. Enfin, le faciès à *Brachiaria mutica* (Bb) semble inclus dans la formation n° 22 à *Vetiveria nigritana* et rattaché à l'étage moyen.

III - 17 T U D E 13 R O M A T O L O G I Q U E

11 A P A C I T E D E 11 H A R G E

III. I - (/7)/7) E T H O D O L O G I E

III.11 - APPRECIATION DE LA VALEUR FOURRAGERE DES PATURAGES

L'évaluation de la valeur fourragère des groupements végétaux présente généralement de grandes difficultés et les conclusions ne peuvent être que des appréciations de valeur relative.

La valeur fourragère des groupements végétaux considérés comme pâturages est la résultante de divers critères d'appréciation :

a) Diversité de la flore des pâturages

Les pâturages sont constitués par des espèces végétales nombreuses et diverses tant par leur nature : herbacées annuelles, herbacées vivaces, buissons, arbres que par leur systématique : graminées, cypéracées, légumineuses...

b) La périodicité de l'exploitation des pâturages

Les divers pâturages ne conservent pas la même valeur fourragère toute l'année.

Le cycle phénologique des plantes est lié au rythme des saisons, saison des pluies et saison sèche et les espèces seront consommées à des périodes variables correspondant à des stades phénologiques précis pendant lesquels les animaux les recherchent. Le cycle phénologique peut d'ailleurs être modifié, voire perturbé par des causes diverses : variation d'humidité du sol ou cycle d'inondation, travail du sol, émondage ou recépage des espèces ligneuses.

c) La valeur nutritive des espèces appétées

Au cours de leur cycle végétatif, les espèces émettent des organes dont la composition chimique évolue constamment ; en particulier les taux de matières sèches et de cellulose augmentent avec le vieillissement de l'organe pendant que le taux d'azote total diminue. Il en résulte une valeur nutritive d'abord croissante puis rapidement décroissante et pendant un certain temps, l'organe présente une valeur fourragère optimale qui coïncide généralement à la période pendant laquelle la plante est particulièrement recherchée par les animaux.

La valeur de la plante appétée évolue également avec la richesse du substrat modifiant le seuil d'assimilation de la plante pour l'azote, les macro-éléments et les oligo-éléments.

III.12 - OBSERVATION DES TROUPEAUX

Seule, l'observation des troupeaux au pâturage apporte des connaissances certaines sur l'appétibilité des espèces présentes dans les parcours. La diversité des espèces présentes conduit en effet les animaux à se comporter en clients de self-service et les plantes les plus appétibles sont consommées en priorité puis les espèces de moindre appétence, de sorte qu'une plante recherchée dans un pâturage pauvre pourra être délaissée dans un pâturage plus riche.

Le comportement des animaux au pâturage est influencé par le rythme des saisons, saison des pluies et saison sèche.

III.13 - APPRECIATION DE LA VALEUR NUTRITIVE DES ESPECES APPETEES

La valeur nutritive des espèces appétées est évaluée avec les tables hollandaises (11) après analyse chimique d'un prélèvement aliquote.

La valeur énergétique, exprimée en unités fourragères (UF) est évaluée d'après la richesse du fourrage en matières cellulosiques et minérales. La richesse en matières azotées digestibles (MAd) est fonction du taux de matières azotées totales. Ces valeurs sont précisées pour 1 kg de fourrage brut et 1 kg de matières sèches.

L'appréciation relative des pâturages est basée sur la confrontation entre la valeur des fourrages présents et les besoins des animaux. L'animal adopté comme unité de référence est un bovin de 250 kg. L'Unité Bovin Tropical ou UBT.

Ses besoins d'entretien sont évalués à 2,3 UF et 125 g de MAd auxquels s'ajoutent des besoins nécessités par les déplacements au pâturage estimés à 7 km en saison des pluies et 15 km en saison sèche. Les besoins correspondants seraient de 0,4 UF et 26 g de MAd en saison des pluies, de 0,8 UF et 52 g de MAd en saison sèche.

Si la ration théorique autorisée par la notion d'encombrement et estimée à 6,25 kg de matières sèches fournit des éléments nutritifs supérieurs aux besoins d'entretien et de déplacement, un gain de poids ou une production de lait peuvent être espérés à raison de 0,38 UF et 60 g de MAd pour un litre de lait ou de 0,33 UF et 25 g de MAd pour un gain de poids de 100 g.

Les besoins nutritifs d'entretien et de production estimés peuvent alors être rapportés au kg de matières sèches consommables quotidiennement.

Ce rapport exprime "l'équivalent-ration" (tab. 9) qui pourra être directement comparé à la valeur nutritive du kg de matières sèches du fourrage, soit :

0,43 UF et 24,2 g de MAd pour l'entretien avec petits déplacements
0,50 UF et 28,3 g de MAd pour l'entretien avec grands déplacements
0,061 UF et 9,6 g de MAd pour la production d'un litre de lait
0,053 UF et 4 g de MAd pour un gain de poids de 100 g.

Tab. 9 - Equivalent-ration du kg de matières sèches de fourrage

| Besoins | Saison des pluies | | | Saison sèche | | |
|----------------------------|-------------------|------|------------------|--------------|------|------------------|
| | UF | MAd | <u>MAd</u> UF | UF | MAd | <u>MAd</u> UF |
| Entretien | 0,43 | 24,2 | 55 | 0,50 | 28,3 | 55 |
| <u>Gain de poids/jour</u> | | | | | | |
| 100 g | 0,48 | 28,2 | 60 | 0,55 | 32,3 | 60 |
| 200 g | 0,54 | 32,2 | 60 | 0,61 | 36,3 | 60 |
| 300 g | 0,59 | 36,2 | 60 | 0,66 | 40,3 | 60 |
| 400 g | 0,64 | 40,2 | 65 | 0,71 | 44,3 | 60 |
| 500 g | 0,70 | 44,2 | 65 | 0,77 | 48,3 | 60 |
| 600 g | 0,75 | 48,2 | 65 | 0,82 | 52,3 | 65 |
| 700 g | 0,80 | 52,2 | 65 | 0,87 | 56,3 | 65 |
| <u>Production laitière</u> | | | | | | |
| <u>par jour</u> | | | | | | |
| 0,5 l | 0,46 | 29,0 | 65 | 0,53 | 33,1 | 60 |
| 1 l | 0,49 | 33,8 | 70 | 0,56 | 37,9 | 65 |
| 2 l | 0,55 | 43,4 | 80 | 0,62 | 47,5 | 75 |
| 3 l | 0,61 | 53,0 | 85 | 0,68 | 57,1 | 85 |
| 4 l | 0,67 | 62,6 | 95 | 0,74 | 66,7 | 90 |
| 5 l | 0,74 | 72,2 | 100 | 0,80 | 76,3 | 95 |
| 6 l | 0,80 | 81,8 | 100 | 0,87 | 85,9 | 100 |

Les essais de digestibilité étant peu nombreux en zone intertropicale et seulement limités à quelques plantes cultivées, il est prudent de ne juger les plantes consommées que sur leur richesse en matières azotées brutes (azote Kjeldahl x 6,25) car les extrapolations avec les tables de digestibilité risquent d'être entachées d'erreurs. De même, le rapport $\frac{MAd}{UF}$ ne pourra pas être pris en considération.

La classification des espèces appétées selon leur valeur fourragère s'appuiera sur leur richesse en UF et en matières azotées brutes, les tables hollandaises justifiant les seuils adoptés pour l'azote qui demeure le facteur limitant.

Cote 1 : médiocre

Moins de 0,4 UF et moins de 5 p.100 de MAb par kg de MS.

Espèce n'assurant pas la ration d'entretien, même aux faibles déplacements. L'animal perd du poids et si son alimentation reste déficitaire il s'établit un état de famine pouvant entraîner des lésions irréversibles puis la mort.

Cote 2 : moyenne

0,4 à 0,5 UF et 5 à 5,5 p.100 de MAb par kg de MS.

Espèce susceptible d'assurer la ration d'entretien de l'animal en toutes saisons.

Cote 3 : bonne

0,5 à 0,6 UF et 5,5 à 6,5 p.100 de MAb par kg de MS.

Espèce susceptible d'assurer une production journalière pouvant atteindre 1 l de lait ou un gain de 200 g de poids vif.

Cote 4 : excellente

0,6 à 0,7 UF et 6,5 à 9,5 p.100 de MAb par kg de MS.

Espèce susceptible d'assurer une production journalière de 1 à 3 l de lait ou un gain de poids vif de 200 à 400 g.

Cote 5 : supérieure

Plus de 0,7 UF et 9,5 p.100 de MAb par kg de MS.

Espèce susceptible d'assurer une production journalière supérieure à 3 l de lait ou à 400 g de gain de poids vif.

Cette cote de valeur fourragère est accompagnée de (+ E) ou (+ A) si l'un des éléments considérés énergie ou azote est nettement supérieur aux limites de la classe.

III.14 - EVALUATION DE LA PRODUCTIVITE DES PATURAGES ET CAPACITE DE CHARGE

L'évaluation de la productivité d'un pâturage naturel est complexe car elle doit tenir compte de l'ensemble des espèces présentes appétées ou non.

Le tapis herbacé est dominé par les graminées qui constituent l'essentiel du fourrage exploitable par les troupeaux.

Les graminées se développent peu à peu au cours de la saison des pluies puis traversent rapidement vers septembre les stades de montaison, épiaison, floraison, fructification et dessication.

La production de matières sèches du tapis herbacé est donc maximale en octobre et peut être appréciée sur pâturages non exploités en saison des pluies par la biomasse des parties aériennes du couvert herbacé en début de saison sèche. Cette biomasse est évaluée par coupe au ras du sol du tapis herbacé, au stade fructification-dessication, sur placeaux de 16 à 25 m².

A la suite d'observations effectuées sur plantes fourragères cultivées, la quantité de fourrage consommable par pâture peut être estimée à partir de la biomasse herbacée produite en fin de cycle végétatif et exprimée en matières sèches à l'hectare.

Si le pâturage est exploité pendant la période de végétation active, avec respect d'un temps de croissance optimal, la production consommée ne dépasse que rarement la moitié de la biomasse produite sous mise en défens.

Après mise hors pâture de saison des pluies, la moitié de la biomasse peut être consommée tout au long de la saison sèche compte-tenu du broutage sélectif, des refus, du piétinement et de la nécessité du maintien d'une certaine couverture du sol.

Si le pâturage est exploité toute l'année, la quantité totale consommée ne pourra guère dépasser la moitié de cette biomasse, soit le 1/6 de la biomasse en saison des pluies et le 1/3 en saison sèche.

Pour la région étudiée, la période végétative des espèces annuelles est estimée à 105 jours du 25 juin au 8 octobre, après étude du bilan hydrique saisonnier de sorte que l'utilisation des pâturages peut être subdivisée en :

- exploitation de saison des pluies, du 25 juin au 8 octobre, avec consommation de graminées en végétation et les besoins d'un UBT sont évalués à 685 kg de matières sèches.

- exploitation de saison sèche pour le reste de l'année, avec consommation de pailles et repousses éventuelles de graminées, de plantes herbacées diverses et productions appétibles d'espèces ligneuses. Pour 260 jours, les besoins d'un UBT sont évalués à 1690 kg de matières sèches.

- exploitation toute l'année, lorsque le pâturage s'y prête avec des possibilités permanentes d'abreuvement. Les besoins d'un UBT sont alors évalués à 2375 kg de matières sèches mais la capacité de charge annuelle est restreinte par les possibilités de la saison la moins favorable.

Pour entretenir un UBT à 1'hectare, compte-tenu des besoins de l'animal en matières sèches ingérées et de la proportion de biomasse utilisable, celle-ci devrait être d'environ :

- 1500 kg/ha de Matières sèches ($685 \times 2 = 1370$), pour un pâturage de saison des pluies.

- 3500 kg/ha de matières sèches ($1690 \times 2 = 3380$), pour un pâturage de saison sèche.

- 5000 kg/ha de matières sèches pour un pâturage exploitable toute l'année.

Dans ce dernier cas, le pâturage sera exploité modérément en saison des pluies car son potentiel atteint 833 kg (5000 : 6) alors que les besoins théoriques sont de 685 kg. Mais en saison sèche, son potentiel sera utilisé au maximum avec 1690 kg car sa valeur théorique est estimée à 1665 kg (5000 : 3).

Une biomasse de 5 t/ha de matières sèches devrait donc théoriquement suffire dans les conditions climatiques moyennes de la région pour l'entretien d'un UBT soit sur un seul pâturage, soit sur deux pâturages différents.

L'évaluation de la biomasse herbacée en fin de cycle végétatif, sur des placeaux non pâturés de 16 à 25 m² permet alors de classer les pâturages selon leur capacité de charge en 5 catégories.

tab. : 10 - capacité de charge et biomasse herbacée

| classe | ha par UBT | Biomasse en kg/ha de MS | | |
|--------|------------|-------------------------|-------------|-------------|
| | | S. pluies | S. sèche | Année |
| 1 | 1 et - | 1500 et + | 3500 et + | 5000 et + |
| 2 | 1,1 à 3 | 500 à 1500 | 1150 à 3500 | 1650 à 5000 |
| 3 | 3,1 à 5 | 300 à 500 | 700 à 1150 | 1000 à 1650 |
| 4 | 5,1 à 10 | 150 à 300 | 350 à 700 | 500 à 1000 |
| 5 | 10 et + | 150 et - | 350 et - | 500 et - |

Dans le cas d'un pâturage riche en espèces appétées vivaces susceptibles de repousses en saison sèche, la capacité de charge est améliorée en saison sèche. Elle peut alors être estimée d'une part avec la quantité de matières sèches produite en saison des pluies et consommable à l'état sec et d'autre part la quantité de matières sèches consommable en vert et produite sous forme de repousses.

La charge supplémentaire est estimée par l'évaluation de la quantité de repousses sur placeaux de 16 à 25 m² dans un délai déterminé favorable à la croissance optimale.

Exprimée en matières sèches produites par jour de croissance, cette production n'est autre que la productivité primaire nette de la strate herbacée pour la saison sèche.

III. 2 - VALEUR FOURRAGERE ET

PRODUC TIVITE DES SPECES APPETEES

Un tableau récapitulatif des analyses fourragères regroupe les 28 prélèvements bromatologiques effectués pendant la mission ainsi que des résultats complémentaires obtenus au cours d'études voisines : Niono, Gourma et dans les essais d'irrigation de bourgou (Peyre de Fabrègues : travaux inédits).

Dans ce tableau (tab.11) sont mentionnés :

- la composition du fourrage :

MS p.100 Mb : taux de matières sèches du fourrage prélevé.

Mat. cell. : matières cellulosiques en p.100 de M.S.

Mat. gras. : matières grasses (extrait éthéré en p.100 de M.S.)

E.N.A. : extractif non azoté (résiduel) en p.100 de M.S.

Mat.min.tot. : matières minérales totales (cendres) en p.100 de M.S.

Silice : Insoluble chlorhydrique en p.100 de M.S.

- la valeur fourragère exprimée par :

MAb p.100 MS : taux de matières azotées brutes (azote Kjeldahl x 6,25)
en p.100 de Matières Sèches.

UF/kg MS : Unité fourragère en par kg de Matières Sèches (tables hollandaises)

UF/kg MB : Unité fourragère par kg de Matières Brutes (fourrage consommé).

Classe : cote de 1 à 5 selon la valeur, médiocre à supérieure, avec précision éventuelle d'un excès d'azote (+A) ou d'énergie (+E).

Les espèces appétées sont présentées par ordre alphabétique et rangées en :

graminées annuelles

graminées vivaces

espèces herbacées diverses

espèces ligneuses

résidus de récoltes

issues.

Tab. : 11 - Valeur fourragère des espèces appétées (■ - prélèvements en 5e région)

| ESPECE - STADE - PERIODE | MS p.100 | Composition en p.100 MS | | | | | Valeur fourragère | | | |
|---|-------------|-------------------------|---------------|------|----------------------|--------|--------------------|-------|------|--------|
| | | Mat. cell. | Mat. gras. | ENA | Mat. min. tot. | Silice | MAB p.100 MS | UF/kg | | Classe |
| | | | | | | | | MS | Mb | |
| <u>Graminées annuelles</u> | | | | | | | | | | |
| Acroceras amplexens - floraison (octobre) | 25.4 | 28.3 | 1.2 | 55.1 | 10.8 | 7.0 | 4.7 | 0.71 | 0.18 | 1 + E |
| Aristida mutabilis | | | | | | | | | | |
| floraison (Août) | 34.7 | 31.1 | 3.8 | 47.5 | 8.5 | 0.8 | 9.1 | 0.67 | 0.23 | 4 |
| fructification (octobre) | 94.9 | 37.6 | 1.9 | 51.0 | 6.1 | 4.6 | 3.4 | 0.51 | 0.48 | 1 |
| pailles (décembre) | 95.3 | 42.1 | 0.9 | 49.4 | 5.0 | - | 2.5 | 0.33 | 0.31 | 1 |
| pailles (avril) | 94.4 | 44.3 | 0.5 | 50.8 | 3.4 | - | 0.9 | 0.26 | 0.24 | 1 |
| Cenchrus biflorus | | | | | | | | | | |
| montaison sous.pâture (septembre) | 23.0 | 30.3 | 2.0 | 40.0 | 11.8 | 4.5 | 16.0 | 0.64 | 0.15 | 4 + A |
| pailles (novembre) | 95.4 | 40.0 | 1.5 | 45.6 | 9.2 | 5.3 | 3.7 | 0.39 | 0.37 | 1 |
| pailles (avril) | 92.8 | 39.1 | 1.2 | 46.0 | 11.1 | - | 2.6 | 0.37 | 0.34 | 1 |
| Ctenium elegans | | | | | | | | | | |
| floraison (septembre) | 36.9 | 42.6 | 0.8 | 48.3 | 4.8 | 2.8 | 3.5 | 0.36 | 0.13 | 1 |
| Pailles (décembre) | 95.5 | 44.0 | 0.9 | 48.6 | 3.8 | 2.4 | 2.8 | 0.44 | 0.42 | 1 |
| Diheteropogon hagerupii | | | | | | | | | | |
| montaison (septembre) | 28.4 | 38.5 | 1.9 | 43.0 | 9.1 | 5.2 | 7.5 | 0.43 | 0.12 | 2 + A |
| pailles (décembre) | 94.8 | 45.3 | 0.8 | 48.3 | 4.2 | 2.3 | 1.5 | 0.30 | 0.28 | 1 |
| Eragrostis tremula | | | | | | | | | | |
| floraison (septembre) | 60.2 | 34.5 | 1.7 | 52.3 | 4.7 | 1.7 | 6.9 | 0.66 | 0.40 | 4 |
| pailles (décembre) | 97.4 | 38.7 | 1.4 | 50.8 | 5.8 | 3.4 | 3.4 | 0.49 | 0.48 | 1 |
| Panicum laetum | | | | | | | | | | |
| floraison (septembre) | 36.6 | 27.6 | 2.2 | 47.0 | 14.1 | 8.7 | 9.1 | 0.67 | 0.25 | 4 |
| pailles (décembre) | 95.7 | 31.9 | 1.4 | 52.6 | 10.2 | - | 3.8 | 0.62 | 0.59 | 1 + E |
| Paspalum orbiculare | | | | | | | | | | |
| repousses (mars) | 27.6 | 33.4 | 1.3 | 40.5 | 16.2 | 10.3 | 8.6 | 0.47 | 0.13 | 2 + A |
| Pennisetum pedicellatum | | | | | | | | | | |
| montaison (septembre) | 17.5 | 38.2 | 1.6 | 37.2 | 15.3 | 5.1 | 7.8 | 0.33 | 0.06 | 1 + A |
| pailles (décembre) | 94.8 | 44.0 | 0.8 | 44.5 | 7.8 | 4.6 | 2.8 | 0.26 | 0.25 | 1 |
| Schoenfeldia gracilis | | | | | | | | | | |
| montaison (septembre) | 30.3 | 36.1 | 1.6 | 46.3 | 8.7 | - | 7.3 | 0.53 | 0.16 | 3 |
| floraison (septembre) | 43.6 | 38.5 | 1.4 | 44.6 | 9.6 | 6.8 | 6.0 | 0.42 | 0.18 | 2 |
| pailles (décembre) | 95.7 | 40.0 | 1.1 | 48.2 | 7.2 | - | 3.4 | 0.42 | 0.40 | 1 |
| pailles (avril) | 94.0 | 40.4 | 0.9 | 48.4 | 8.4 | - | 1.8 | 0.33 | 0.31 | 1 |

tab. : 11 - Valeur fourragère des espèces appétées (suite 1)

(■ - prélèvements en 5e région)

| ESPECE - STADE - PERIODE | MS p. 100 | Composition en p.100 MS | | | | | Valeur fourragère | | | Classe |
|--|--------------|-------------------------|----------------|------|------------------|-----------------------|-------------------|------|------|--------|
| | | Mat. cell. | Mat. grass. | ENA | Mat. min.tot. | Silice p.100 MS | UF/kg | MS | Mb | |
| Graminées vivaces | | | | | | | | | | |
| <i>Andropogon gayanus</i> s.l. | | | | | | | | | | |
| feuilles basales (Août) | 29.7 | 35.3 | 2.4 | 46.8 | 7.3 | 3.8 | 8.2 | 0.57 | 0.17 | 3 + A |
| feuilles basales (Octobre) | 36.5 | 35.0 | 1.9 | 50.3 | 5.7 | 2.7 | 7.1 | 0.60 | 0.22 | 4 |
| inflorescences (Octobre) | 44.8 | 35.1 | 1.3 | 52.4 | 6.9 | 4.3 | 4.3 | 0.58 | 0.26 | 1 + E |
| feuilles basales (Février) | 95.1 | 39.0 | 1.1 | 50.3 | 6.8 | 3.9 | 2.8 | 0.46 | 0.43 | 1 |
| repousses (Février) | 41.8 | 29.5 | 1.9 | 42.8 | 17.1 | 13.6 | 8.8 | 0.57 | 0.24 | 3 + A |
| <i>Brachiaria mutica</i> | | | | | | | | | | |
| ■ floraison (Novembre) | 28.6 | 35.2 | 1.3 | 50.2 | 7.0 | 2.7 | 6.5 | 0.58 | 0.17 | 3 |
| repousses (Mars) | 23.1 | 32.3 | 2.2 | 41.2 | 15.4 | 7.1 | 8.9 | 0.51 | 0.12 | 3 + A |
| repousses de 30 jours (Mars) | 19.1 | 29.2 | 1.7 | 38.7 | 12.2 | 5.4 | 18.2 | 0.67 | 0.13 | 4 + A |
| <i>Echinochloa pyramidalis</i> | | | | | | | | | | |
| repousses de 30 jours (Mars) | 18.2 | 32.5 | 1.7 | 34.9 | 14.2 | 6.7 | 16.8 | 0.53 | 0.10 | 3 + A |
| <i>Echinochloa stagnina</i> | | | | | | | | | | |
| ■ floraison en fourrage (Octobre) | 26.8 | 37.4 | 1.2 | 43.3 | 12.1 | 8.0 | 6.1 | 0.49 | 0.13 | 3 |
| ■ floraison Sofara (Novembre) | 21.6 | 35.3 | 1.4 | 39.9 | 13.2 | 5.7 | 10.2 | 0.45 | 0.10 | 2 + A |
| floraison Debo (Novembre) | 22.5 | 34.7 | 1.6 | 39.9 | 12.2 | 6.9 | 11.7 | 0.43 | 0.10 | 2 + A |
| ■ tiges submergées Mopti (Novembre) | 17.0 | 42.5 | 0.7 | 46.3 | 6.8 | 1.6 | 3.9 | 0.33 | 0.06 | 1 |
| ■ tiges submergées Sofara (Novembre) | 15.4 | 42.2 | 0.7 | 42.4 | 8.5 | 2.0 | 6.3 | 0.32 | 0.05 | 1 + A |
| ■ tiges submergées Debo (Novembre) | 11.5 | 42.1 | 0.8 | 43.3 | 10.1 | 0.9 | 3.8 | 0.29 | 0.03 | 1 |
| ■ tiges en foin (Avril) | 93.7 | 30.6 | 1.1 | 58.5 | 6.2 | 2.8 | 3.6 | 0.72 | 0.68 | 1 + E |
| ■ restes de tiges/sol sec (Avril) | 90.7 | 45.3 | 0.7 | 43.2 | 8.6 | 3.8 | 2.3 | 0.22 | 0.20 | 1 |
| ■ tiges/sol humide Debo (Avril) | 40.6 | 43.7 | 0.5 | 49.5 | 4.6 | 1.6 | 1.8 | 0.38 | 0.15 | 1 |
| ■ chaumes aériens/mare (Avril) | 34.5 | 39.1 | 1.2 | 45.5 | 11.8 | 9.6 | 2.5 | 0.36 | 0.12 | 1 |
| ■ repousses/sol humide Debo (Avril) | 22.6 | 26.4 | 3.0 | 41.0 | 15.1 | 7.1 | 14.6 | 0.69 | 0.16 | 4 + A |
| ■ repousses de 30 jours sans feu/sol sec (Mai) | 27.0 | 28.3 | 2.2 | 38.6 | 17.9 | 10.7 | 13.2 | 0.61 | 0.17 | 4 + A |
| ■ repousses de 30 jours sur feu /sol sec (Mai) | 30.1 | 26.4 | 2.4 | 38.6 | 17.1 | 9.9 | 15.6 | 0.66 | 0.20 | 4 + A |
| repousses de 45 jours/irrigation(Avril) | 13.9 | 28.9 | 2.0 | 35.2 | 16.2 | 6.5 | 17.7 | 0.60 | 0.08 | 4 + A |
| repousses de 60 jours/irrigation(Avril) | 14.4 | 30.3 | 2.0 | 35.2 | 14.2 | 6.4 | 18.3 | 0.60 | 0.09 | 4 + A |
| repousses de 70 jours/irrigation(Avril) | 18.7 | 30.2 | 2.2 | 35.6 | 13.4 | 6.8 | 18.7 | 0.61 | 0.09 | 4 + A |
| repousses de 50 jours/irrigation(Juin) | 27.6 | 30.5 | 2.0 | 39.0 | 15.4 | 8.0 | 13.0 | 0.57 | 0.16 | 3 + A |
| <i>Eragrostis</i> spp. | | | | | | | | | | |
| vieilles pousses et rejets (Mars) | 26.7 | 28.6 | 2.6 | 32.3 | 22.8 | 16.7 | 13.8 | 0.50 | 0.13 | 3 + A |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | | | | | | | | | | |
| vieilles pousses et feuilles (Décembre) | 37.0 | 35.4 | 1.4 | 47.7 | 11.3 | 8.2 | 4.3 | 0.49 | 0.18 | 1 |
| repousses sur feu (Mai) | 33.2 | 28.6 | - | - | 8.5 | 3.5 | 13.9 | 0.74 | 0.24 | 5 |

tab. : 11 - Valeur fourragère des espèces appétées (suite 2)

(■ - prélèvements en 5e Région)

| ESPECE - STADE - PERIODE | MS p. 100 | Composition en p.100 MS | | | | | Valeur fourragère | | | Classe |
|---|--------------|-------------------------|---------------|------|------------------|--------|---------------------|-------|------|--------|
| | | Mat. cell. | Mat. gras. | ENA | Mat. min.tot. | Silice | MAb p. 100 MS | UF/kg | MS | |
| <i>Hyparrhenia rufa</i> repousses (Avril) | 46.3 | 31.1 | 1.6 | 44.8 | 14.8 | - | 7.7 | 0.56 | 0.26 | 3 |
| <i>Oryza longistaminata</i> repousses/feu (Mai) | 39.7 | 27.8 | 2.8 | 29.7 | 25.5 | 20.8 | 14.1 | 0.48 | 0.19 | 2 + A |
| <i>Sporobolus helvolus</i> -fructification (Novembre) | 48.4 | 32.5 | 1.5 | 47.6 | 14.7 | 11.2 | 3.7 | 0.52 | 0.25 | 1 + E |
| <i>Vetiveria nigritana</i> ■ repousses/feu (Mai) | 38.2 | 32.5 | 1.4 | 52.0 | 7.6 | 4.2 | 6.5 | 0.65 | 0.25 | 4 |
| <u>Espèces herbacées diverses</u> | | | | | | | | | | |
| <i>Alysicarpus ovalifolius</i> montaison (Septembre) | 24.0 | 28.6 | 3.1 | 39.5 | 11.3 | 2.9 | 17.5 | 0.66 | 0.16 | 4 + A |
| floraison fructification (Octobre) | 41.1 | 24.6 | 2.6 | 48.1 | 10.9 | 4.2 | 13.8 | 0.73 | 0.30 | 5 |
| <i>Blepharis linariifolia</i> floraison (Septembre) | 30.4 | 17.9 | 1.2 | 53.6 | 18.8 | - | 8.4 | 0.74 | 0.22 | 4 |
| infrutescences sèches (Mars) | 95.0 | 26.5 | 1.9 | 50.1 | 13.0 | - | 8.5 | 0.68 | 0.64 | 4 |
| <i>Cassia mimosoides</i> extrémités florifères (Octobre) | 36.8 | 23.2 | 3.0 | 54.6 | 3.9 | 0.3 | 15.3 | 0.85 | 0.31 | 5 |
| <i>Citrullus lanatus</i> rameaux feuillus (Octobre) | 16.3 | 21.9 | 1.7 | 48.3 | 12.6 | 2.4 | 15.6 | 0.76 | 0.12 | 5 |
| fruits (Novembre) | 8.4 | 25.7 | 8.9 | 47.6 | 7.8 | 0.5 | 10.0 | 0.82 | 0.07 | 5 |
| <i>Monechma ciliatum</i> extrémités florifères (Octobre) | 29.3 | 20.2 | 6.2 | 47.1 | 18.4 | 2.9 | 8.1 | 0.79 | 0.23 | 4 |
| ■ pailles (Mars) | 95.6 | 27.1 | 1.5 | 47.8 | 17.8 | 4.6 | 5.8 | 0.62 | 0.60 | 4 |
| <i>Zornia glochidiata</i> montaison (Septembre) | 22.3 | 35.2 | 1.2 | 39.8 | 8.2 | - | 15.6 | 0.55 | 0.12 | 3 + A |
| floraison fructification (Septembre) | 32.1 | 29.7 | 2.5 | 45.3 | 6.6 | 1.2 | 16.0 | 0.70 | 0.22 | 5 |
| ■ pailles (Octobre) | 93.6 | 29.2 | 3.0 | 44.8 | 9.6 | 5.0 | 13.4 | 0.66 | 0.62 | 4 + A |
| <i>Tribulus terrestris</i> plantules (Juin) | - | 20.5 | 1.6 | 48.5 | 16.3 | 4.6 | 13.2 | 0.74 | - | 5 |
| floraison (Septembre) | 25.6 | 21.3 | 2.1 | 49.8 | 19.3 | 4.9 | 15.6 | 0.69 | 0.18 | 4 + A |
| <u>Espèces ligneuses</u> | | | | | | | | | | |
| <i>Acacia albida</i> (Balanzan) feuilles (Février) | 30.7 | 17.5 | 2.2 | 56.2 | 6.4 | 0.5 | 17.8 | 0.89 | 0.27 | 5 |
| ■ fruits au sol (Mars) | 93.1 | 16.8 | 1.4 | 66.5 | 4.6 | 0.6 | 10.7 | 1.05 | 0.98 | 5 |
| ■ pulpe de fruits (Mars) | 94.6 | 21.8 | 2.5 | 65.5 | 4.7 | 0.9 | 5.6 | 0.96 | 0.90 | 3 + E |
| ■ graines (Mars) | 95.5 | 11.0 | 2.5 | 56.0 | 3.8 | 0.1 | 26.8 | 1.17 | 1.10 | 5 |
| <i>Acacia raddiana</i> fruits au sol (Avril) | 93.6 | 22.5 | 1.4 | 53.3 | 7.7 | - | 15.0 | 0.81 | 0.76 | 5 |

tab. : 11 - Valeur fourragère des espèces appétées (suite 3)
 (■ - prélèvements en 5e Région)

| ESPECE - STADE - PERIODE | MS p.100 | Composition en p.100 MS | | | | | Valeur fourragère | | | |
|---|-------------|-------------------------|----------------|------|------------------|--------|--------------------|-------|------|--------|
| | | Mat. cell. | Mat. grass. | ENA | Mat. min.tot. | Silice | MAB p.100 MS | UF/kg | | Classe |
| | | | | | | | | MS | Mb | |
| Acacia senegal fruits au sol (Février) | 85.0 | 22.8 | 2.8 | 50.7 | 8.4 | - | 15.2 | 0.90 | 0.82 | 5 |
| Acacia seyal feuilles (Décembre) | 42.8 | 11.5 | 4.9 | 60.8 | 6.5 | 0.7 | 16.4 | 1.10 | 0.47 | 5 |
| Acacia seyal fruits verts (Décembre) | 29.8 | 19.3 | 1.6 | 56.9 | 5.2 | 0.2 | 17.1 | 0.88 | 0.26 | 5 |
| Balanites aegyptiaca feuilles sèches au sol (Février) | 95.1 | 11.4 | 7.0 | 55.1 | 17.0 | - | 9.5 | 0.80 | 0.76 | 5 |
| Balanites aegyptiaca jeunes feuilles et fleurs (Avril) | 35.4 | 20.3 | 3.4 | 45.5 | 10.9 | 0.9 | 20.0 | 0.81 | 0.29 | 5 |
| Boscia senegalensis jeunes feuilles (Mai) | 40.6 | 15.2 | - | - | 6.2 | 0.4 | 35.1 | 1.05 | 0.43 | 5 |
| Cadaba glandulosa feuilles (Décembre) | 50.3 | 15.3 | 2.7 | 32.6 | 31.9 | 15.7 | 17.5 | 0.69 | 0.37 | A + A |
| Grewia bicolor feuilles âgées (Novembre) | 44.9 | 21.5 | 4.7 | 48.4 | 8.8 | 0.5 | 16.7 | 0.81 | 0.36 | 5 |
| Guiera senegalensis jeunes feuilles (Mai) | 37.9 | 28.9 | 3.7 | 47.1 | 5.0 | 0.6 | 15.4 | 0.75 | 0.28 | 5 |
| Guiera senegalensis jeunes feuilles et fleurs (Mai) | 33.6 | 25.1 | 3.8 | 54.4 | 5.1 | 0.3 | 11.7 | 0.81 | 0.27 | 5 |
| Hyphaene thebaïca (doum) jeunes folioles (Mai) | 35.1 | 33.5 | - | - | 5.8 | 0.9 | 9.2 | 0.65 | 0.23 | 4 |
| Pterocarpus lucens feuilles âgées (Octobre) | 42.4 | 25.6 | 2.7 | 45.1 | 7.3 | 0.3 | 19.4 | 0.77 | 0.32 | 5 |
| Pterocarpus lucens feuilles sèches au sol (Février) | 94.9 | 24.0 | 1.5 | 53.2 | 6.4 | 0.6 | 14.9 | 0.81 | 0.76 | 5 |
| Ziziphus mauritiana jeunes feuilles (Avril) | 43.0 | 11.2 | 2.3 | 58.6 | 8.4 | 0.7 | 19.4 | 1.09 | 0.47 | 5 |
| Résidus de récolte | | | | | | | | | | |
| Arachis hypogea (fanes) coupées avant arrachage | 92.9 | 22.8 | 2.5 | 47.4 | 12.5 | 4.0 | 14.8 | 0.75 | 0.69 | 5 |
| ■ arrachées non battues (bottelées) | 87.5 | 23.3 | 1.6 | 51.0 | 11.2 | 2.1 | 12.9 | 0.80 | 0.70 | 5 |
| stockées après battage | 91.6 | 33.1 | 1.3 | 49.2 | 8.3 | 2.4 | 8.1 | 0.62 | 0.57 | 4 |
| stockées sur champ/battage | 92.0 | 41.2 | 1.1 | 41.9 | 7.7 | 2.6 | 8.1 | 0.40 | 0.37 | 2 + A |
| Gossypium barbadense (coton) graines de coton | 94.3 | 29.4 | 22.2 | 23.4 | 4.0 | 0.3 | 21.1 | 0.75 | 0.70 | 5 |
| Oryza sativa (riz cultivé) pailles/ culture intensive | 94.8 | 39.4 | 2.3 | 41.0 | 16.0 | 11.4 | 2.3 | 0.26 | 0.24 | 1 |
| Oryza sativa (riz cultivé) pailles/culture extensive | 91.3 | 38.6 | 3.0 | 39.5 | 14.1 | 10.4 | 4.9 | 0.33 | 0.30 | 2 |
| ■ paille/rizière haute sèche | 91.7 | 36.7 | 1.7 | 38.9 | 18.2 | 15.0 | 4.6 | 0.32 | 0.29 | 1 |
| chaumes et repousses (Janvier) | 59.4 | 34.1 | 1.6 | 40.9 | 19.1 | 15.3 | 4.2 | 0.39 | 0.23 | 1 |
| repousses (Janvier) | 34.3 | 32.5 | 1.9 | 38.3 | 18.4 | 15.6 | 8.9 | 0.46 | 0.16 | 2 + A |

tab. : 11 - Valeur fourragère des espèces appétées (suite 4)
 (■ - prélèvements en 5e Région)

| ESPECE - STADE - PERIODE | MS p. 100 | Composition en p. 100 MS | | | | | MAB p. 100 MS | Valeur fourragère | | Classe |
|--|--------------|--------------------------|----------------|------|-------------------|--------|---------------------|-------------------|------|--------|
| | | Mat. cell. | Mat. grass. | ENA | Mat. min. tot. | Silice | | UF/kg | | |
| | | MS | Mb | MS | Mb | | | | | |
| <i>Pennisetum typhoides</i> (petit mil) | | | | | | | | | | |
| repousses basales (Octobre) | 23.3 | 27.8 | 2.0 | 37.5 | 15.8 | 10.0 | 17.0 | 0.65 | 0.15 | 4 + A |
| feuilles âgées (Octobre) | 31.2 | 29.5 | 2.9 | 42.8 | 11.3 | 6.0 | 13.4 | 0.67 | 0.21 | 4 + A |
| feuilles sèches (Octobre) | 76.2 | 40.1 | 2.0 | 44.3 | 9.9 | 6.5 | 3.7 | 0.36 | 0.27 | 1 |
| ■ foin de mil échaudé | 94.9 | 28.7 | 1.7 | 53.0 | 9.3 | 5.4 | 7.4 | 0.68 | 0.65 | 4 |
| <i>Vigna unguiculata</i> (Niébé) | | | | | | | | | | |
| ■ foin bottelé | 93.0 | 19.3 | 2.6 | 56.5 | 9.3 | 2.6 | 12.4 | 0.84 | 0.78 | 5 |
| ■ pailles de brousse bottelées (Février) à <i>Loudetia togoensis</i> | | | | | | | | | | |
| Setaria pallidefusca... prélevées sur jachères et friches | 95.0 | 42.0 | 1.0 | 48.3 | 6.4 | 3.5 | 2.3 | 0.39 | 0.37 | 1 |
| <u>Issues</u> | | | | | | | | | | |
| ■ Issues artisanales de riz | 94.1 | 28.2 | 4.9 | 37.0 | 25.1 | 21.7 | 4.9 | 0.47 | 0.44 | 2 |
| ■ Son de mil | 91.8 | 5.0 | 9.2 | 64.0 | 7.8 | 4.2 | 14.0 | 0.94 | 0.86 | 5 |

III.21 - GRAMINEES ANNUELLES

Parmi ces graminées,
 Aristida mutabilis
 Cenchrus biflorus
caractérisent les steppes xérophiles,
 Ctenium elegans
 Diheteropogon hagerupii
 Eragrostis tremula
caractérisent les steppes mésophiles,
 Schoenfeldia gracilis
est fréquente dans tous les pâturages non inondables
 Panicum laetum
est surtout abondant dans les dépressions des sols mouilleux,
et *Pennisetum pedicellatum*
est abondant dans les sites ombragés des pâturages à fourrés.

Les deux espèces :

Acroceras amplexens
et *Paspalum orbiculare*
ne se rencontrent que dans le delta vif où elles colonisent les petites
levées alluviales qui se rencontrent fréquemment le long des nombreux défluents
du faciès Vo et qui ne sont inondables qu'aux plus hautes eaux de la mi-octobre
à la mi-novembre.

Aristida mutabilis est une graminée fine, très abondante sur
les sols sablonneux du sahel. Elle est bien consommée toute l'année, avec
une valeur excellente en saison des pluies mais de plus en plus médiocre
en saison sèche. Sa productivité peut atteindre 1,5 t/ha de MS.

Cenchrus biflorus est une graminée fréquente sur sables en
zone sahélienne et elle est surtout envahissante dans les pâturages fréquentés
en saison sèche car ses graines s'accrochent aux poils et sont dispersées
par le bétail (diaspores zoothores). Dominante sur les pâturages les plus
fréquentés, elle constitue un bon pâturage de saison des pluies avec

une valeur excellente et ses pailles sont bien consommées en saison sèche, après la chute des graines, avec une valeur médicocre. Sa productivité peut atteindre 2 t/ha de MS.

Ctenium elegans est une graminée fréquente dans les pâturages soudaniens. Elle est peu appétée en saison des pluies et ne constitue qu'un fourrage de soudure, de valeur médicocre, en saison sèche.

Diheteropogon hagerupii est une graminée souvent abondante dans les pâturages soudano-sahéliens. Elle est appréciée en saison des pluies et disparaît par grenaison insuffisante sur les pâturages trop exploités en septembre. Ses pailles cassantes et moelleuses sont également recherchées en saison sèche. Sa productivité peut atteindre 1,5 t/ha de MS.

Eragrostis tremula est une graminée assez abondante sur sable dans les pâturages soudano-sahéliens et elle peut devenir dominante en jachère où sa productivité peut atteindre 3 t/ha de MS. Cette espèce est plutôt tardive et reste verte jusqu'en fin octobre où elle conserve une valeur "excellente".

Schoenfeldia gracilis est le fourrage par excellence des pâturages situés au contact des domaines sahélien et soudanien, dans une tranche de pluvirosité allant de 400 à 700 mm. Avec une pluvirosité inférieure, cette espèce se localise aux dépressions mais dans la tranche de pluvirosité favorable si elle reste très abondante dans les creux, elle remonte aussi sur le manteau sableux et s'y trouve favorisée par le pâturage de saison des pluies, par suite du piétinement qui tasse le sol aux dépens des espèces psammophiles comme Aristida mutabilis.

Elle est bien consommée en saison des pluies avec une valeur "bonne" et ses pailles fines mais dressées sont toujours très recherchées pendant la saison sèche. Sa productivité peut atteindre 3,5 t/ha de MS dans certains creux interdunaires.

Panicum laetum est une graminée abondante dans les creux mouilleux des pâturages sahéliens et elle est souvent associée à Schoenfeldia gracilis.

C'est un fourrage très apprécié en vert avec une valeur "excellente" et en sec avec des pailles qui demeurent riches en UF. Sa productivité peut atteindre 1 t/ha de MS.

Pennisetum pedicellatum est une graminée sciaphile des pâturages soudano-sahéliens. Elle est très appétée en saison des pluies et elle est surtout recherchée en saison sèche à l'état de pailles. Sa productivité peut atteindre jusqu'à 3 t/ha de MS.

Acroceras amplexens est une graminée annuelle des levées peu inondables. Elle est très appétée en vert et elle est vendue en bottes pour les chevaux au stade floraison où sa valeur nutritive bien que faible, présente un gros apport énergétique. C'est également un bon pâturage de saison des pluies pour les troupeaux de laitières demeurant à proximité des principaux villages mais elle sèche très rapidement à la décrue et forme un paillasson inappétent.

Avec une productivité de 5 t/ha de MS (20 t en vert), cette espèce pourrait être récoltée en foin comme réserve de saison sèche, en particulier pour les boeufs de travail des riziculteurs.

Paspalum orbiculare est une graminée fréquente sur les levées au niveau de battement des hautes eaux. Cette graminée annuelle à fort enracinement conserve une activité végétative jusque vers la fin de la saison sèche et ses repousses sont recherchées avec une valeur nutritive "moyenne" et un excellent apport d'azote.

III.22 - GRAMINEES VIVACES

Seule l'espèce, Andropogon gayanus qui présente 4 variétés à amplitudes écologiques particulières, peut se rencontrer sur pâturages non inondables, sols sableux de Bankas et vallée du Sourou aussi bien qu'en bordure d'inondation du delta vif sur les levées alluviales importantes et sur les plaines sableuses peu inondables.

Les autres graminées vivaces sont toutes localisées dans le delta vif où elles occupent des sites écologiques particuliers à durée et niveau d'inondation différents.

Andropogon gayanus (sensu lato)

En région sahélienne, les feuilles d'*Andropogon gayanus* s.l. sont peu recherchées en saison des pluies, par les bovins qui leur préfèrent les pousses de graminées annuelles.

Mais en fin des pluies, après la montaison de toutes les graminées, les feuilles basales et les extrémités florifères des chaumes sont appréciées. Il en est de même pour les repousses de fin de saison sèche et de début des pluies.

Les parties consommées ont une valeur nutritive bonne à excellente et la productivité de cette espèce peut atteindre 5 t/ha de MS avec une production journalière de 1,5 kg/ha de M.S. en fin de saison sèche.

Brachiaria mutica ou herbe de para

Cette graminée n'occupe jamais de grands territoires dans le delta vif et elle est surtout localisée en bordure de défluents à courant assez rapide ne favorisant que les dépôts sablonneux, les dépôts de vase argileuse se trouvant alors délimités par des coude où le courant se ralentit. Les plages de *Brachiaria mutica* se rencontrent sur les complexes d'atterrissements sablo-limoneux et cette espèce semble coloniser les bancs sableux en cours de recouvrement par de la vase ; sous un horizon d'argile limoneuse d'environ 30 à 40 cm, se retrouve en effet le dépôt sablonneux.

Les productions appétées de cette espèce présentent toujours une valeur nutritive bonne à excellente avec une productivité journalière des repousses pouvant atteindre 30 kg/ha de M.S., pour une biomasse de 2,5 t/ha de M.S. en début de saison sèche.

Echinochloa pyramidalis

Cette graminée vivace est surtout localisée aux levées alluviales à peine submergées aux plus hautes eaux où elle cohabite avec *Acroceras amplectens* et *Paspalum orbiculare*. Ses repousses de valeur nutritive "bonne" sont surtout consommées en fin de saison sèche et début des pluies.

Echinochloa stagnina

Cette graminée vivace, typique des grandes bourgoutières, est appelée couramment "bourgou" alors que les éleveurs peuls la dénomment "gamarawal, gamaradji (pluriel).

Elle colonise les dépressions à sol argileux et sa croissance est particulièrement vigoureuse sur les atterrissages vaseux récents de certaines mares du lac Debo et des langues de terre en formation au point de confluence des bras de défluents secondaires.

Pour un bon développement, elle exige une nette reprise des pluies précédant nettement une montée de l'eau, qui doit être modérée à ses débuts.

La floraison intervient en Septembre et à la grenaison en Octobre, les graines appelées "mbouga" sont récoltées et vendues au marché pour être consommées en couscous.

Les "bellas" procèdent à la récolte avec une pirogue où une natte légèrement oblique tendue à la verticale de l'embarcation, recueillent les graines qui tombent des chaumes battus à la perche.

A la décrue, les grosses tiges submergées sont souvent arrachées pour faire du sirop, en particulier entre le Debo et Niafounké.

Les tiges préalablement séchées, sont passées au feu pour enlever les feuilles. Elles sont ensuite broyées au mortier à mil puis séchées au soleil.

Au cours de la saison sèche, le sirop appelé "Koundou" est extrait par filtrage du produit broyé redilué dans de l'eau et il peut être concentré par ébullition.

Ce sirop est utilisé dans l'alimentation humaine et surtout consommé avec le lait caillé. Il semble rarement transformé en boisson fermentée bien que la production d'alcool à partir du Koundou ait été envisagée au début du siècle (49) comme combustible utilisable pour la navigation sur le fleuve.

Une analyse de grosses tiges de bourgou récoltées en bordure du Lac Debo à la mi-novembre, a montré que la matière sèche de ces tiges pouvait contenir 3,9 p.100 de glucose et 5 p.100 de saccharose.

La biomasse herbacée peut atteindre en novembre 17 t/ha de MS (130 t de matières vertes) dont 13 t pour les tiges submergées. La production des parties aériennes peut être limitée par la "maladie du bourgou" localisée à des plages pouvant atteindre un hectare où les chaumes jaunissent et s'affaissent dans l'eau. L'examen de ces chaumes a révélé qu'ils étaient attaqués au-dessus du niveau de submersion par un "borer" ou mineuse des tiges. Les Chenilles d'un Lépidoptère, probablement *Chilo sp.*, s'installent dans la moelle du chaume et dessèchent la partie supérieure en sectionnant les canaux libéro-ligneux. Cette "maladie" redoutée des éleveurs, devrait être étudiée et surveillée car des "borers" analogues s'attaquent également au riz cultivé dans le delta vif mais il semble (59) que les prédateurs du riz ne se retrouvent pas sur les autres graminées.

Si une exploitation intensive du bourgou était envisagée cette "maladie" devrait faire l'objet d'une étude particulière car le traitement contre les "borers" s'avère toujours difficile et onéreux. Le traitement au Lindane est actuellement préconisé pour le riz cultivé à raison de 3 kg/ha de matière active ou 50 kg/ha de produit commercial à 6 p.100, soit en granulés au labour, soit par épandage, éventuellement par avion, au repiquage avec une persistance d'un mois. Mais les bourgoutières ne sont pas endiguées et l'eau s'écoule vers l'aval, bien qu'avec une vitesse réduite, et un traitement aérien risquerait d'y avoir une action très fugace.

Les chaumes aériens surmontant le plan d'eau ont une valeur nutritive bonne en octobre puis moyenne en novembre-décembre alors qu'elles n'ont qu'une valeur médiocre en avril au-dessus des mares résiduelles.

Leur production atteint 3,5 t/ha de MS qui peuvent être exploités par fau cardage en cours d'inondation ou par pâture à la décrue au moment de l'entrée des troupeaux dans les bourgoutières.

Dans les mares résiduelles, la production des chaumes consommables au-dessus de l'eau est réduite à 2 t/ha de M.S. par suite de la submersion due à l'affaissement d'une forte proportion de tiges et les pousses restantes n'ont qu'une valeur médiocre.

La récolte du fourrage par fau cardage pour distribution en vert à l'auge ou pour la fabrication de foin comme réserve de saison sèche, doit se faire avec précaution au moment de la montée des eaux. A cette période, il est nécessaire de couper à plus de 10 cm au-dessus du niveau de l'eau afin que la tige puisse rejeter avant d'être submergée. Sinon elle est recouverte par l'eau et elle pourrit. C'est d'ailleurs la méthode qui est habituellement utilisée pour nettoyer les terrains envahis par le riz sauvage vivace en vue de le remettre en rizière l'année suivante.

Dans les mares résiduelles, les tiges submergées sont souvent récoltées par arrachage pour la nourriture des boeufs de culture attelée. La valeur nutritive de ces foins est médiocre mais leur valeur énergétique est excellente par suite du taux élevé de l'extractif non azoté.

Au cours de l'exploitation des bourgoutières en saison sèche, la production totale du bourgou est finalement consommée. Les pousses aériennes sont pratiquement toutes utilisées avec pâture dans l'eau par les premiers troupeaux. Les tiges immergées sont peu à peu consommées après exondation d'abord à l'état de fourrage aqueux puis à l'état de pailles sèches mais de préférence la nuit. Leur valeur nutritive est "médiocre" mais leur biomasse atteint 13 t/ha de M.S. en novembre dont 9 t sont exploitables après exondation et ressuyage du sol.

A ces pailles de bourgou, s'ajoutent les repousses de saison sèche de valeur nutritive "excellente" dont la productivité primaire journalière est de 10 kg/ha de M.S. sur sol ressuyé et 3,5 kg/ha de M.S. sur sol sec, avant les premières pluies. La production des repousses sous mise en défens, avec ou sans feu accidentel est d'ailleurs comparable ; sans feu, la matière verte produite est supérieure mais le taux de matière sèche est plus faible. La matière sèche produite à l'hectare en 30 jours, est équivalente avec 108 kg sur feu et 105 kg sans feu.

D'après les travaux inédits de B. Peyre de Fabrègues, réalisés près de Niamey en République du Niger, la production de saison sèche est très intéressante sous irrigation. La valeur nutritive se maintient "excellente"

avec excès d'azote pour un temps de croissance allant de 45 à 70 jours, mais cette valeur diminue légèrement en fin de saison sèche où elle devient "bonne" tout en conservant un excès d'azote.

La productivité journalière est très variable au cours de ces essais. Elle varie de 50 à 100 kg/ha de M.S. avec une moyenne de 80 kg pour un temps de croissance de 50 jours, même en juin alors qu'elle ne dépasserait pas 30 kg/ha de M.S. avec un temps de croissance de 70 jours.

Eragrostis spp.

Les deux graminées vivaces, *Eragrostis atrovirens* et surtout *Eragrostis barteri* sont appréciées du bétail au cours de la saison sèche sur sols sablonneux moyennement inondables, à l'ouest du delta vif. Leur valeur nutritive est bonne et avec une biomasse de 2,5 t/ha de M.S. en début de saison sèche, leur productivité journalière peut atteindre 1,5 kg/ha de M.S. en fin de saison sèche.

Hyparrhenia dissoluta

Cette graminée vivace se rencontre parfois dans la steppe mesophile (Sc) à *Diheteropogon hagerupii* mais elle est surtout abondante dans la savane herbeuse (Va) à *Andropogon gayanus* des plaines sableuses peu inondables dans le delta vif. Ses repousses basales sont appréciées par les bovins en début et fin de saison sèche avec une valeur nutritive qui peut être supérieure pour les repousses après feu.

Hyparrhenia rufa

Cette graminée vivace est dominante dans la savane herbeuse (Vh) qui colonise les sols sableux un peu plus inondés. Les feuilles basales et les repousses sont appréciées en début et fin de saison sèche avec une valeur nutritive "bonne".

Oryza longistaminata

Ce riz vivace est souvent associé au bourgou. Il tolérerait une inondation à la fois plus courte, de l'ordre de 4 mois et des assecs plus prolongés. Il est surtout favorisé par la mise en culture des bourgoutières et il envahit plus ou moins rapidement les rizières labourées trop superficiellement et insuffisamment désherbées.

Avec la multiplication des rizières sur bourgoutières, il supplante peu à peu le bourgou qui ne résiste pas à son aggressivité et qui ne peut se réimplanter après abandon de la culture du riz.

Les pailles sèches ne sont pas consommées par le bétail et elles ne servent qu'à préparer les paillettes sommaires des éleveurs peuls transhumants et des pêcheurs "Bozos". Elles sont fréquemment brûlées en mars-avril au risque d'incendier à proximité les pailles de bourgou et de détruire les jeunes pousses produites sur sol humide.

Après feux, les pousses d'*Oryza longistaminata* peu productives jusqu'aux premières pluies sont cependant très exploitées par les troupeaux de moutons à laine.

A l'arrivée des pluies, la productivité journalière peut atteindre 1,5 kg/ha de M.S.

Sporobolus helvolus

Cette graminée vivace se rencontre sur alluvions limoneuses au nord-ouest du delta vif, où elle forme un tapis dense dans les petites dépressions du groupement Ld à *Acacia seyal*. Cette graminée est surtout recherchée en début et fin de saison des pluies quand ses pousses encore vertes sont appréciées pour l'apport énergétique malgré une valeur nutritive "médiocre".

Vetiveria nigriflora

Cette graminée vivace est fréquente sur toutes les formations à inondation moyenne, tant sur sol sableux que sur sol argileux. Cette espèce est seulement recherchée pour ses repousses tendres aussitôt après les feux de mars avril et la valeur nutritive des jeunes pousses consommées est "excellente".

III.23 - ESPECES HERBACEES DIVERSES

Alysicarpus ovalifolius est une légumineuse annuelle, assez fréquente dans la steppe à Balanites aegyptiaca (Sn). Comme toutes les légumineuses herbacées sahéliennes, elle se développe en fin de saison des pluies et ses tiges fructifères sont bien recherchées à l'état vert, en début de saison sèche, avec une valeur nutritive "supérieure".

Cassia mimoscides est une légumineuse annuelle fréquente dans la steppe à Combretum ghasalense où ses extrémités florifères sont également recherchées en octobre-novembre.

Blepharis linariifolia est une petite acanthacée qui peut surtout se rencontrer en plages compactes dans la steppe à Combretum glutinosum. Ses infrutescences, recherchées par les chameaux peuvent être également consommées en pleine saison sèche par les bovins.

Citrullus lanatus est une convolvulacée trainante qui se rencontre parfois sur steppe à Balanites aegyptiaca. Ses tiges feuillées et surtout ses fruits à valeur nutritive "supérieure" sont recherchés par les bovins en début de saison sèche et leur richesse en eau peut remplacer un abreuvement.

Monechma ciliatum est une acanthacée annuelle qui se rencontre en plages dans les sites ombragés de la steppe à Combretum glutinosum (Sc) et sous les fourrés à Pterocarpus lucens (Fc). Elle est bien consommée en début de saison sèche, à l'état vert comme à l'état sec, avec une valeur nutritive "excellente".

Zornia glochidiata est une petite légumineuse annuelle à feuilles bifoliées et son cycle végétatif est de faible durée, ce qui la favorise dans les pâturages très fréquentés pendant la saison des pluies, particulièrement entre les isohyètes 400 et 550 mm.

Elle est très abondante dans la 5e région, sur les pâturages de saison des pluies où sa production peut atteindre 13 kg de MS par jour, en saison des pluies.

Elle se dessèche rapidement et ses pailles disparaissent dès la mi-octobre.

Tribulus terrestris est une zygophyllacée qui envahit les pâtures très fréquentées en saison des pluies sous une pluviosité inférieure à 400 mm. Elle germe rapidement et le tapis de jeunes plantules est bien consommé à l'arrivée des troupeaux près des mares temporaires.

III.24 - ESPECES LIGNEUSES

Les productions appétibles de ces plantes ligneuses ont toujours une valeur nutritive excellente ou supérieure.

Acacia albida (Balanzan des Bambaras)

Cet arbre se rencontre surtout dans les terrains de cultures de la steppe à Combretum ghazalense et il se retrouve également sur les champs à sol profond du plateau de Bandiagara. Pardant ses feuilles en début des pluies, dès le mois de mai, il s'associe parfaitement aux cultures annuelles et a la réputation de fertiliser les sols sous son couvert, d'autant plus que les troupeaux se réfugient à son ombre aux heures chaudes de la saison sèche et contribuent à l'enrichissement du sol par leurs fèces.

CHARREAU ET VIDAL (16) ont mis en évidence le pouvoir fertilisant de cet arbre et l'amélioration qu'il apporte aux caractéristiques organiques et minérales du sol. Les animaux, caprins, ovins et bovins consomment les gousses tombées à terre. Ces gousses sont aussi vendues au marché pour les moutons de case.

Dans les gousses, seule la pulpe est réellement digérée car la plupart des graines sont rejetées dans les fèces et seuls les 3/4 de la masse ingérée sont utilisés réellement avec une valeur nutritive bonne en azote mais supérieure en énergie.

Le feuillage peut être distribué aux animaux par émondage partiel de quelques branches par arbre à chaque saison sèche. La production de gousses est évaluée par GIFFARD (33) à 400-600 kg/ha pour un peuplement dense de 60 individus à 1'hectare. Près de Sévaré, sur un peuplement de 25 arbres à 1'hectare, la production a été évaluée à 100 kg/ha (2 à 5 kg par arbre de taille moyenne).

Pour multiplier cet arbre, GIFFART conseille de cueillir les fruits mûrs d'Acacia albida en mars-avril avant dessication complète de la gousse qui est décortiquée à la main. Les graines sont semées immédiatement et germent à 90 p.100. Les plants sont élevés pendant 4 mois dans des pots faits de gaines en polyéthylène de 50 microns, longues de 30 cm et larges de

10 cm, avec un arrosage quotidien. 2 à 3 graines sont semées dans chaque pot et un seul pied est conservé dans chaque pot après un mois de pépinière.

La plantation est effectuée vers la mi-août, à raison de 100 plants à l'hectare avec un écartement de 10 mètres en tous sens et la reprise est d'environ 50 p.100. Ces plantations pourraient s'effectuer sur tous les sols sablonneux profonds de pente et bas de pente, sous une pluviosité supérieure à 500 mm.

Les plants doivent ensuite être protégés de la dent du bétail pendant 3 ans, soit par des abris individuels en épineux, soit à l'occasion d'une mise en défens d'un pâturage dégradé, effectuée en vue d'une régénération de la flore.

Acacia raddiana est un arbre abondant dans la steppe à Sophenefeldia gracilis (Snc) et ses fruits tombés au sol et parfois gaulés sont recherchés en janvier-février par petit et gros bétail.

Acacia senegal est un arbuste fréquent dans la steppe à Balanites aegyptiaca. Sa gomme peut faire l'objet d'une cueillette et d'une commercialisation mais les troupeaux recherchent aussi ses fruits quand ils tombent au sol vers la fin de la saison sèche.

Acacia seyal est un arbuste très abondant dans certaines dépressions et qui se rencontre en véritables fourrés dans la vallée du Sourcou (Ss et Fs) ainsi que dans les steppes du Farimaké (L et Id). Les jeunes pousses florifères et les jeunes gousses tendres sont appréciées des bovins qui les cueillent à même l'arbre, en début de saison sèche.

Les feuilles sont surtout appréciées des caprins et les chevriers émondent cet arbuste inconsidérément, en rabattant les branches en parapluie ce qui attire les termites et provoque la formation d'un glacis damé imperméable pouvant entraîner la mort de l'arbre.

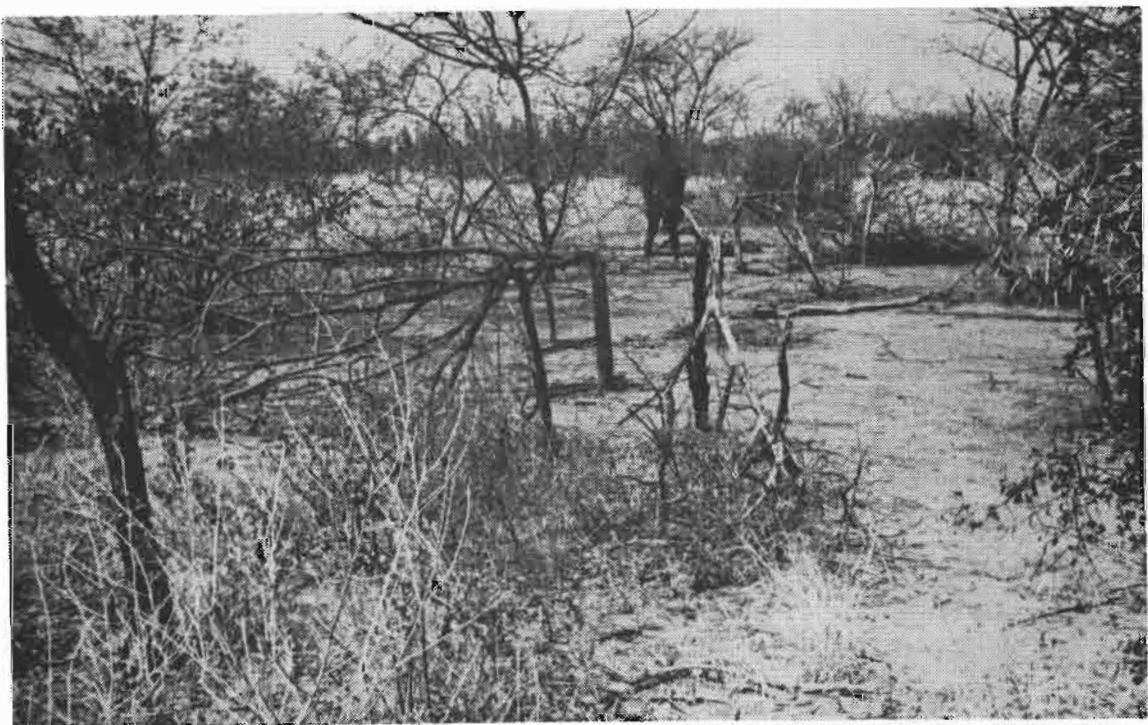
Interdire la pratique de l'émondage est une utopie, mais une éducation des chevriers est indispensable pour limiter la mutilation inutile de trop d'arbustes.

Les chevriers ne devraient couper chaque jour qu'un nombre restreint de branches en rapport avec l'importance de leur troupeau, avec une technique de coupe respectant la survie de l'arbuste. Les bergers se contentent toujours, à l'aide d'une hachette, d'entailler le dessus des branches qui s'affaissent sous leur poids en déchirant les tissus jusqu'au tronc, ce qui réduit l'importance et la vigueur des rejets. Il faudrait au contraire pratiquer une incision à

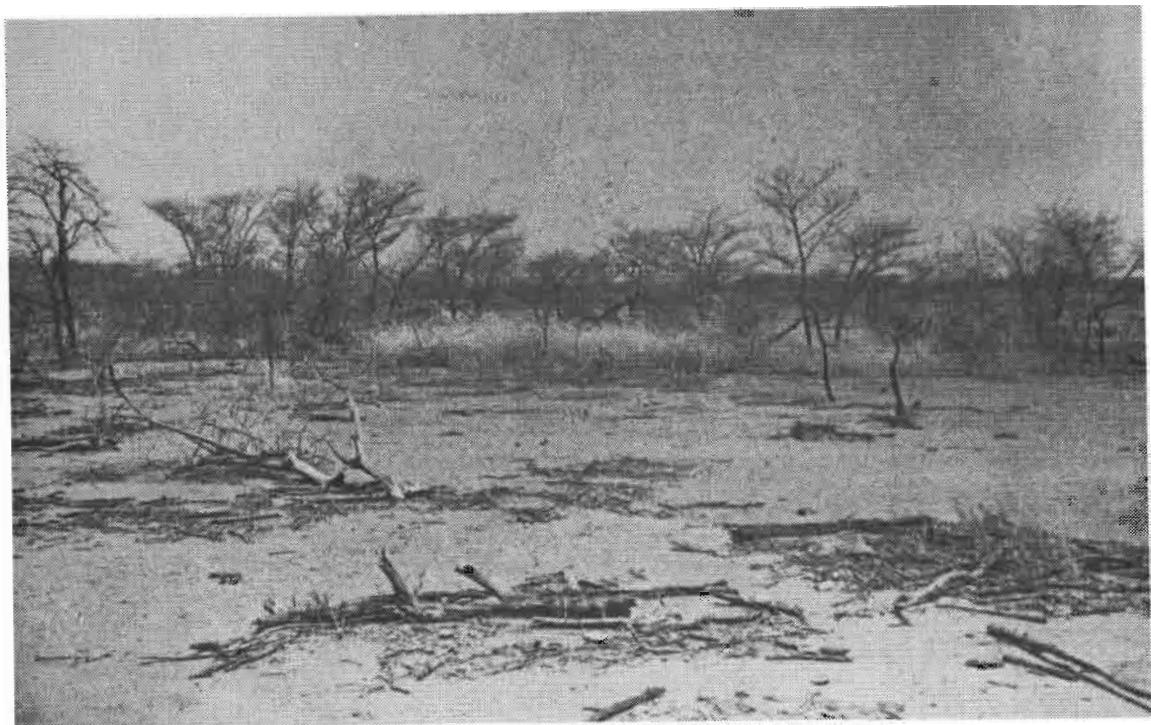
Dégradation de la végétation sur sol à texture fine.



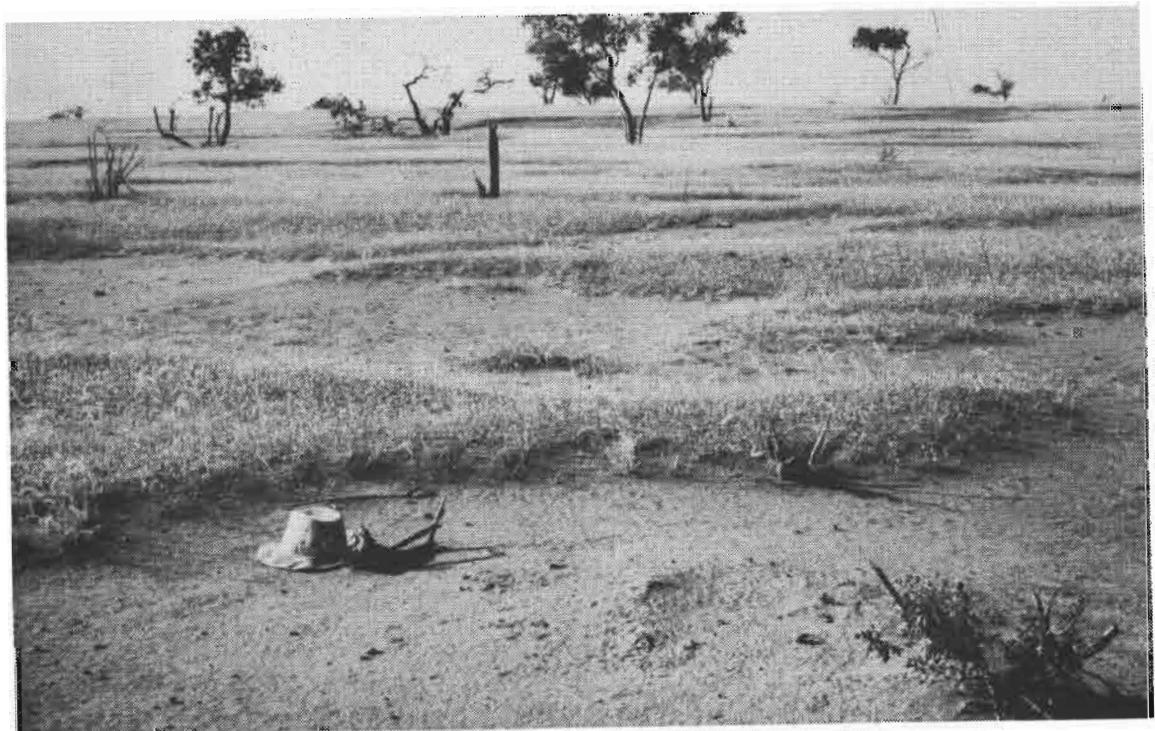
9-La couronne de bois mort due au rabattage d'*Acacia seyal* par les chevriers attire les termites qui imperméabilisent le sol et provoquent l'asphyxie de l'arbre et l'élimination des plantes annuelles : *Schoenfeldia gracilis*, *Pennisetum pedicellatum*.



10-L'écimage effréné d'*Acacia seyal* est à l'origine de plages de sol dénudé et dégradé.



11-Le paysage évolue vers une plaine dénudée et damée où subsistent quelques bandes de végétation. L'érosion éolienne est insensible et l'absence de nebkas empêche l'évolution vers la brousse tigrée.



12-Sur sol sableux, le surpâturage de saison des pluies provoque l'élimination des graminées annuelles au profit de *Zornia glochidiata*, très appétée. Il en résulte un afflux de bétail avec consommation totale de la strate herbacée entraînant une érosion éolienne intense avec multiplication des plages d'ablation stériles et formation de micro-dunes.

mi-bois sur la partie inférieure de la branche, complétée par une incision supérieure provoquant une cassure nette avec chute du rameau. Au lieu de sectionner l'ensemble de la ramure, le berger ne devrait couper que quelques branches, ce qui permettrait à la cime de se reconstituer rapidement et une nouvelle coupe pourrait être pratiquée chaque année.

Balanites aegyptiaca est un arbre qui se rencontre surtout dans la steppe à Aristida mutabilis et qui peut aussi se trouver en bouquets aux abords des points d'eau, ce qui suppose une dissémination des noyaux ingérés par les féces.

Les feuilles sèches, tombées au sol sont bien consommées la nuit en saison sèche ainsi que les jeunes feuilles et inflorescences de sorte que cet arbre est parfois émondé.

Boscia senegalensis est un arbuste assez fréquent sur sol limoneux ou concrétionné. Ses feuilles âgées sont parfois consommées et ses jeunes feuilles sont recherchées en fin de saison sèche.

Cadaba glandulosa est un petit arbrisseau dont les feuilles sont très recherchées et qui se rencontre toujours à l'état de coussinnet rasé et rabougri dans les dépressions limoneuses et gravillonnaires sous une pluviosité inférieure à 500 mm.

Grewia bicolor est un arbuste qui peut être abondant sur colluvions limoneuses où il peut constituer des fourrés dans certaines dépressions (Fc). Ses feuilles encore vertes sont recherchées en début de saison sèche.

Guiera senegalensis est un arbuste assez fréquent sur les pâturages recevant plus de 500 mm de pluie et il s'y rassemble souvent en plages denses.

Ses feuilles et inflorescences sont consommées en fin de saison sèche si les réserves des pâturages sont épuisées et elles constituent un appoint de fourrage opportun sur le plateau de Bandiagara.

Hyphaene thebaica ou palmier doum, constitue des bosquets importants le long des levées sableuses bordant le delta vif au Nord-Ouest. Les jeunes folioles des rejets latéraux sont très appréciées par les animaux en fin de saison sèche et leur valeur nutritive est "excellente".

Pterocarpus lucens est un arbuste très recherché comme bois de feu. Il est très abondant sur les sols gravillonnaires où il domine souvent dans les fourrés de brousse tigrée. Ses feuilles sont consommées pendant toute la saison sèche, d'abord en vert, puis en sec, tombées au sol, et enfin à l'état jeune avant les pluies.

Des fagots de ramée sont parfois vendus au marché, en octobre-novembre comme fourrage pour les moutons de case.

Ziziphus mauritiana est un arbuste très abondant qui forme des plages denses sur les sols limoneux. Ses feuilles, en particulier les jeunes, sont appréciées des caprins.

III.25 - RESIDUS DE RECOLTES ET ISSUES

Arachys hypogea, arachide

Les fanès d'arachides sont considérés comme de bons fourrages en sec mais leur valeur nutritive peut être "moyenne" après battage au fléau sur le champ ou au contraire "supérieure" après fauchage ou arrachage suivi immédiatement d'un bottelage. Les fanès d'arachides vendues au marché de Mopti sont de qualité "supérieure" car elles proviennent de plants échaudés ou de plants égrénés à la main.

Oryza sativa, riz cultivé

Les pailles de riz sont toujours de valeur nutritive médiocre et constituent toujours un aliment de lest bien que le taux d'azote augmente lorsque la récolte en paddy est mauvaise; les pailles verdâtres sont alors de valeur "moyenne".

Les repousses sur chaumes, pâturées après la récolte sont de valeur nutritive "moyenne" avec une richesse en azote de qualité "excellente".

Les pailles de brousse récoltées sur les friches aux abords des villages et souvent vendues au marché par bottes de 5 kg n'ont également qu'une valeur "médiocre" d'aliment de lest. Elles sont souvent distribuées, arrosées d'eau salée, en fin de saison sèche, après épuisement des autres réserves.

Pennisetum typhoides (petit mil)

Au retour de la transhumance, les troupeaux pénètrent dans les champs de mil dès la récolte et consomment avec les espèces adventices, les feuilles vertes et pousses de mil de valeur nutritive "excellente", ainsi que les tiges et les feuilles sèches de valeur "médiocre".

Les tiges feuillées bottelées dès la récolte des graines constituent des réserves de fourrages pour saison sèche de valeur nutritive "excellente", dans la mesure où les mils échaudés sont fauchés en priorité.

Vigna unguiculata (Niébé)

Aussitôt après une première récolte de graines, les fanes de niébé encore fleuries et feuillées sont souvent ramassées et immédiatement bottelées comme foin, dont la valeur nutritive est "supérieure".

Gossypium barbadense (coton)

Les graines de coton constituent un aliment de qualité "supérieure", très riche en azote, qui peut être distribué en saison sèche, aux boeufs de travail, aux vaches laitières et aux animaux d'emboîche avec une ration pouvant atteindre 2 kg par jour.

Les issues artisanales de riz sont produites par les meuniers de village équipés de moulin à moteur et la valeur nutritive de ces issues est "moyenne".

Le son de mil est un sous-produit de ménage dont la valeur nutritive est "supérieure".

Issues de riz et son de mil sont surtout distribués en barbotage aux vaches laitières.

III.3 - II E N E U R E N I- L E M E N T S II I N E R A U X

D E S E S P E C E S H P P E T E E S

III.31 - BESOINS DES BOVINS

Les besoins journaliers des bovins en macro-éléments (45) sont évalués par 100 kg de poids vif à :

5 g de chlorure de sodium

5 g de calcium

3 g de phosphore

ce qui correspond par kg de matières sèches ingérées à :

| | | |
|---------------------------|----|------------------|
| 2 g de chlorure de sodium | ou | 0,2 p.100 de MS |
| 0,8 g de sodium | ou | 0,08 p.100 de MS |
| 2 g de calcium | ou | 0,2 p.100 de MS |
| 1,2 g de phosphore | ou | 0,12 p.100 de MS |
| et 2 g de magnésium | ou | 0,2 p.100 de MS |

La proportion des macro-éléments doit par ailleurs être telle que le rapport $\frac{\text{Potassium}}{\text{Sodium}}$ doit être compris entre 4 et 6, celui de $\frac{\text{Calcium}}{\text{Phosphore}}$ entre 1 et 1,7 et celui de $\frac{\text{Calcium}}{\text{Magnésium}}$ inférieur à 3-4.

Les oligo-éléments sont nécessaires dans la ration mais leur excès comme leur insuffisance peut provoquer des troubles (53).

Les fourrages contenant plus de 3 à 4 mg de Sélénium par kg de matières sèches provoquent des intoxications, alors qu'une carence se traduit par des troubles de la fertilité des animaux. Le dosage de Sélénium adsorbable s'avère très délicat et ne se fait pas systématiquement. Les fourrages tropicaux présentent généralement une richesse en Sélénium convenable permettant de couvrir les besoins qui sont de l'ordre de 0,1 ppm.

Le Molybdène est toxique lorsque le fourrage en contient plus de 20 à 30 mg/kg de matières sèches mais la composition habituelle ne dépasse pas 3 à 5 mg. Les carences en Molybdène favoriseraient l'accumulation de cuivre dans le foie.

Une richesse en cuivre inférieure à 7 mg par kg de matières sèches peut provoquer de l'anémie et une stérilité temporaire.

Les besoins minimums des bovins sont estimés à 10 mg de cuivre par kg de matières sèches pour assurer une croissance régulière du bétail et ils augmentent avec le taux de molybdène car un taux élevé de Molybdène diminue l'assimilation du cuivre.

Avec moins de 0,05 à 0,07 mg par kg de matières sèches en cobalt, les animaux peuvent présenter des symptômes de carence : défaut de croissance, amaigrissement, anémie, pelage rude et peau squameuse mais les fourrages contiennent habituellement entre 0,1 et 0,3 mg par kg de MS.

Les besoins des bovins en cobalt sont de 0,10 mg par kg de matières sèches.

Un excès de Manganèse de l'ordre de 700 mg par kg de matières sèches peut provoquer la tétanie d'herbage mais les carences se traduisant par une chute de la production de lait et diminution de la fertilité, sont rares.

Les fourrages contiennent habituellement 50 à 150 mg alors qu'un minimum de 40 mg permet le maintien d'une production laitière.

Les besoins en zinc sont de l'ordre de 50 mg par kg de MS mais ils augmentent avec une trop grande richesse en calcium. Les carences en zinc peuvent se traduire par des lésions cutanées (Parakératose).

L'Aluminium ne semble pas être nécessaire à l'organisme animal mais une trop grande richesse en Aluminium, dépassant 400 mg, gêne l'assimilation du Cuivre et du Phosphore et sera d'autant plus grave que le taux de phosphore sera faible.

Les besoins en Fer sont de 50 mg par jour ou 8 mg par kg de MS. L'excès de fer n'est pas gênant et les maladies de carence (anémie) sont rares et liées à celles du cobalt.

Les besoins des bovins en iode sont faibles de l'ordre de 400 à 800 microgrammes par jour mais les carences en iodé provoquent des goitres et des accidents au cours de la gestation. Le dosage de l'iodé est trop aléatoire pour être réalisé de façon systématique.

III.32 - TENEUR EN MACRO-ELEMENTS DES ESPECES APPETEES

Matières minérales totales et Silice

La teneur en matières minérales totales varie de 5 à 17 p.100 dans les graminées, les repousses de saison sèche d'Echinochloa stagnina étant particulièrement riches en cendres. Dans ces échantillons, la teneur en silice, exprimée par l'Insoluble chlorhydrique varie de 1 à 10 p.100. Les tiges submergées de bourgou présentent la teneur la plus faible alors que les repousses de saison sèche sont les plus riches.

La teneur en matières minérales des espèces ligneuses est faible et oscille autour de 4 p.100 avec une teneur en silice inférieure à 1 p.100.

Dans les résidus de récoltes et issues de meunerie, la teneur en cendres varie de 9 à 25 p.100, les sous-produits du riz étant à la fois plus riches en cendres et en silice avec 15 à 20 p.100 de silice alors que les fanes de Niébé et d'arachides n'ont que 2 à 2,5 p.100 de silice.

Calcium

La teneur en Calcium (Ca) doit atteindre 0,2 p.100 des matières sèches pour satisfaire les besoins des bovins, ce qui est le cas pour la plupart des échantillons à l'exception des tiges submergées de bourgou et des issues de meunerie. Elle atteint par contre 1,7 et 1,8 dans les fanes de Niébé et d'arachides.

Phosphore

La teneur en Phosphore (P) doit atteindre 0,12 p.100 des matières sèches pour satisfaire les besoins des bovins.

Les pailles de brousse bottelées sont très pauvres avec 0,04 p.100 ainsi que la plupart des grosses tiges de bourgou et la pulpe de gousses d'Acacia avec 0,05 p.100. Par contre les issues de meunerie

Tab. 12 -

TENEUR EN MACRO-ELEMENTS

| ESPECE - STADE - PERIODE | MS p. 100 MB | Eléments minéraux en p. 100 de Mat. sèches | | | | | | | Rapports | | |
|---|--------------------|--|--------|------|-------|------|------|-------|----------|----------|---------|
| | | Mat. min. tot. | Silice | Ca | P | Mg | K | Na | Ca P | Ca Mg | K Na |
| <u>Graminées annuelles</u> | | | | | | | | | | | |
| Schoenfeldia gracilis floraison (Septembre) | 43.6 | 9.6 | 6.8 | 0.20 | 0.113 | 0.17 | 1.07 | - | 1.8 | 1.2 | - |
| Acroceras amplexens - floraison (octobre) | 25.4 | 10.8 | 7.0 | 0.22 | 0.148 | 0.26 | 1.61 | 0.004 | 1.5 | 0.8 | 402 |
| <u>Graminées vivaces</u> | | | | | | | | | | | |
| Brachiaria mutica floraison (Novembre) | 28.6 | 7.0 | 2.7 | 0.22 | 0.083 | 0.12 | 1.96 | 0.159 | 2.7 | 1.8 | 12 |
| Echinochloa stagnina (bourgou) floraison en fourrage (Octobre) | 26.8 | 12.1 | 8.0 | 0.27 | 0.115 | 0.15 | 1.89 | 0.032 | 2.3 | 1.8 | 59 |
| floraison-Sofara (Novembre) | 21.6 | 13.2 | 5.7 | 0.29 | 0.206 | 0.21 | 1.99 | 0.018 | 1.4 | 1.4 | 110 |
| floraison-Debo (Novembre) | 22.5 | 12.2 | 6.9 | 0.32 | 0.198 | 0.19 | 2.47 | 0.023 | 1.6 | 1.7 | 107 |
| Tiges submergées-Mopti (Novembre) | 17.0 | 6.8 | 1.6 | 0.10 | 0.132 | 0.08 | 2.55 | 0.112 | 0.8 | 1.3 | 23 |
| Tiges submergées-Sofara (Novembre) | 15.4 | 8.5 | 2.0 | 0.08 | 0.181 | 0.08 | 2.84 | 0.168 | 0.4 | 1.0 | 17 |
| Tiges submergées-Debo (Novembre) | 11.5 | 10.1 | 0.9 | 0.10 | 0.077 | 0.12 | 4.48 | 0.094 | 1.3 | 0.8 | 48 |
| Tiges en foin (Avril) | 93.7 | 6.2 | 2.8 | 0.15 | 0.143 | 0.09 | 0.99 | 0.055 | 1.0 | 1.7 | 18 |
| Restes de tiges/sol sec (Avril) | 90.7 | 8.6 | 3.8 | 0.20 | 0.068 | 0.11 | 2.25 | 0.040 | 2.9 | 1.8 | 56 |
| Tiges / sol humide-Debo (Avril) | 40.6 | 4.6 | 1.6 | 0.10 | 0.027 | 0.07 | 1.29 | 0.024 | 3.7 | 1.4 | 54 |
| Chaumes aériens/mare (Avril) | 34.5 | 11.8 | 9.6 | 0.35 | 0.034 | 0.20 | 0.36 | 0.080 | 10.3 | 1.8 | 4.5 |
| Repousses sur sol humide-Debo (Avril) | 22.6 | 15.1 | 7.1 | 0.23 | 0.438 | 0.22 | 2.89 | 0.024 | 0.5 | 1.0 | 120 |
| Repousses de 30 jours sans feu/sol sec(Mai) | 27.0 | 17.9 | 10.7 | 0.28 | 0.214 | 0.34 | 2.58 | - | 1.3 | 0.8 | - |
| Repousses de 30 jours sous feu/sol sec(Mai) | 30.1 | 17.1 | 9.9 | 0.45 | 0.239 | 0.28 | 2.52 | 0,037 | 1.9 | 1.6 | 68 |
| Vetiveria nigritana repousses/feu (Mai) | 38.2 | 7.6 | 4.2 | 0.19 | 0.170 | 0.11 | 1.45 | - | 1.1 | 1.7 | - |
| <u>Espèces herbacées diverses</u> | | | | | | | | | | | |
| Zornia glochidiata Pailles (Octobre) | 93.6 | 9.6 | 5.0 | 0.54 | 0.107 | 0.21 | 1.43 | 0.004 | 5.0 | 2.6 | 357 |
| <u>Espèces ligneuses</u> | | | | | | | | | | | |
| Acacia albida Fruits au sol (Mars) | 93.1 | 4.6 | 0.6 | 0.46 | 0.126 | 0.13 | 1.18 | - | 3.7 | 3.5 | - |
| Pulpes de fruits (Mars) | 94.6 | 4.7 | 0.9 | 0.50 | 0.050 | 0.10 | 1.10 | 0.004 | 10.0 | 5.0 | 275 |
| Graines (Mars) | 95.5 | 3.8 | 0.1 | 0.30 | 0.375 | 0.28 | 1.07 | - | 0.8 | 1.1 | - |
| <u>Résidus de récoltes</u> | | | | | | | | | | | |
| Arachys hypogea (fanés) | 87.5 | 11.2 | 2.1 | 1.86 | 0.113 | 0.62 | 1.62 | 0.009 | 16.5 | 3.0 | 180 |
| Arrachées, non battues | | | | | | | | | | | |
| Oryza sativa (riz cultivé) | | | | | | | | | | | |
| Paille/rizière haute sèche | 91.7 | 18.2 | 15.0 | 0.28 | 0.147 | 0.10 | 1.14 | - | 1.9 | 2.8 | - |

Tab. 12 - TENEUR EN MACRO-ELEMENTS (Suite)

| ESPECE - STADE - PERIODE | MS p.100 MB | Elements minéraux en p.100 de Mat. sèches | | | | | | | Rapports | | |
|----------------------------------|-------------------|---|--------|------|-------|------|------|-------|----------|----------|---------|
| | | Mat. min. tot. | Silice | Ca | P | Mg | K | Na | Ca P | Ca Mg | K Na |
| Pennisetum typhoides (petit mil) | 94.9 | 9.3 | 5.4 | 0.28 | 0.078 | 0.26 | 1.47 | 0.002 | 3.6 | 1.1 | 735 |
| Foin de mil échaudé | | | | | | | | | | | |
| Vigna unguiculata (Niébé) | 93.0 | 9.3 | 2.6 | 1.70 | 0.119 | 0.45 | 1.24 | - | 14.3 | 3.8 | - |
| Foin bottelé | 95.0 | 6.4 | 3.5 | 0.29 | 0.038 | 0.17 | 0.73 | - | 7.6 | 1.7 | - |
| Pailles de brousse bottelées | | | | | | | | | | | |
| Issues de Meunerie | | | | | | | | | | | |
| Issues artisanales de riz | 94.1 | 25.1 | 21.7 | 0.11 | 0.487 | 0.28 | 0.50 | 0.019 | 0.2 | 0.4 | 26 |
| Son de mil | 91.8 | 7.8 | 4.2 | 0.14 | 0.510 | 0.25 | 0.87 | - | 0.3 | 0.6 | - |

sont très riches avec 0,5 p.100 et les repousses de bourgou sont excédentaires avec 0,2 à 0,4 p.100.

Rapport $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$

Le rapport $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$ devrait varier entre 1 et 1,7. Il varie de 0,2 pour les issues de riz à 16,5 pour les fanes d'arachides. Il est pratiquement satisfaisant pour les produits appétibles de graminées, trop faible pour les issues et excessif pour les résidus de récolte, à l'exception de la paille de riz.

Magnésium

La teneur en Magnésium (Mg) doit atteindre 0,2 p.100 de MS pour satisfaire les besoins des bovins. Elle est habituellement trop faible pour les tiges submergées de bourgou avec 0,08 p.100 et la pulpe de gousses d'Acacia, mais elle est forte pour les fanes de Niébé et d'arachides avec 0,4 à 0,6 p.100.

Dans l'ensemble des espèces consommées, la teneur en Magnésium est satisfaisante.

Rapport $\frac{\text{Ca}}{\text{Mg}}$

Ce rapport devrait être inférieur à 3 ou 4 pour être satisfaisant ce qui est généralement le cas, à l'exception de la pulpe de gousses d'Acacia. Pour la plupart des échantillons, il oscille entre 1 et 2.

Potassium

La teneur en Potassium (K) varie de 0,5 p.100 pour les issues de riz à 4,5 p.100 pour des tiges submergées de bourgou mais la teneur moyenne est de 1 à 2,5 pour la plupart des échantillons.

Sodium

La teneur en Sodium (Na) devrait atteindre 0,08 p.100 de MS pour satisfaire les besoins des bovins ce qui est le cas pour les tiges submergées de bourgou ainsi que ses pousses aériennes non florifères et Brachiaria mutica.

Après floraison, les pousses aériennes de bourgou conservent une teneur en sodium assez forte mais les tiges exondées et les repousses sur sol sec sont relativement pauvres.

Il semblerait que les conditions écologiques particulières des bourgoutières procurent aux plantes des possibilités d'assimilation du sodium comparables à celles des pays tempérés surtout pour les organes baignant dans l'eau. Par contre, la teneur en sodium diminuerait assez rapidement dans les parties émergées.

Pour les fourrages produits hors des bourgoutières, la teneur en sodium de 0,002 à 0,004 p.100 est excessivement faible comme pour la plupart des fourrages tropicaux.

Rapport $\frac{K}{Na}$

Ce rapport devrait être compris entre 4 et 6 et un seul échantillon de chaumes de bourgou présente un tel rapport. Pour les autres échantillons de bourgou il varie entre 17 et 120 alors qu'il peut atteindre 400 pour Acroceras et 735 pour le foin de mil.

Les échantillons prélevées font apparaître une carence des pâturages de steppes en sodium durant toute l'année et en phosphore pendant la saison sèche alors que les bourgoutières présentent une richesse convenable en macro-éléments.

III.33 - TENEUR EN OLIGO-ELEMENTS DES ESPECES APPETEES

Sur 15 échantillons représentatifs, des dosages d'oligo-éléments, ont été effectués : Cuivre, Cobalt, Manganèse, Zinc, Fer.

Cuivre

Les besoins des bovins en Cuivre sont de 10 mg par kg de MS et seules les repousses de bourgou ont une teneur en cuivre satisfaisante. Il y a généralement dans les fourrages, une corrélation entre la teneur en azote et celle en cuivre, de sorte que les légumineuses ont souvent une teneur en cuivre acceptable, c'est le cas pour Zornia et les fanes d'arachides. Par contre, la teneur en cuivre est insuffisante dans les fourrages de graminées dont le temps de croissance est supérieur à 30 jours.

Tab. 13 - TENEUR EN OLIGO-ELEMENTS

en ppm de matières sèches (mg par kg)

| ESPECE - STADE PERIODE | MS p. 100 MB | Cu | Co | Mn | Zn | Fe |
|---|--------------------|------|------|-----|------|------|
| <u>Graminées annuelles</u> | | | | | | |
| Acroceras amplexens floraison (Octobre) | 25.4 | 2.9 | 0.56 | 457 | 25.5 | 295 |
| <u>Graminées vivaces</u> | | | | | | |
| Brachiaria mutica-floraison (Novembre) | 28.6 | 4.1 | 0.21 | 109 | 24.7 | 313 |
| Echinochloa stagnina (bourgou) floraison en fourrage (Octobre) | 26.8 | 3.6 | 0.28 | 94 | 16.0 | 252 |
| floraison-Sofara (Novembre) | 21.6 | 4.6 | 0.34 | 148 | 25.0 | 310 |
| floraison-Debo (Novembre) | 22.5 | 4.6 | 0.13 | 99 | 22.8 | 180 |
| tiges submergées-Mopti (Novembre) | 17.0 | 3.4 | 0.28 | 58 | 11.5 | 175 |
| tiges submergées-Sofara (Novembre) | 15.4 | 3.8 | 1.47 | 160 | 16.8 | 1399 |
| tiges submergées-Debo (Novembre) | 11.5 | 5.0 | 0.57 | 121 | 7.4 | 325 |
| chaumes aériens/mare (Avril) | 34.5 | 1.4 | 0.80 | 105 | 36.2 | 1033 |
| repousses de 30j sous feu /sol sec (Mai) | 30.1 | 10.2 | 0.44 | 398 | 43.3 | 1205 |
| <u>Espèces herbacées diverses</u> | | | | | | |
| Zornia glochidiata pailles (octobre) | 93.6 | 8.7 | 1.19 | 182 | 57.2 | 662 |
| <u>Espèces ligneuses</u> | | | | | | |
| Acacia albida pulpe de fruits (Mars) | 94.6 | 3.0 | 0.16 | 13 | 10.0 | 194 |
| <u>Résidus de récoltes - Issues</u> | | | | | | |
| Arachys hypogea (fanés) arrachées, non battues | 87.5 | 7.9 | 0.58 | 84 | 53.6 | 1095 |
| Pennisetum typhoides (petit mil) | | | | | | |
| foin de mil échaudé | 94.9 | 7.5 | 0.32 | 107 | 54.2 | 732 |
| Issues artisanales de riz | 94.1 | 3.2 | 0.72 | 118 | 39.3 | 1217 |

Cobalt

Les besoins des bovins en Cobalt sont évalués à 0,10 mg par kg de MS et tous les échantillons analysés ont une teneur satisfaisante avec une variation de 0,16 pour la pulpe des gousses d'Acacia à 1,47 pour des tiges submergées de bourgou.

Manganèse

La teneur des fourrages en manganèse doit être comprise entre 40 et 700 mg par kg de MS et seule la pulpe de gousses d'Acacia albida présente une teneur en Manganèse insuffisante avec 13 ppm. *Acroceras amplexens* présente par contre une forte teneur avec 457 ppm.

Zinc

Les besoins des bovins en Zinc sont évalués à 50 mg par kg de MS et cette teneur est atteinte chez les légumineuses et le foin de mil. La teneur en Zinc descend à 10 ppm dans la pulpe de gousses d'Acacia alors que celles des graminées oscille habituellement entre 10 et 25 ppm mais elle devient satisfaisante pour des repousses de bourgou de 30 jours.

Fer

Les besoins des bovins en fer sont estimés à 8 mg par kg de MS alors que la teneur des échantillons varie de 194 ppm pour la pulpe de gousses d'Acacia à 1399 ppm pour certaines tiges submergées de bourgou mais un excès de fer ne présente pas d'inconvénients.

Les échantillons analysés mettent en évidence une carence en cuivre et zinc des graminées âgées alors que leurs jeunes pousses présentent des teneurs acceptables ainsi que les légumineuses.

III.34 - APPOINT DES CURES SALEES

La pratique des cures salées est traditionnelle pour les éleveurs transhumants de la 5ème région et celle de Drougamma, par exemple, est fréquentée, tout au long de la saison des pluies, par des troupeaux qui n'y séjournent que 3 à 5 jours.

Cette cure salée est située à 25 km au Nord de Boni, près d'une mare semi-permanente à bourgou sur la steppe à *Ziziphus mauritiana* présentant localement une forte densité d'*Acacia nilotica* var. *adansonii*.

Les prélevements de terre à distribuer aux troupeaux sont effectués sur le glacis colluvial de la mare, sous un horizon limoneux superficiel de 20 cm.

"La terre salée" de l'horizon sous-jacent épais de 50 cm est un limon franc argileux, gris sombre avec de nombreuses taches blanches et jaunes.

Sa composition texturale est la suivante :

| | |
|-----------------------------|------------|
| Matières organiques | 1,5 p.100 |
| Sable grossier (0,2 à 2 mm) | 9,0 p.100 |
| Sable fin (0,05 à 0,2 mm) | 20,3 p.100 |
| Limon grossier (0,02 à | |
| 0,05 mm) | 11,4 p.100 |
| Limon fin (0,002 à 0,02 mm) | 19,1 p.100 |
| Argile (moins de 0,002 mm) | 38,7 p.100 |

Le pH est de 8,1 dans l'eau et 7,0 dans KCl.

C'est une terre sodique et magnésienne avec une teneur en macro-éléments qui est la suivante :

P : 0,023 p.100 acide phosphorique (P_2O_5) :

extrait à l'acide citrique : 0,0047 p.100

extrait à l'oxalate d'Ammonium : 0,0132 p.100 (très faible)

K : 1,73 p.100 Potasse (K_2O) échangeable : 0,0522 (assez élevé)

Na : 0,67 p.100 Soude (Na_2O) échangeable : 0,286 (très élevé)

Ca : 1,95 p.100 Chaux (CaO) échangeable : 0,469 (élevé)

Mg : 1,14 p.100 Magnésie (MgO) échangeable : 0,232 (très élevé)

| | | |
|-----------------------------|---|-------------|
| Silice (SiO ₂) | : | 61,8 p.100 |
| Chlorures (Cl) | : | 0,047 p.100 |
| Sulfates (SO ₄) | : | 2,76 p.100 |

et la teneur en oligo-éléments :

| | |
|------|-------------------------|
| Cu : | 39 ppm |
| Co : | 25,5 ppm |
| Mn : | 463 ppm |
| Zn : | 95,7 ppm |
| Fe : | 64.000 ppm (6,4 p.100) |
| Al : | 82.800 ppm (8,28 p.100) |

La teneur en Phosphore est très faible et celle de Sodium (Na) n'est que 3 fois supérieure aux besoins d'un bovin mais les teneurs en Calcium et Magnésium sont élevées,

La teneur en Cuivre est 3 fois supérieure aux besoins mais la richesse en Aluminium gêne l'assimilation du Cuivre ingéré et la teneur en Zinc n'est que 2 fois supérieure aux besoins.

La richesse en Cobalt pourrait compenser un déficit dans les fourrages mais ceux-ci sont déjà satisfaisants.

Ces dosages confirment les résultats déjà obtenus avec les cures salées de Sénékou et Karouassa au Gourma.

La pratique des cures salées n'est pas justifiée pour rattraper le déficit des pâtureages en éléments minéraux surtout en saison des pluies. Elle correspond seulement à une tradition qui a pu être établie à la suite de l'observation des troupeaux léchant les os de cadavres et les sols légèrement enrichis en minéraux solubles pour apaiser leur faim en Sodium et Phosphore.

III.4 - (C) VALEUR ET (P) CAPACITE DE (U) CHARGE

DES (P) PATURAGES

La quantité de fourrage consommable dans un pâturage étant estimée à la moitié de la biomasse produite en fin de végétation, la valeur relative des pâturages peut être évaluée en unités fourragères car le kg de matières sèches équivaut à 0,35UF en fin de végétation et la capacité de charge théorique dépendra des possibilités d'ingestion des bovins en matières sèches ainsi que de la composition du tapis herbacé et des facilités d'abreuvement. Pour une biomasse de 5 t/ha de MS, la valeur du parcours sera estimée à 875 UF ($\frac{5.000}{2} \times 0,35$).

III.41 - VALEUR DES PATURAGES SUR SOLS SABLONNEUX

III.411 - Pâturage Sn

Ce pâturage est constitué par la steppe à *Balanites aegyptiaca* et *Aristida mutabilis* dont le tapis herbacé appétible est dominé par *Aristida mutabilis* et *Cenchrus biflorus*.

La biomasse atteint 1100 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 190 UF et la capacité de charge de ce pâturage est de :

1,4 ha par UBT en saison des pluies

3,2 ha par UBT en saison sèche

4,5 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 en saison des pluies mais de classe 3 avec exploitation en saison sèche ou toute l'année. Le déficit en azote de saison sèche est insuffisamment compensé par les gousses d'*Acacia raddiana*, d'*Acacia senegal* et par les feuilles et fruits de *Balanites aegyptiaca*.

Ce pâturage occupe 659.000 hectares dans la 5ème région, pouvant supporter 146.000 UBT.

Il se répartit surtout dans le Nord de la région avec :

cercle de Douentza : 422.000 ha

cercle de Niafounké : 214.500 ha

cercle de Mopti (Nord) : 22.500 ha

Il est actuellement exploité par les Tamacheks mais le manque de points d'abreuvement fait qu'il est sous-exploité même en saison des pluies.

L'aménagement d'impluviums et si possible le creusement de puits permettraient de mieux exploiter la région de Karwasa à l'Est de Ngouma car ce pâturage mérite d'être rangé en classe 3, exploitable toute l'année. Les dépressions gravillonnaires (Fg) devraient faciliter l'aménagement d'impluviums.

III.412 - Pâturage Snc

Ce pâturage est constitué par la steppe à *Acacia raddiana* et *Schoenfeldia gracilis* dont le tapis herbacé est dominé par *Schoenfeldia gracilis* avec *Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus* et la légumineuse *Zornia glochidiata*.

La biomasse atteint 3.400 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de : 485 UF et la capacité de charge de ce pâturage est de :

0,45 ha par UBT en saison des pluies

1,1 ha par UBT en saison sèche

1,5 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 1 en saison des pluies et de classe 2 pour la saison sèche ou l'année entière.

En saison sèche, l'apport d'azote est assez bien assuré, d'abord par les pailles de *Zornia*, puis par les produits des ligneux :

Acacia raddiana et *Balanites aegyptiaca*.

Ce pâturage occupe 60.000 ha dans le Sud du Cercle de Douentza et il peut supporter 40.000 UBT.

Il est exploité par les troupeaux des peuls du Seno mais il est de plus en plus mis en culture itinérante pour la production de mil.

C'est un bon pâturage qui peut étranger en classe 2, exploitable toute l'année et il devrait être systématiquement intégré dans les réserves pastorales avec interdiction de mise en culture.

III.4.3 - Pâturage Sc

Ce pâturage est constitué par la steppe à *Combretum glutinosum* et *Diheteropogon hagerupii* dont le tapis herbacé est dominé par cette dernière espèce avec des plages à *Schoenfeldia gracilis* et *Zornia glochidiata* en bordure de la formation.

La biomasse atteint 1800 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 315 UF et la capacité de charge de ce pâturage est de :

0,8 ha par UBT en saison des pluies
1,9 ha par UBT en saison sèche
2,8 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 1 pour la saison des pluies et de classe 2 pour la saison sèche ou l'année entière.

La pâture de saison sèche améliore le pâturage en l'enrichissant en *Schoenfeldia gracilis* et la pâture de saison des pluies favorise *Zornia glochidiata* qui peut supplanter toutes les autres espèces du tapis herbacé et supporter une charge de près de 2 UBT à 1'hectare.

Il est cependant très sensible aux feux courants qui favorisent un faciès à *Blepharis linariifolia*, sans valeur fourragère appréciable et qui, actuellement, occupe près du quart de la formation.

Il s'étend sur 667.000 hectares dont 500.000 dans le cercle de Douentza, 167.000 dans le cercle de Koro et les 500.000 ha exploitables peuvent supporter 178.000 UBT.

Ce pâturage peut être rangé en classe 2 exploitable toute l'année. Il devrait être aménagé en "réserve pastorale" avec spécialisation de zones de saison des pluies desservies par des mares ou impluviums et de zones de saison sèche équipées de puits et protégées des feux.

La protection contre les feux courants peut être facilitée en premier lieu, par l'attribution en usufruit des points d'eau à des fractions d'éleveurs dont le cheptel est recensé, à charge pour eux d'en assurer une exploitation en "bon père de famille". En particulier, la pâture de saison sèche devrait débuter le plus loin possible du point d'abreuvement grâce à l'implantation réglementée des campements, ceux-ci ne devant se rapprocher du puits que progressivement au cours de la saison sèche. Les troupeaux allant et venant chaque jour du puits aux campements où les jeunes veaux sont retenus il en résulterait autant de cheminements qui rayonneraient autour du puits et réduiraient la progression des feux éventuels.

L'implantation alternée d'Est en Ouest d'impluviums pour pâture de saison des pluies et de puits pour pâture de saison sèche conduirait rapidement à des coupures du tapis herbacé qui réduiraient d'autant les risques de progression des feux.

Enfin les meilleurs pâturages de saison sèche, desservis par les puits, pourraient être pourvus de pare-feux, si les crédits suffisants sont prévus à cet effet. Ces pare-feux seraient perpendiculaires aux vents dominants, donc orientés NO-SE et distants d'environ 20 km. Leur entretien serait effectué avec un tracteur à roues muni d'une lame frontale, orientable, par grattage de deux bandes d'un mètre de large, séparées par un intervalle de 10 mètres dont le couvert herbacé serait brûlé, de préférence par vent calme, dès le dessèchement des annuelles.

Dans le cadre de l'aménagement de la réserve pastorale, les pâturages desservis par les puits et explicités en saison sèche devraient être complantés en *Acacia albida* (voir page 175). Cette plantation apporterait un complément azoté à la ration de saison sèche par les gousses et éventuellement par de feuillage si un émondage rationnel était vulgarisé. Surtout, l'effet brise-vent de cette implantation aurait une action salutaire sur le maintien de l'environnement régional en limitant l'érosion éolienne et les dangers de propagation des feux.

III.414 - Pâturage Sb

Ce pâturage est constitué par la steppe à *Combretum ghasalense* et *Diheteropogon hagerupii* qui occupe le manteau dunaire sous une pluvirosité supérieure à 550 mm. Son tapis herbacé à *Diheteropogon hagerupii* est parsemé de l'espèce non appétée *Loudetia togoensis*.

La biomasse appétible atteint 1400 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 245 UF et la capacité de charge de ce pâturage est de :

1,1 ha par UBT en saison des pluies

2,5 ha par UBT en saison sèche

3,6 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 pour la saison des pluies ou la saison sèche et de classe 3 pour l'année entière.

Il s'étend sur 297.500 hectares avec des possibilités de charge de 82.000 UBT et il se répartit en :

5.000 ha dans le cercle de Bandiagara

. 30.000 ha dans le cercle de Douentza

102.500 ha dans le cercle de Bankass

160.000 ha dans le cercle de Koro

Les troupeaux pourraient être abreuves à des puits en saison sèche mais avec la proximité des terres de cultures des villages permanents ce pâturage est surtout exploité en saison des pluies.

C'est un pâturage de saison des pluies rangé en classe 2 dont les possibilités d'abreuvement avec les eaux superficielles devraient être améliorées par surcreusement de mares ou aménagement d'impluviums. Le potentiel de charge est estimé à 270.000 UBT avec exploitation de saison des pluies.

III.415 - Pâturage Sbj

Ce pâturage est constitué par la steppe à *Acacia albida* et *Andropogon pseudaprucus* qui résulte d'une dégradation de la steppe à *Combretum ghasalense* après mise en culture et retour à l'état de jachères.

Le tapis herbacé de ces jachères est assez hétérogène avec diverses plages de graminées appétibles dont :

Andropogon gayanus var. bisquamulatus
Andropogon pseudapricus
Diheteropogon hagerupii
Eragrostis tremula
Schoenfeldia gracilis

La biomasse appétible de ce tapis herbacé atteint en moyenne 1100 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 190 UF et la capacité de charge de ce pâturage est de :

1,3 ha par UBT en saison des pluies
3,2 ha par UBT en saison sèche
4,5 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 pour la saison des pluies et de classe 3 pour la saison sèche ou l'année entière.

Cette formation occupe 562.500 Hectares en 5ème région dont :

2.500 ha dans le cercle de Bandiagara
42.500 ha dans le cercle de Djenné
52.500 ha dans le cercle de Mopti
222.500 ha dans le cercle de Koro
242 500 ha dans le cercle de Bankass

mais le faciès de jachères ne couvre que le quart des surfaces cultivées et les 140.600 hectares peuvent supporter 31 000 UBT.

Avec l'extrême imbrication des parcelles cultivées et des jachères, ce pâturage n'est pratiquement exploitable qu'en saison sèche avec abreuvement aux puits des villages.

Le pâturage Sbj peut être rangé en classe 3 avec exploitation de saison sèche et un potentiel de charge évalué à 44.000 UBT.

III.416 - Pâturage Ss

Ce pâturage est constitué par la savane panachée à *Anogeissus leiocarpus* et *Andropogon gayanus* qui est une mosaïque de deux faciès, l'un à *Andropogon gayanus* sur les parties basses et l'autre à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis* sur les parties plus élevées.

Pour les deux faciès, le tapis herbacé fournit un bon pâturage pour les bovins alors que le faciès à *Acacia seyal* est très fréquenté par les chevriers qui émondent cet arbuste avec frénésie.

La biomasse appétible du tapis herbacé est estimée à une moyenne de 1750 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 300 UF et la capacité de charge de ce pâturage est de :

0,9 ha par UBT en saison des pluies

2,0 ha par UBT en saison sèche

2,9 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 1 pour la saison des pluies et de classe 2 pour la saison sèche ou l'année entière.

Il occupe 300000 hectares pour une possibilité de charge de 103.000 UBT avec :

30.000 ha dans le cercle de Koro

50.000 ha dans le cercle de Bankass

220.000 ha dans le cercle de Ténenkou

Le pâturage Ss peut être rangé en classe 2 avec exploitation toute l'année pour les bovins, alors qu'il reste fréquenté en saison sèche par les chevriers dont les techniques d'utilisation du pâturage aérien devraient être sérieusement contrôlées et améliorées (voir page 176).

III.417 - Pâturage Sr

Le pâturage Sr du plateau de Bandiagara est constitué par la steppe à *Lannea microcarpa* et *Elionurus elegans* où 40 p.100 du sol présentent des affleurements rocheux pratiquement dénudés et sans intérêt pastoral.

Le tapis herbacé discontinu renferme des espèces appréciées :

Andropogon pseudapricus
Diheteropogon hagerupii
Pennisetum pedicellatum
Schoenefeldia gracilis

et la légumineuse :

Zornia glochidiata

Sur les plages bien fournies, la biomasse peut atteindre 1.700 kg/ha de MS et la biomasse appétible peut être estimée en moyenne à 1.000 kg de matières sèches pour un hectare cartographié avec un potentiel de 175 UF et une capacité de charge de :

1,5 ha par UBT en saison des pluies
3,5 ha par UBT en saison sèche
5,0 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 pour la saison des pluies et de classe 3 pour la saison sèche ou l'année entière.

Il occupe 982.000 hectares dont :

5.000 ha dans le cercle de Djenné
17.500 ha dans le cercle de Mopti
77.500 ha dans le cercle de Bankass
225.000 ha dans le cercle de Douentza
657.000 ha dans le cercle de Bandiagara

Dans le pays dogon, le tiers du territoire environ est intensément cultivé et les 650.000 hectares effectivement couverts par le pâturage Sr peuvent supporter 130.000 UBT.

Bien que les troupeaux des agriculteurs dogons parcourent encore cette formation en saison sèche, ce pâturage est surtout exploité en saison des pluies et il peut être rangé en classe 2 de saison des pluies avec une possibilité de charge de 430.000 UBT.

III.418 - Pâturage Srn

Ce pâturage est constitué par la savane panachée à *Euphorbia balsamifera* et *Cymbopogon proximus*.

Son tapis herbacé bien que clairsemé, renferme quelques graminées appréciées :

Cenchrus biflorus

Dactyloctenium aegyptium

Schoenfeldia gracilis

La biomasse appétible est estimée à 600 kg/ha de MS, correspondant à un potentiel de 100 UF et la capacité de charge est de :

2,5 ha par UBT en saison des pluies

5,8 ha par UBT en saison sèche

8,3 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 pour la saison des pluies et de classe 4 pour la saison sèche ou l'année entière.

Il occupe 62.500 hectares localisés dans le cercle de Niafounké et il peut supporter un effectif de 7.500 UBT.

Le pâturage Srn est surtout exploité en saison des pluies et il peut alors être rangé en classe 2 avec une possibilité de charge de 25.000 UBT.

III.42 - VALEUR DES PATURAGES SUR SOLS CONCRETIONNES

III.421 - Pâturage Fs

Ce pâturage est constitué par le fourré à *Acacia seyal* et *Loudetia togoensis* du domaine soudanien dont le tapis herbacé est une mosaïque où les plages de graminées appétées alternent avec les plages de graminées inappétées. Sur les argiles d'effondrement, le sol présente un micro-relief tourmenté avec,

sur les parties hautes, l'espèce inappétée :

Loudetia togoensis

sur les parties moyennes et relativement plates, les espèces bien consommées :

Andropogon gayanus

Andropogon pseudapricus

Diheteropogon hagerupii

sur les parties basses en microcavettes, les espèces appétées :

Andropogon pseudapricus

Panicum laetum

Pendant qu'*Acacia seyal* est disséminé dans la formation, les autres espèces ligneuses sont rassemblées en boqueteaux avec :

Combretum micranthum

Pterocarpus lucens

en bordure desquelles, la graminée sciophile *Pennisetum pedicellatum*, constitué un tapis dense très apprécié en vert et en sec.

La biomasse appétible est estimée à 3.000 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 500 UF et la capacité de charge est de :

0,5 ha par UBT en saison des pluies

1,2 ha par UBT en saison sèche

1,7 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 1 pour la saison des pluies et de classe 2 pour la saison sèche ou l'année entière.

Il s'étend sur 517.500 hectares pouvant supporter 304.000 UBT avec :

112.500 ha dans le cercle de Koro
132.500 ha dans le cercle de Bankass
272.500 ha dans le cercle de Tenenkou

Les argiles d'effondrement que colonisent cette formation, sont très mouilleuses en saison des pluies ce qui gêne la circulation du bétail et ce pâturage est difficilement exploitable en saison des pluies.

Un feu hâtif de la mi-octobre, ne détruit que les graminées à maturité précoce et peu recherchées en saison sèche comme *Andropogon pseudapricus* et *Loudetia togoensis*. Il en résulte un nettoyage partiel du pâturage qui protège des feux courants de pleine saison sèche, tout en facilitant la pénétration du bétail et la charge possible est alors estimée à 1,7 ha par UBT.

Le pâturage Fs est surtout exploitable en saison sèche, après passage d'un feu très précoce et il peut être alors rangé en classe 2 avec une possibilité de charge de 300.000 UBT mais les points d'abreuvement sont inexistant et ce pâturage mériterait d'être équipé en points d'eau de saison sèche.

III.422 - Pâturage Fc

Ce pâturage est constitué par le fourré à *Pterocarpus lucens* et *Schoenfeldia gracilis*, bien représenté sous une pluviosité voisine de 500 mm et fréquenté volontiers par les troupeaux d'éléphants transhumant de la Haute-Volta au Lac Koraro.

Le tapis herbacé, à *Schoenfeldia gracilis* s'enrichit en *Zornia glochidiata* sous l'influence du pâturage de saison des pluies et *Pennisetum pedicellatum* est abondant à l'ombre des arbustes.

Le surpâturage répété de saison des pluies provoque souvent la disparition des graminées au profit de *Zornia glochidiata* qui rapidement consommé en fin des pluies, laisse un sol nu livré à l'érosion éolienne de saison sèche puis à l'érosion pluviale en nappe avec entraînement des

particules fines et colmatage par sealing des parties basses. Il en résulte d'abord une disparition de la couverture herbacée sur les pentes même légères, accompagné de la mort des ligneux sur pente et surtout bas de pente puis une évolution ultérieure vers la brousse tigrée. Celle-ci s'établit avec des lambeaux de steppe arbustive qui subsistent en crête comme en cuvette et par la recolonisation herbacée puis ligneuse des nebkas sableuses qui s'édifient à l'abri d'amas de bois mort.

Dans le pâturage d'origine, la biomasse appétible des plages herbacées atteint 2.500 kg/ha de MS pour une moyenne à l'hectare de 1.500 kg de MS correspondant à un potentiel de 260 UF et la capacité de charge est de :

- 1 ha par UBT en saison des pluies
- 2,3 ha par UBT en saison sèche
- 3,3 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 1 pour la saison des pluies, de classe 2 pour la saison sèche et de classe 3 pour l'année entière.

Le faciès à Zornia glochidiata a une productivité journalière de 13 kg/ha de MS et il peut supporter 2 UBT à l'ha en pleine saison des pluies.

Par contre, au cours de l'évolution régressive vers la brousse tigrée, les surfaces dénudées peuvent atteindre 70 p.100 du terrain pendant que les fourrés s'épaissent et deviennent impénétrables. La biomasse appétible moyenne descend alors à 300 kg/ha de MS et la capacité de charge de saison des pluies ne dépasse pas 5 ha par UBT, avec un potentiel de 50 UF.

Dans l'esquisse cartographique au 1/1.000.000, le faciès de brousse tigrée a été localisé d'après la couverture photographique aérienne effectuée en 1955-1956 par l'Institut Géographique National de Paris. Depuis cette prise de vues, datant de 17 ans, ce faciès de brousse tigrée semble s'être particulièrement étendu bien qu'à l'époque il occupait déjà près de 20 p.100 de la formation, avec 225.000 ha sur les 1.194.500 ha de l'ensemble.

En 1956, avec 225.000 ha de faciès tigré, la répartition par cercle était la suivante, pour les 969.500 ha de faciès Fc.

| | |
|------------------------|---|
| cercle de Mopti : | 5.000 ha de faciès Fc |
| cercle de Niafounké : | 5 000 ha de faciès Fc |
| cercle de Bandiagara : | 20.000 ha de faciès Fc |
| cercle de Tenenkou : | 47 500 ha de faciès Fc |
| cercle de Koro : | 280.000 ha de faciès Fc et 72.500 ha de faciès tigré |
| cercle de Dcouentza : | 612 000 ha de faciès Fc et 152 000 ha de faciès tigré |

La capacité de charge de la formation pouvait alors être estimée à 1.015.000 UBT pour la saison des pluies mais elle devrait être actualisée après évaluation de l'extension du faciès brousse tigrée.

Le pâturage Fc est un excellent pâturage de saison des pluies pouvant être rangé en classe 1, mais il se dégrade aisément sous une charge trop forte. Afin de protéger le potentiel élevage de la région, la charge des pâturages devrait être allégée en saison des pluies par création de points d'abreuvement temporaires sur le séno voisin et l'érosion éolienne pourrait être diminuée par la création de brise-vents à *Acacia albida* en bordure de la formation sur le séno. Une nouvelle couverture aérienne avec cartographie des faciès au 1/200 000 permettrait d'apprécier l'ampleur de l'évolution régressive et une expérimentation de quelques années pourrait s'ajouter aux mesures de protection afin de lutter efficacement contre cette véritable désertification qui risque de modifier, à brève échéance, tout l'environnement de cette région.

III.423 - Pâturage Fg

Ce pâturage est constitué par le fourré à *Combretum micranthum* et *Guiera senegalensis*, sur gravillons ferruginisés affleurants et il se rencontre surtout au contact du delta vif et des premiers contreforts du plateau de Bandiagara.

Entre des affleurements ferrugineux dénudés, s'installent des nappes herbeuses où s'individualisent des plages d'espèces appétées :

Diheteropogon hagerupii

Schoenfeldia gracilis

Zornia glochidiata

et *Pennisetum pedicellatum* à l'ombre des arbustes.

La biomasse moyenne des espèces appétées ne dépasse pas 400 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 70 UF et la capacité de charge est estimée à :

3,8 ha par UBT en saison des pluies

8,7 ha par UBT en saison sèche

12,5 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 3 en saison des pluies, de classe 4 en saison sèche et de classe 5 pour l'année entière.

Il s'étend sur 257.000 hectares pouvant supporter 20.000 UBT avec :

17.500 ha dans le cercle de Djenné

67.500 ha dans le cercle de Mopti

85.000 ha dans le cercle de Bandiagara

87.500 ha dans le cercle de Douentza

Le pâturage Fg est surtout exploité en saison des pluies. Il peut être alors rangé en classe 3 avec une possibilité de charge de 67.000 UBT.

III.424 - Pâturage Fn

Ce pâturage est constitué par le fourré à *Pterocarpus lucens* et *Boscia senegalensis*, qui se rencontre sous une pluviosité inférieure à 400 mm et il occupe 45.000 hectares dans le cercle de Niafunké.

Le tapis herbacé est très lâche et il ne présente que de rares touffes espacées d'espèces appétées :

Aristida mutabilis

Cenchrus biflorus

Schoenfeldia gracilis

Zornia glochidiata

Le pâturage Fn n'est qu'un pâturage d'appoint en saison des pluies, sans valeur appréciable.

III.43 - VALEUR DES PATURAGES SUR SOLS LIMONEUX

III.43.1 - Pâturage L

Ce pâturage est constitué par la steppe à *Ziziphus mauritiana* et *Panicum laetum* qui colonise un peu partout les dépressions limoneuses.

La couverture ligneuse présente des boqueteaux d'*Acacia seyal* souvent émondés par les chevriers et le tapis herbacé est très irrégulier. Le sol est parfois nu et damé et les plages enherbées renferment de bonnes espèces appétées :

Dactyloctenium aegyptium

Panicum laetum

Schoenfeldia gracilis

Zornia glchidiata

La biomasse appétible du tapis herbacé atteint 1.000 kg/ha de MS dans les plages bien fournies et la biomasse moyenne est estimée à 650 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 110 UF et la capacité de charge est de :

2,3 ha par UBT en saison des pluies

5,4 ha par UBT en saison sèche

7,7 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 en saison des pluies, de classe 4 pour la saison sèche et l'année entière.

Il s'étend sur 507.500 hectares pouvant supporter 66.000 UBT avec :

12.500 ha dans le cercle de Bandiagara

12.500 ha dans le cercle de Tenenkou

15.000 ha dans le cercle de Mopti

67.500 ha dans le cercle de Koro

195.000 ha dans le cercle de Niafounké

205.000 ha dans le cercle de Douentza

Ce pâturage L est surtout exploité en saison des pluies et il peut être rangé en classe 2 avec une possibilité de charge de 220.000 UBT.

III.432 - Pâturage Ld

Ce pâturage est constitué par la steppe à *Acacia seyal* et *Sporobolus helvolus* qui colonise les alluvions limoneuses du delta mort à l'Ouest du lac Debo.

Le couvert ligneux est bien représenté avec :

Acacia seyal

Balanites aegyptiaca

Ces deux espèces étant très appréciées par les chèvres et *Acacia seyal* est fréquemment émondé.

La strate herbacée offre deux espèces très recherchées :

Schoenfeldia gracilis

Sporobolus helvolus

cette dernière étant particulièrement appréciée en début et fin de saison des pluies. La biomasse appétible du tapis herbacé atteint 2.000 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 350 UF et la capacité de charge est de :

0,8 ha par UBT en saison des pluies

1,8 ha par UBT en saison sèche

2,5 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 1 en saison des pluies et de classe 2 pour la saison sèche ou l'année entière.

Il s'étend sur 185.000 hectares pouvant supporter 74.000 UBT avec :

42.500 ha dans le cercle de Tenenkou

142.500 ha dans le cercle de Niafounké

Ce pâturage Ld est un excellent pâturage de saison des pluies et il est rangé en classe 1 avec une possibilité de charge de 231.000 UBT. L'exploitation du pâturage aérien devrait y être sérieusement contrôlée et la technique d'émondage des chevriers, rationalisée (voir page 170). La prolongation des possibilités d'abreuvement aux eaux de surface par surcreusement de mares ou aménagement d'impluviums, permettrait aux troupeaux de demeurer jusqu'à décembre-janvier sur ce bon pâturage.

III.433 - Pâturage Lo

Ce pâturage est constitué par la savane panachée à *Guiera senegalensis* et *Cymbopogon proximus* qui colonise les alluvions du delta mort du Niger entre Nampala et Léré.

Avec un couvert ligneux peu important, ce pâturage présente une strate herbacée dense avec abondance de la graminée appétée :

Schoenfeldia gracilis

Cymbopogon proximus, espèce codominante, n'est appétée qu'après feux en début des pluies et ne présente aucun intérêt pastoral.

La biomasse de *Schcenefeldia gracilis* atteint 1250 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 220 UF et la capacité de charge est de :

1,2 ha par UBT en saison des pluies

2,8 ha par UBT en saison sèche

4,0 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 en saison des pluies ou en saison sèche et de classe 3 pour l'année entière.

Il s'étend sur 157.500 hectares dans le cercle de Niafunké et il peut supporter 39.000 UBT.

Ce pâturage est surtout exploitable en saison des pluies et rangé en classe 2, il présente une capacité de charge estimée à 131.000 UBT. La prolongation des possibilités d'abreuvement aux eaux de surface, permettrait aussi d'y maintenir les troupeaux jusqu'en décembre-janvier.

III.44 - VALEUR DES PATURAGES DES LEVEES ALLUVIALES DU NIGER

III.441 - Pâturage Hn

Ce pâturage est constitué par la palmeraie à *Hyphaene thebaïca* et *Cenchrus biflorus* qui colonise le pied des dunes sableuses au-dessus du niveau des plus hautes eaux, avec une pluviosité inférieure à 550 mm.

Les jeunes pousses des rejets du palmier doum sont consommées en fin de saison sèche et le tapis herbacé est dominé par des graminées appréciées :

Aristida mutabilis
Cenchrus biflorus
Eragrostis tremula
Schcenefeldia gracilis

Dans l'esquisse cartographique, les taches occupées par ce pâturage englobent des plages de pâturage Sn qui sont associées car ce dernier pâturage colonise toujours les parties les plus élevées du cordon dunaire.

La biomasse appétible du couvert herbacé du pâturage cartographié est estimée en moyenne à 1000 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 175 UF et la capacité de charge est de :

1,5 ha par UBT en saison des pluies
3,5 ha par UBT en saison sèche
5,0 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 en saison des pluies et de classe 3 en saison sèche comme pour l'année entière.

Il s'étend sur 257.500 hectares pouvant supporter 51.000 UBT avec :

25.000 ha dans le cercle de Douentza
27.500 ha dans le cercle de Mopti
205.000 ha dans le cercle de Niafounké

C'est un pâturage exploitable toute l'année et les points d'abreuvement ne sont jamais très éloignés. Il est rangé en classe 3, avec une capacité de charge estimée à 51.000 UBT.

III.442 - Pâturage H

Ce pâturage est constitué par la palmeraie à *Hyphaene thebaïca* et *Andropogon gayanus* qui colonise les cordons sableux bordant le delta vif, à l'ouest de Ténénkou.

Les strates ligneuses couvrent jusqu'à 80 p.100 du sol et favorisent la graminée appétée d'ombre :

Pennisetum pedicellatum

Les plages éclairées sont occupées par les graminées appétées :

Andropogon gayanus

Schoenoplectus gracilis

La biomasse du couvert herbacé peut atteindre 3.000 kg/ha de MS sur les plages herbeuses denses alors qu'elle est négligeable au centre des plages boisées et la biomasse est estimée en moyenne à 900 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 160 UF.

La capacité de charge est évaluée à :

1,7 ha par UBT en saison des pluies

3,9 ha par UBT en saison sèche

5,6 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2, en saison des pluies, de classe 3 en saison sèche et de classe 4 pour l'année entière.

Il est localisé dans le cercle de Ténénkou avec 20.000 hectares pouvant supporter 3.500 UBT.

Le pâturage H est surtout exploité en saison sèche car son accès est souvent difficile en saison des pluies. Il est rangé en classe 3 et sa capacité de charge est estimée à 5.000 UBT.

III.443 - Pâturage Ps

Ce pâturage est constitué par la savane boisée à *Pterocarpus erinaceus* et *Vetiveria fulvibarbis* qui colonise les grandes levées sableuses des principaux défluents du delta amont.

Il est souvent cultivé en mil et les terres de cultures ainsi que les jachères présentent souvent un aspect de savane-verger à la suite de la multiplication d'espèces utiles, par préservation de :

Parkia africana (néré)
Tamarindus indica (tamarin)
Vitellaria paradoxa (karité)

ou par l'introduction de :

Acacia albida
Borassus aethiopum (rônier)

Hors des terrains de cultures où les jachères présentent *Eragrostis tremula* en abondance, la strate herbacée renferme quelques graminées appréciées :

Andropogon gayanus
Vetiveria fulvibarbis (toujours rasée)

ainsi que : *Pennisetum pedicellatum* à l'ombre des ligneux.

La biomasse appétible de la strate herbacée, dominée par l'espèce inappétée *Panicum anabaptistum* est estimée à 500 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 90 UF et la capacité de charge est de :

3 ha par UBT en saison des pluies
7 ha par UBT en saison sèche
10 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 2 en saison des pluies, de classe 4 en saison sèche et de classe 5 pour l'année entière.

Il est localisé sur 17.500 hectares dans le cercle de Djenné et le 1/3 environ est cultivé. Il peut supporter 1.000 UBT sur les 11.000 ha non cultivés.

Le pâturage Ps est plutôt un pâturage de saison des pluies pour les troupeaux de laitières des villages voisins. Il peut être rangé en classe 2 et sa capacité de charge est estimée à 3.500 UBT

III.444 - Pâturage Pa

Le pâturage Pa est constitué par le fourré à *Acacia sieberiana* et *Diospyros mespiliformis* des "Perou" sur levées alluviales argileuses du delta.

Les strates ligneuses sont assez fermées et des fauves peuvent s'y cacher aux hautes eaux. Le sol y est fréquemment dénudé et damé et la strate herbacée ne présente que quelques tiges de la graminée inappétée : *Panicum anabaptistum*.

Il s'étend sur 47.500 hectares dont :

10.000 ha dans le cercle de Djenné
et 37.500 ha dans le cercle de Mopti

Le pâturage Pa ne présente aucun intérêt pastoral sinon que les "bourtol" de transhumance les empruntent fréquemment au retour vers les bourgoutières.

III.445 - Pâturage Pt

Le pâturage Pt est constitué par la savane arbustive à *Acacia seyal* et *Themeda triandra* qui occupe les levées alluviales argileuses, tout au Sud de Djenné sur une superficie de 10.000 ha.

Le couvert ligneux dépasse fréquemment 60 p. 100 avec abondance d'*Acacia seyal*, fréquemment émondé par les chevriers et le tapis herbacé est dominé par la graminée *Themeda triandra*.

Cette espèce ubiquiste est fréquente dans les pâturages d'Afrique orientale et du Sud (46) où elle peut se présenter sous forme cespitueuse basse, très appétée, dans les prairies d'altitude ou en plante ligneuse, peu appétée, haute de 3 mètres dans les savanes d'altitude moyenne et basse.

La biomasse de cette espèce ligneuse peut atteindre 4000 kg/ha de MS dont seulement 1000 kg sont appétibles et correspondent à un potentiel de 180 UF pour une capacité de charge de 5 ha par UBT en saison sèche.

Le pâturage Pt, d'un accès difficile en saison des pluies, est un pâturage de saison sèche, rangé en classe 3, dont la capacité de charge est estimée à : 2.000 UBT. C'est également un pâturage de saison sèche pour les chèvres et la technique d'émondage d'*Acacia seyal* devrait y être rationalisée (voir page 176).

III.45 - VALEUR DES PATURAGES INONDABLES DU DELTA

III.451 - Pâturage Vc

Le pâturage Vc est constitué par la savane à *Vetiveria nigritana* et *Cynodon dactylon* qui colonise les alluvions sableuses peu inondables en aval du delta, entre les dunes de l'erg de Niafounké.

Dans cette savane herbeuse, la plupart des graminées vivaces présentes sont appétées comme :

Cynodon dactylon

Hemarthria altissima

Panicum repens

La biomasse appétible du couvert herbacé est estimée à 2.000 kg/ha de matières sèches correspondant à un potentiel de 350 UF et la capacité de charge est de :

0,8 ha par UBT en saison des pluies

1,7 ha par UBT en saison sèche

2,5 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 1 en saison des pluies, de classe 2 en saison sèche et pour l'année entière.

Il s'étend sur 540.000 hectares pouvant supporter 216.000 UBT avec :

12.500 ha dans le cercle de Mopti

42.500 ha dans le cercle de Douentza

485.000 ha dans le cercle de Niafounké

Le pâturage Vc présente la particularité d'être inondé en début de saison sèche et il est exploité légèrement en saison des pluies par les troupeaux de sédentaires bien que ces derniers fassent de plus en plus de mil en culture de décrue avec semis dans la boue en avril et récolte en début octobre. Il peut être considéré comme un pâturage de saison sèche avec l'avantage d'une exploitation de fin de saison. Il peut être rangé en classe 2 avec une capacité de charge estimée à 317.000 UBT.

III.452 - Pâturage Va

Le pâturage Va est constitué par la savane à *Vetiveria nigritana* et *Andropogon gayanus* qui colonise les alluvions sableuses peu inondables en bordure du delta vif.

Il joue souvent le rôle de pâturage d'attente au retour des transhumances avant la pénétration dans le delta et le tapis herbacé présente des graminées bien appétées.

Acroceras amplexens

Andropogon gayanus

Eragrostis atrovirens

Hyparrhenia dissoluta

La biomasse du couvert herbacé de cette savane peut atteindre 8000 kg/ha de MS avec une moyenne appétible de 2500 kg/ha correspondant à un potentiel de 435 UF et la capacité de charge est de :

0,6 ha par UBT en saison des pluies

1,4 ha par UBT en saison sèche

2,0 ha par UBT pour l'année entière

C'est un pâturage de classe 1 en saison des pluies et de classe 2 en saison sèche et pour l'année entière.

Il s'étend sur 342.500 hectares pouvant supporter 171.000 UBT avec :

5.000 ha dans le cercle de Niafounké

45.000 ha dans le cercle de Mopti

115.000 ha dans le cercle de Djenné

177.500 ha dans le cercle de Tenenkou

Faiblement exploité par les troupeaux de laitières des villages en saison des pluies, le pâturage Va est surtout un pâturage de saison sèche rangé en classe 2, qui est bien exploité à l'arrivée des transhumances, puis en pleine saison sèche, avant et après feux, par les transhumants étrangers au delta. Il a une capacité de charge estimée à 245.000 UBT.

III.453 - Pâturage Vh

Le pâturage Vh est constitué par la savane à *Acacia pennata* et *Hyparrhenia rufa* où l'*Acacia* recouvre les nombreuses termitières de cette savane herbeuse, à inondation de courte durée.

Deux graminées vivaces y sont bien appétées :

Hyparrhenia rufa

Setaria sphacelata

La biomasse appétible du tapis herbacé est estimée à 3.000 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 525 UF et la capacité de charge de saison sèche est de 1,2 ha par UBT.

Ce pâturage s'étend sur 15.000 hectares permettant d'entretenir 12.000 UBT en saison sèche, avec :

7.500 ha dans le cercle de Djenné

7.500 ha dans le cercle de Tenenkou

Le pâturage Vh est un pâturage de saison sèche, rangé en classe 2, qui est surtout exploité en pleine saison par les transhumants étrangers au delta, avant et après les feux traditionnels d'avril.

III.454 - Pâturage Ve

Le pâturage Ve est constitué par la savane à *Vetiveria nigritana* et *Eragrostis barteri* qui colonise les alluvions sablo-argileuses à inondation moyenne, de l'ordre de 50 cm.

Eragrostis barteri domine la strate herbacée et, avec sa taille réduite, elle est appréciée tant pour ses chaumes que pour ses repousses.

La biomasse appétible est estimée à 3.200 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 560 UF et la capacité de charge de saison sèche est de 1,1 ha par UBT.

Ce pâturage s'étend sur 280.000 hectares permettant d'entretenir 255.000 UBT en saison sèche avec :

60.000 ha dans le cercle de Mopti
87.500 ha dans le cercle de Ténenkou
132.500 ha dans le cercle de Djenné.

Le pâturage Ve est un pâturage de saison sèche rangé en classe 2, qui est surtout exploité en pleine saison par les transhumants étrangers au delta, avant et après les feux traditionnels qui sont ici tardifs et allumés fin avril, début mai.

III.455 - Pâturage Vo

Le pâturage Vo est constitué par la savane herbeuse à *Vetiveria nigritana* et *Oryza longistaminata*, dont le tapis herbacé hétérogène se retrouve en situations diverses :

- plaine sablo-limoneuse à inondation moyenne, de l'ordre de 50 cm.
- petites levées récentes bordant les défluents secondaires
- auréoles extérieures de végétation ceinturant les mares permanentes du delta.
- argile à effondrements où *Oryza* domine dans les creux, et *Vetiveria* sur les crêtes.

De nombreuses graminées y sont recherchées en saison sèche :

Acroceras amplexens
Echinochloa pyramidalis
Paspalum orbiculare

et les repousses après feux d'*Oryza longistaminata*.

La biomasse appétible est estimée à 4.000 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 700 UF et la capacité de charge de saison sèche est de : 0,9 ha par UBT.

Ce pâturage s'étend sur 507.500 hectares permettant d'entretenir 564.000 UBT en saison sèche, avec :

30.000 ha dans le cercle de Niafounké

65.000 ha dans le cercle de Djenné

132.500 ha dans le cercle de Ténénkou

280.000 ha dans le cercle de Mopti

Le pâturage Vo est un bon pâturage de saison sèche, rangé en classe 1, qui est exploité dès l'arrivée des troupeaux dans le delta, d'abord sur les talus puis progressivement vers les parties les plus basses, par les boeufs de labour et les troupeaux des transhumants étrangers. Des feux traditionnels y sont allumés en avril, pour favoriser la reprise de végétation du riz sauvage *Oryza longistaminata*.

III.456 - Pâturage Bo

Le pâturage Bo est constitué par la prairie à *Echinochloa stagnina* et *Oryza longistaminata* qui colonise normalement les plaines alluviales argileuses à inondation importante, de l'ordre du mètre, mais qui s'étend de plus en plus vers les cotes inférieures après mise en rizières puis abandon.

Alors que le bourgou, *Echinochloa stagnina*, est très appétisé en vert et en sec, *Oryza longistaminata* n'est pratiquement consommé qu'en repousses après feux d'avril.

La biomasse appétible est estimée à 1.000 kg/ha de MS correspondant à un potentiel de 175 UF et la capacité de charge de saison sèche est de 3,5 ha par UBT.

Ce pâturage s'étend sur 222.500 hectares permettant d'entretenir 64.000 UBT en saison sèche, avec :

2.500 ha dans le cercle de Niafounké

7.500 ha dans le cercle de Djenné

12.500 ha dans le cercle de Douentza

37.500 ha dans le cercle de Ténénkou

162.500 ha dans le cercle de Mopti

Avec la multiplication des rizières basses, en particulier dans le delta amont, où les poissons sont moins agressifs, ce pâturage progresse au détriment du bourgou profond. Ceci est très net, près de Ténénkou, dans le Pondory au sud-ouest de Djenné et surtout dans le Sebera au sud-ouest de Mopti.

Le pâturage Bo est un pâturage de saison sèche, rangé en classe 3, qui est surtout exploité par les troupeaux bovins des transhumants étrangers au delta. Après les feux d'avril, ce pâturage est excellent pour les ovins et il permet alors d'entretenir 1 ovin à l'hectare, jusqu'aux pluies.

III.457 - Pâturage B

Le pâturage B, ou grande bourgoutière, est constitué par la prairie aquatique à *Echinochloa stagnina* et *Vossia cuspidata*.

Il occupe les plaines alluviales argileuses à forte inondation dépassant parfois 3 mètres, aux hautes eaux et il se retrouve, en bande étroite, le long des défluents, sur les sections à envasement ainsi que dans les mares permanentes ou semi-permanentes dont le chenal d'aménée de l'eau est suffisamment perché pour différer l'inondation. Par contre, il s'implante mal ou pas du tout sur les mares trop largement ouvertes sur les défluents principaux.

Dans les bourgoutières à grosses tiges du delta aval, comme dans les bourgoutières à tiges fines du delta amont, la biomasse atteint en moyenne 17.000 kg/ha de MS dont 13 tonnes pour les tiges submergées (voir page 169), ce qui correspond à un potentiel de 2975 UF et la capacité de charge de saison sèche est de 0,2 ha par UBT.

Ce pâturage s'étend sur 160.000 hectares permettant d'entretenir 800.000 UBT en saison sèche avec :

10.000 ha dans le cercle de Niafunké
27.500 ha dans le cercle de Djenné
57.500 ha dans le cercle de Tenenkou
65.000 ha dans le cercle de Mopti

Lorsque la bourgoutière est parcourue en avril, par un feu accidentel provenant des pâturages voisins, comme Vo, Bo, ... ou bien des rizières brûlées pour faciliter les labours, la productivité est réduite aux repousses : 3,5 kg/ha de MS par jour. La charge admissible est alors réduite à 2 ha par UBT.

Sur les mares à bourgou, disséminées dans le delta, il est possible d'extraire des tiges entières par arrachage en limite de décrue. Le rendement escompté peut alors atteindre 7 t/ha de MS, ce qui correspond à 1000 journées d'affcuragement devant être néanmoins complémentées en azote, avec des graines de coton par exemple. Ce mode d'exploitation est donc très avantageux mais il suppose un écrémage judicieux des tiges afin de maintenir la productivité au cours des années.

Avec des bourgoutières fau cardées à l'inondation, il est possible d'entretenir d'Août à Décembre, environ 2 UBT à 1'ha, alors qu'à la décrue la charge sera limitée à 2 UBT à 1'ha au lieu de 5 sans fau cardage.

Si cette bourgoutière était irriguée à partir de février, la productivité pourrait atteindre 80 kg/ha de MS par jour pour un temps de croissance de 50 jours, ce qui permettrait alors d'entretenir 10 UBT à l'auge ou 8 UBT au pâturage.

Le pâturage B est un excellent pâturage de saison sèche, rangé en classe 1, qui mérite d'être protégé par un pare-feu périphérique en début mars. Les tiges vertes émergées sont broutées avant complète exondation et les tiges sèches sont ensuite consommées en foin sur pied de préférence la nuit pendant que les repousses sont pâturées le jour par les animaux qui les dégagent des pailles avec le mufle.

III.46 - ESTIMATION DE LA CHARGE THEORIQUE EN 5 EME REGION

Dans le tableau n° 14 , les divers pâturages ont été répartis selon leur valeur en classes et répertoriés en :

pâturages de saison des pluies
pâturages de saison sèche
pâturages de toutes saisons

Pour chaque pâturage, la productivité est estimée en UF/ha selon la formule : $UF/ha = \frac{\text{biomasse en kg MS}}{2} \times 0,35 \text{ UF}$

La surface de chaque type de pâturage a également été estimée en hectares, à 500 unités près, étant donné la précision de l'esquisse cartographique.

La localisation des pâturages dans les différents cercles est rappelée par les lettres :

| | | |
|----|---|----------------------|
| Ba | : | cercle de Bandiagara |
| Bs | : | cercle de Bankas |
| Da | : | cercle de Douentza |
| Dj | : | cercle de Djenné |
| K | : | cercle de Koro |
| M | : | cercle de Mopti |
| N | : | cercle de Niafounké |
| T | : | cercle de Ténenkou |

La charge théorique de chaque type de pâturage est ensuite exprimée en UBT par période optimale d'utilisation :

en saison des pluies
en saison sèche
toute l'année

| Pâtureages Saison - Classe | UF/ha | Surface (ha) | Localisation/cercles (Ba Bs Da Dj K M N T) | Charge théorique (UBT) | | | Aménagements |
|-------------------------------|-------|-----------------|---|------------------------|-----------|------------|---|
| | | | | S. pluies | S. sèche | t. l'année | |
| <u>Saison des pluies</u> | | | | | | | |
| <u>Classe 1</u> | | | | | | | |
| Ld | 350 | 185.000 | N - T | 231.000 | | | |
| Fc | 260 | 1.194.500 | Da - K - T - Ba - N - M - | 1.015.000 | | | mares-émondage cartographie- défens |
| <u>Classe 2</u> | | | | | | | |
| Sb | 245 | 297.500 | K - Bs - Da - Ba - | 270.000 | | | mares |
| Lo | 220 | 157.500 | N | 131.000 | | | mares |
| Sr | 175 | 982.000 | Ba - Da - Bs - M - Dj | 430.000 | | | |
| L | 110 | 507.500 | Da - N - K - M - T - Ba | 220.000 | | | |
| Srn | 100 | 62.500 | N | 25.000 | | | |
| Ps | 90 | 17.500 | D | 3.500 | | | |
| <u>Classe 3</u> | | | | | | | |
| Fg | 70 | 257.500 | Da - Ba - M - Dj | 67.000 | | | |
| <u>Saison sèche</u> | | | | | | | |
| <u>Classe 1</u> | | | | | | | |
| B | 2.975 | 160.000 | M - T - Dj - N | 800.000 | | | |
| Vo | 700 | 507.500 | M - T - Dj - N | 564.000 | | | réserve-pare feux |
| <u>Classe 2</u> | | | | | | | |
| Ve | 560 | 280.000 | Dj - T - M | 255.000 | | | |
| Vh | 525 | 15.000 | T - Dj | 12.000 | | | |
| Fs | 500 | 517.500 | T - Bs - K | 300.000 | | | feux précoce-puits |
| Va | 435 | 342.500 | T - Dj - M - N | 245.000 | | | |
| Vc | 350 | 540.000 | N - Da - M | 317.000 | | | |
| <u>Classe 3</u> | | | | | | | |
| Sbj | 190 | 562.500 | Bs - K - M - Dj - Ba | 44.000 | | | |
| Pt | 180 | 10.000 | Dj | 2.000 | | | émondage |
| Bo | 175 | 222.500 | M - T - Da - Dj - N | 64.000 | | | |
| H | 160 | 20.000 | T | 5.000 | | | |
| <u>Toutes saisons</u> | | | | | | | |
| <u>Classe 2</u> | | | | | | | |
| Snc | 485 | 60.000 | Da | 40.000 | | | réserve,pare feux |
| Sc | 315 | 667.000 | Da - K | 178.000 | | | réserve-mares-puits |
| Ss | 300 | 300.000 | T - K - Bs | 103.000 | | | pare feu-brise vent émondage |
| <u>Classe 3</u> | | | | | | | |
| Sn | 190 | 659.000 | M - N - Da | 146.000 | | | mares-puits |
| Hn | 175 | 257.500 | N - M - Da | 51.000 | | | |
| <u>Sans valeur</u> | | | | | | | |
| Fn | | 45.000 | N | | | | |
| Pa | | 47.500 | M - Dj | | | | |
| | | 8.875.000 | | 2.392.500 | 2.608.000 | 518.000 | |

Les aménagements souhaitables sont également rappelés pour chaque type de pâturage :

mares : surcreusement, aménagement d'impluviums artificiels
puits : recherche de nappes et programme de forages
pare-feux : installation de pare-feux de protection contre les feux courants
feux précoce : de la mi-octobre sur pâturage à couvert herbacé hétérogène
émondage : vulgarisation d'une technique d'émondage près des chevriers
afin de préserver la productivité des arbres fourragers.
réserve : pâturages susceptibles d'être utilisés en "réserve pastorale".

Pour l'ensemble des 88.750 km² de la région, les pâturages de saison des pluies peuvent supporter:..... 2.392.500 UBT
les pâturages de saison sèche : 2.608.000 UBT
et les pâturages "toutes saisons":..... 518.000 UBT

Avec un aménagement optimal, protection contre les feux et sans implantation agricole, la 5ème Région serait susceptible de supporter :

2.910.500 UBT en saison des pluies (SP + toutes saisons)
3.126.000 UBT en saison sèche (SS + toutes saisons)

IV

- PROPOSITIONS D' ACTIONS

"Au rythme affolant de notre accroissement, nous serons bientôt obligés de choisir entre les espèces animales productrices de protéines nobles et l'espèce humaine.

Disons-le crûment : quand la densité de notre espèce atteindra un certain niveau, il ne restera plus de place pour les autres animaux.

Il sera plus efficace de manger directement une nourriture végétale, riche en protéines essentielles (niébé, soja), que de la convertir en chair animale, pour dévorer ensuite les animaux".

Morris DESMOND "Le Singe nu" (22)

Issa Amaguiré Ongoïba, Vétérinaire coordinateur de la 5ème Région tire la sonnette d'alarme (2) et alerte les pouvoirs publics du Mali, en demandant que soit décidé très rapidement un programme d'aménagement de l'espace rural de la Région de Mopti:

- la désertification du pays est accélérée avec la déforestation galopante de la région entreprise par la hache et par le feu (culture itinérante et sur brûlis, émondage des chevriers, bois de chauffe et charbons...),
- la disparition et la dégradation progressive de l'espace pastoral (zones de pâturages, pistes à bétail...) coïncident avec l'augmentation des superficies déboisées et cultivées, ainsi qu'avec l'accroissement des populations humaine et animale,

et il conclut : "Il importe de maintenir coûte que coûte l'équilibre entre la terre cultivée, la forêt, la faune domestique et sauvage, sans pour autant freiner outre mesure, le développement normal des cultures.... Résoudre d'urgence et avec fermeté le dilemme actuel est la condition essentielle pour empêcher l'exode éventuel de beaucoup de transhumants dont la patrie n'est que là, où prospère le troupeau".

La densité de l'homme et du cheptel serait-elle à ce point élevée en 5ème Région, pour que l'on soit à la veille de devoir opter entre l'animal et la culture comme le prédit l'auteur du "Singe nu" ?

IV.1 - ESTIMATION DE LA CHARGE ACTUELLE

Le cheptel de la 5ème Région est évalué par le Service de l'Elevage à 1.533.000 bovins et 2.297.000 ovins et caprins. D'après les résultats obtenus par J.COULOMB, dans le cadre du projet, un bovin recensé correspond à 0,73 UBT de 250 kg et un ovin ou un caprin à 0,08 UBT.

tab. 15 - Cheptel de la 5ème Région

| CERCLES | BOVINS | OVINS-CAPRINS | UBT |
|------------|-----------|---------------|-----------|
| Bandiagara | 60.000 | 210.000 | 60.600 |
| Bankas | 167.000 | 113.000 | 130.900 |
| Djenné | 75.000 | 50.000 | 58.700 |
| Douentza | 301.000 | 378.000 | 249.900 |
| Koro | 150.000 | 250.000 | 129.500 |
| Mopti | 195.000 | 220.000 | 159.900 |
| Niafounké | 375.000 | 970.000 | 351.300 |
| Ténenkou | 210.000 | 106.000 | 161.800 |
| TOTAUX | 1.533.000 | 2.297.000 | 1.302.600 |

Dans le cadre des études réalisées pour le projet, le professeur J.GALLAIS a estimé la quantité de bétail qui séjourne effectivement dans le delta, tant de la 5ème Région, que des régions voisines.

Estimé en UBT, ce cheptel correspond à 849.000 UBT

Tab. 16 - Répartition du cheptel en saison sèche (UBT)

| Cercles | Delta | Extérieur |
|-------------|---------|-----------|
| Bandiagara | 29.200 | 31.400 |
| Bankas | 73.000 | 57.900 |
| Djenné | 58.700 | |
| Douentza | 73.000 | 176.900 |
| Koro | 18.250 | 111.250 |
| Mopti | 159.900 | |
| Niafounké | 164.250 | 187.050 |
| Ténenkou | 161.800 | |
| ----- | ----- | ----- |
| 5ème Région | 738.100 | 564.500 |

auxquels s'ajoutent dans le delta : 110.950 UBT, en provenance des cercles de :

| | | |
|-----------|---|-------------|
| Niono | : | 18.250 UBT |
| Macina | : | 29.200 UBT |
| Goundam | : | 51.100 UBT |
| Touminian | : | 5.100 UBT |
| Nouna | : | 7.300 UBT |
| | | (Hte-Volta) |

La charge réelle de la 5ème Région est inférieure à 1.302.600 UBT en saison des pluies car beaucoup d'animaux transhument à l'Ouest en dehors de la 5ème Région et elle est estimée à 1.413.500 UBT en saison sèche ce qui semble très faible par rapport à la charge théorique maximale voisine de 3.000.000 d'U.B.T.

Le cheptel est estimé sur la base des vaccinations effectuées en 1970 et il est bien difficile d'évaluer avec certitude, la répartition du cheptel au cours de l'année.

En saison des pluies, le bétail demeurant dans les trois cercles du delta (Djenné, Mopti, Ténenkou) est relativement faible. Celui de Djenné va plutôt vers le plateau de Bandiagara, 200.000 UBT de Ténenkou et Mopti iraient vers le Sahel mauritanien et le reste transhumeraient entre Boré et Hombori (tab. 17). En saison sèche, les estimations du Professeur J. GALLAIS ont été adoptées.

Après cette ventilation très approximative du cheptel et une estimation relative des possibilités actuelles d'abreuvement, il apparaît que le seuil de surcharge est atteint, voire dépassé dans certains cercles.

En saison des pluies, les cercles de Bankas et Niafounké sont probablement saturés en bétail, alors que les cercles de Bandiagara et Douentza sont voisins de l'engorgement avec surcharge certaine des lieux traditionnellement fréquentés.

En saison sèche, l'estimation des possibilités actuelles est inférieure à la charge estimée pour le cercle de Bandiagara alors que la saturation est évidente dans les cercles de Bankas, Douentza et Koro. Quant au cercle de Niafounké, le cheptel se rendant aux bourgoutières hors du cercle, est probablement inférieur aux 164.000 UBT mentionnés au tableau 16. Si ces transhumants restaient dans l'arrondissement de Youvarou, la charge réelle serait alors voisine, sinon supérieure aux possibilités.

tab. 17 - VENTILATION DES CHARGES POSSIBLES

| | SAISON DES PLUIES | | | SAISON SECHE | | |
|-------------|-----------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| | Possibilités estimées | Abreuvement actuel | Effectif estimé | Possibilités estimées | Abreuvement actuel | Effectif estimé |
| Bandiagara | 350.000 | 300.000 | 150.000 | 20.000 | 15.000 | 31.400 |
| Bankas | 145.000 | 145.000 | 130.900 | 113.000 | 60.000 | 57.900 |
| Djenné | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 390.000 | 390.000 | 162.350 |
| Douentza | 1.000.000 | 500.000 | 300.300 | 300.000 | 160.000 | 176.900 |
| Koro | 500.000 | 300.000 | 129.500 | 140.000 | 115.000 | 111.250 |
| Mopti | 47.000 | 47.000 | 10.000 | 715.000 | 710.000 | 477.450 |
| Niafounké | 440.000 | 400.000 | 351.900 | 365.000 | 320.000 | 187.050 |
| Ténenkou | 180.000 | 100.000 | 20.000 | 835.000 | 600.000 | 209.250 |
| Sahel Ouest | | | 200.000 | | | |
| TOTAUX | 2.672.000 | 1.802.000 | 1.302.600 | 2.878.000 | 2.370.000 | 1.413.550 |

Dans les cercles du Delta, l'estimation des effectifs de saison sèche, correspond par ailleurs, aux pâturages :

B et moitié de Vo, dans le cercle de Djenné

B, Bo et moitié de Vo, dans le cercle de Mopti

B, dans le cercle de Ténénkou.

Cette évaluation est vérifiée sur le terrain où tous les troupeaux sont concentrés sur les bourgoutières et leurs abords immédiats, pendant une grande partie de la saison sèche.

Les feux courants dévastent d'autre part, près de la moitié des meilleurs pâturages du Seno et les bourgoutières sont également touchées par les feux accidentels en provenance des rizières et des savanes à *Vetiveria nigritana*.

Aussi, ces estimations bien qu'imprécises, confirment la nécessité d'une action en vue d'améliorer l'utilisation du potentiel "pâturage" de la 5ème Région afin de maintenir le cheptel existant tout en préservant les capacités d'accueil du pâturage. Cette action serait inefficace à brève échéance, sans objectif plus ambitieux et une certaine intensification de l'élevage doit être déjà envisagée.

Un programme d'aménagement de l'espace rural de la 5ème Région devrait comprendre, en conséquence,

- des mesures d'ordre général
- des mesures particulières sur le delta et le seno.

IV. 2 - CODE PASTORAL ET AMENAGEMENT DE L'ESPACE RURAL

L'aménagement de l'espace rural ne peut se faire dans le cadre strict des divisions administratives de la 5ème Région, qui sont très artificielles et qui recoupent à leur détriment, des régions naturelles. Seule, la falaise de Bandiagara, barrière naturelle difficile à ignorer est adoptée comme limite de cercle.

Dans le cadre de l'aménagement de l'espace rural, une limite fluctuante et cependant très importante, serait l'isohyète 500 mm, passant par Ténenkou, Mopti, Douentza et Mondoro.

Au Nord de cette limite, la culture du mil est aléatoire alors qu'au Sud, l'agriculture prend le pas sur l'élevage.

Un code pastoral datant de 1821, régit l'utilisation des pâturages des éleveurs peuls du delta et il sert toujours de terme de référence pour le règlement des litiges, la définition des tracés de transhumances et l'ordre de préséance de pénétration dans le bourgou.

Le développement de l'emprise des agriculteurs, tant au sud de l'isohyète 500 mm que dans le delta avec l'extension des rizières, a modifié le cadre d'application de ce code, très élaboré. Bien que modèle du genre, il mérite d'être actualisé en tenant compte des besoins de chacun: des transhumants du delta mais aussi des autres éleveurs de la 5ème Région, des agriculteurs et même des pêcheurs, dont l'activité est loin d'être négligeable.

Au lieu de figer le rythme de la transhumance et son amplitude, le prochain code devrait prévoir des adaptations progressives au monde de demain, tout en tenant compte des besoins impérieux des éleveurs en eau et en pâturage.

Un géographe pourrait préparer les bases nécessaires à l'élaboration du code pastoral en liaison étroite avec les autorités administratives, techniques et les représentants des populations intéressées, au niveau des arrondissements, des cercles et de la région.

Un programme d'hydraulique pastoral devrait être exécuté simultanément afin de préciser les possibilités réelles d'amélioration des conditions d'abreuvement en zone sèche, par utilisation des eaux souterraines et de surface avec, si nécessaire, impluviums artificiels, barrages...

Cette approche générale du problème "Elevage" pourrait s'effectuer à l'intérieur d'un découpage de la Région en 5 districts :

IV.21 - District 1 : Niafunké-Ngouma

Situé au Nord de l'isohyète 400 mm, ce district serait délimité par une ligne joignant le lac Tanda, la rive Nord du lac Débo, Korientzé, l'extrémité Nord du lac Korarou et l'angle de la limite de région situé au Nord-Est de Douentza.

L'élevage s'y trouve en majorité aux mains des Tamacheks dont certains, au moins, préféreraient rester toute l'année sur les pâturages du Séno, d'autant plus que l'extension des cultures de décrue sur la formation Vc, réduira les possibilités de pâture de saison sèche, sans gardiennage.

100.000 UBT, représentant le 1/3 du cheptel du cercle de Niafunké, pourraient subsister toute l'année sur la formation Sn, si les problèmes d'abreuvement étaient résolus.

Est-il possible d'envisager de manière économique la création d'impluviums artificiels, utilisables en saison des pluies, sur les cuvettes interdunaires à sol gravillonnaire ?

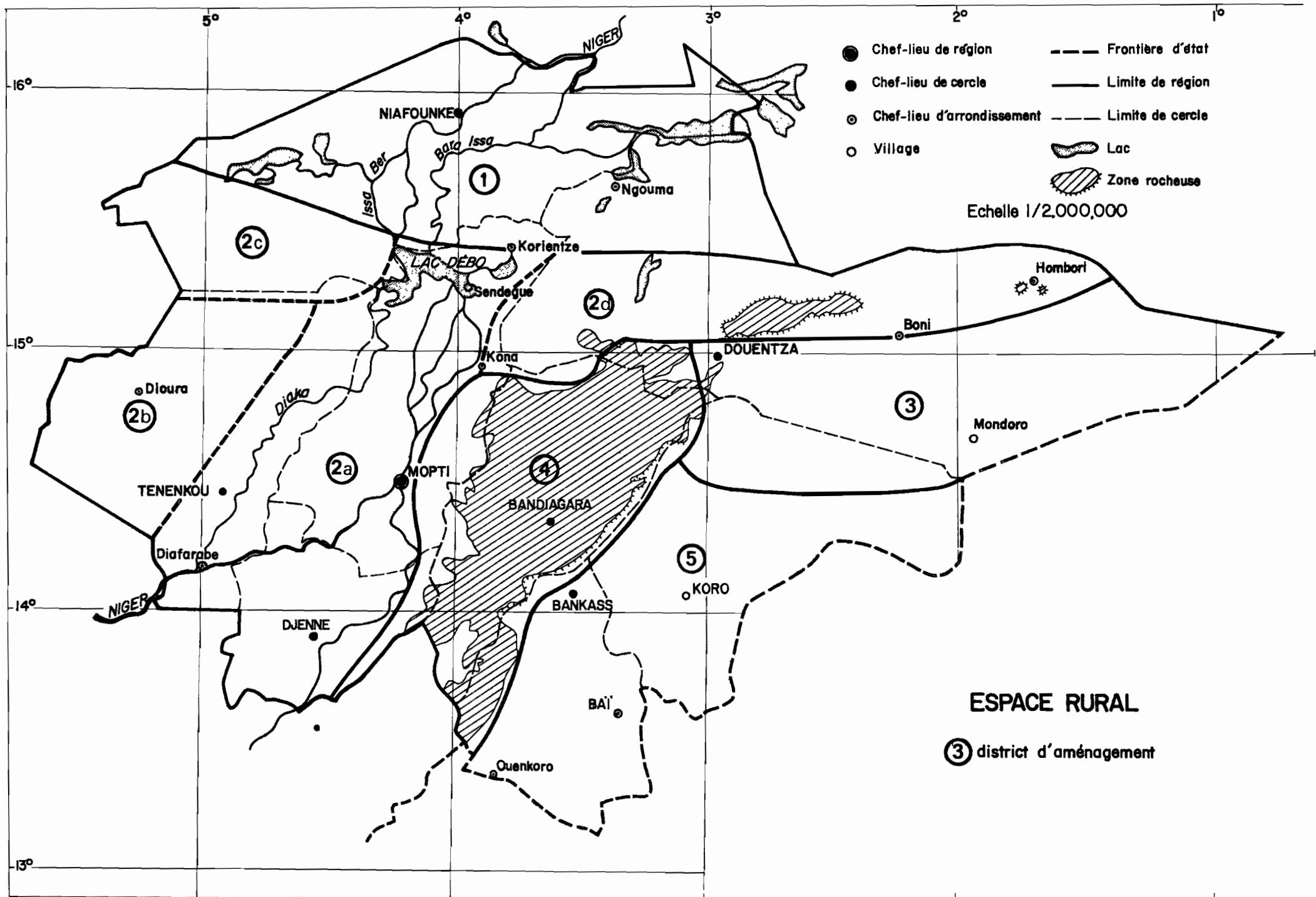
Y a-t-il de l'eau, exploitable par puits, en saison sèche, sous ces dunes du Nord ?

IV.22 - District 2 : Dioura - Delta - Douentza

Ce vaste district subdivisé en quatre secteurs est délimité en vue de résoudre progressivement les problèmes résultant de la grande transhumance des éleveurs du delta.

IV.221 - Le secteur 2a, du delta proprement dit

Ce secteur rassemble toutes les formations inondables des trois cercles de Djenné, Mopti et Ténenkou et c'est là que se rassemblent les troupeaux se rendant au "bourgou" en saison sèche. C'est également là



que l'extension anarchique des rizières se poursuit au détriment des grandes bourgoutières, partout où les poissons herbivores ne constituent pas un réel danger pour le riz.

La surface occupée par les grandes bourgoutières du groupement B, se rétrécit chaque année, au profit de la culture du riz, en particulier dans le Pondory et le Sebera.

Les 160.000 hectares du groupement B sont peu à peu grignotés au profit des 222.000 du groupement BO.

Il est certes facile d'éliminer *Echinochloa stagnina* par un simple labour de saison sèche pour réussir 2 ou 3 années de "riz flottant" en "rizières basses". Mais rapidement, le riz sauvage, *Oryza longistaminata*, se multiplie et la riziére doit être abandonnée, avec défrichement d'un autre lambeau de bourgou, situé souvent en plein centre d'un pâturage pour réduire les possibilités d'invasion par le riz sauvage. La parcelle abandonnée ne se régénère jamais car le riz sauvage, installé grâce au riz cultivé, est trop agressif pour laisser la moindre chance à *Echinochloa stagnina*.

Cette situation de fait modifie radicalement les conditions de survie de l'élevage transhumant dans le delta. Les troupeaux arrivent dans des bourgoutières parsemées de champs de riz non récoltés et les risques de conflit se multiplient.

En premier lieu, sauvegarder le bourgou subsistant, suppose la mise au point d'une technique efficace et vulgarisable d'élimination du riz vivace sauvage, *Oryza longistaminata*.

Il est impensable de vouloir sauver le bourgou sans résoudre le problème du désherbage des rizières basses.

Il est regrettable par ailleurs de constater que la poudrette de parc n'est pas utilisée par l'agriculteur dans le delta. Elle est au contraire brûlée sur place pour nettoyer les aires de repos des laitières, dans les villages.

Certains agriculteurs pratiquent déjà le désherbage par fau cardage sur de petites surfaces. Avec de l'eau jusqu'à la taille, ils arrachent les tiges de riz sauvage au moment de la montée des eaux. Les rhizomes n'arrivent plus à émettre des pousses émergées et ils meurent avant la décrue.

Une technique de fau cardage sous l'eau avec des moyens mécaniques devra être mise au point. L'herbe ainsi fauchée pourrait être récupérée comme fourrage de réserve sous forme d'ensilage ou de foin pour distribution aux boeufs à la période des labours.

Ainsi, les rizières basses pourraient être stabilisées et leur extension pourrait être orientée vers la formation Bo, dont la valeur pastorale est négligeable.

Le désherbage des rizières anciennes procurerait en sous-produit, un fourrage de réserve utilisable pour les boeufs de labour en saison sèche.

Instruments de fau cardage et barges de transports utilisés en coopérative de matériel, serviraient fin septembre-octobre, au fau cardage des rizières enherbées. Au moment de la décrue, ces outils pourraient être utilisés jusqu'en décembre, avec coupe au-dessus de l'eau, pour récolte de bourgou comme réserves de fourrage riche.

Il sera alors possible de limiter l'extension des rizières vers les bourgoutières et même de remettre en bourgou, par boutures de début des pluies, les parcelles déjà cultivées à l'intérieur des bourgoutières. Une redistribution de l'utilisation des terres basses pourra alors être acceptée par les intéressés, par les agriculteurs comme par les éleveurs, avec délimitation de "réserves pastorales de bourgou".

Au cours de cette redistribution, les responsables devront se rappeler que les animaux domestiques doivent boire et que l'eau est rare, en saison sèche, même dans le delta.

Les réserves pastorales devront être proches des défluents restant en eau toute la saison sèche.

Actuellement beaucoup de bourgoutières proches de ces défluents sont cultivées en riz car proches des cordons émergés où s'installent les villages permanents des agriculteurs. Il faudrait que les agriculteurs acceptent de s'éloigner pour le riz afin que les troupeaux ne s'épuisent pas en saison sèche, en marche harassante entre le pâturage et le point d'abreuvement.

Les formations à Vetiver sur plaines à inondation moyenne sont habituellement brûlées vers avril. A cette époque, les rizières sont également nettoyées par le feu avant le labour, tant pour faciliter le travail que pour détruire les formes de résistance des insectes phytophages. Ces feux, difficiles à contrôler, détruisent souvent une partie importante des bourgoutières.

Aussi les réserves de bourgou devront-elles être ceinturées, ou pour le moins protégées en bordure Est - Nord-Est par un pare-feu.

Ce pare-feu serait entretenu en mars, lorsque le sol est sec et avant complète dessication du bourgou par le passage d'un tracteur à roues muni d'une lame orientable. La bande nettoyée serait complétée par un feu de protection allumé à l'extérieur dès que possible, à partir de la bande nettoyée et surveillé par un groupe de manoeuvres.

La maladie du bourgou (page 170) provoquée par une chenille, mineuse des tiges, devra ultérieurement être surveillée sur les "réserves de bourgou" et la lutte contre ce borer pourrait se faire en coordination avec la lutte contre la mineuse du riz cultivé.

Les bourgoutières de cuvettes isolées sont actuellement exploitées en saison sèche par arrachage des tiges en bordure de décrue, les tiges étant consommées au village par les boeufs et moutons de case.

Dans le cadre du district, cette utilisation devrait être rationalisée afin qu'un certain nombre de tiges soit laissé en place, 1 sur 10 environ, afin d'assurer la reconstitution du stock fourrager, au cours de la saison suivante.

Outre la sauvegarde des bourgoutières, le respect des tracés de transhumance et des aires de repos, est l'un des soucis majeurs des autorités dans le Delta. Une aire de repos est un terrain bien fumé, bien tentant pour un agriculteur qui veut faire du sorgho. Par ailleurs, l'arrivée hâtive des troupeaux se heurte à l'extension des cultures et à tout retard dans la récolte.

Les responsables voudraient mettre un terme aux sources de conflit et envisagent le bornage des pistes à bétail et des aires de stationnement. C'est une solution dans l'immédiat mais il serait préférable d'imaginer une refonte des circuits de transhumance en tenant compte de l'extension inéluctable des cultures et de l'augmentation des troupeaux sur les lieux de transhumance où, là encore, le terrain se fait rare.

Si les problèmes d'abreuvement d'arrière-saison peuvent être résolus en dehors du delta, les troupeaux pourront revenir plus tard. Ils ne seront plus alors obligés de suivre la décrue à partir du delta amont. Ils pourront au contraire entrer par le delta aval à Toguéré Koumbé et Koumra puis rejoindre leurs villages et leurs bourgoutières.

Ce problème du respect des passages de transhumants pourrait être partiellement résolu en limitant le nombre d'animaux obligés de quitter le delta. Les mouches et autres insectes incommodent les animaux bien avant l'inondation et la plupart des troupeaux quittent le delta dès que l'herbe pousse sur le Seno. Y a-t-il contre-indication sanitaire à conserver du bétail sur le delta si l'affouragement est assuré ?

La pulvérisation de produits insecticides à forte rémanence n'assure-t-elle pas la tranquilité du bétail en zone soudanienne humide et boisée ? Cette protection contre les insectes nécessite la mise au point d'une technique de traitement à la fois économique et vulgarisable.

Les vaches suitées pourraient demeurer à proximité du village et pâturer sur les terrains exondés, ce qui transformerait l'élevage du delta en "élevage naisseur", les laitières n'ayant plus à subir les longs déplacements de transhumance que beaucoup ne supportent pas. La transhumance serait alors réservée aux animaux mâles en croissance et aux vaches non suitées.

La fourniture de lait pour la population serait mieux assurée, les veaux seraient mieux entretenus et une embouche pourrait compléter cet élevage sédentarisé. Pour cela il est nécessaire de prévoir l'amélioration des pâturages non ou faiblement inondables, ces pâturages étant actuellement sous-exploités :

342.500 hectares de pâturage Va
10.000 hectares de pâturage Pt
17.500 hectares de pâturage Ps
47.500 hectares de pâturage Pa

Sans aménagement, le pâturage Va pourrait déjà supporter 205.000 UBT en saison des pluies alors qu'il est sous-utilisé actuellement.

Si la formation Ps est plutôt à réservé à la culture de mil, la formation Pa mérite d'être améliorée car elle est inutilisée actuellement.

Cette formation des levées argileuses est une savane arbustive à couvert ligneux dense et tapis herbacé sans valeur fourragère. Proche des villages, cette formation devrait pouvoir assurer après expérimentation par les forestiers, une production de bois de chauffage pour les populations du delta et en particulier pour le séchage du poisson. Le bois de chauffage (*Pterocarpus lucens*) est actuellement apporté aux pêcheurs par pirogues à la décrue et avec des camions en pleine saison sèche.

Les bouses de vaches séchées, récoltées soigneusement dans les bourgoutières en saison sèche, constituent avec les tiges de mil ramassées sur la formation Ps, l'essentiel du combustible utilisé par les populations du delta pour cuire les aliments.

Cette formation est également la seule à rester exondée et libre de cultures aux plus hautes eaux. C'est donc là que les laitières devraient trouver leur nourriture en septembre et octobre.

Une expérimentation préalable est indispensable pour préciser les possibilités de cultures fourragères sur ces levées. A priori, après débroussisement et émettement superficiel du sol par un pulvérisage croisé, il devrait être possible d'y introduire la légumineuse annuelle indigène Zornia glochidiata et la graminée Schoenfeldia gracilis. Des graines devraient être préalablement récoltées vers Douentza ou Mondoro-Soum. Ces deux espèces devraient ensuite se resemer d'elle-même à la condition que, pour la graminée, le pâturage soit suspendu à la période de floraison-fructification dans la deuxième quinzaine de septembre.

IV.222 - Secteur 2b de Dioura

Ce secteur devrait être considéré comme une zone de dégagement de saison des pluies pour les éleveurs du delta. Ce secteur devrait s'étendre hors de la 5ème Région, jusqu'au Fala de Molodo et la mare d'Orouumbété, en prévision d'une limitation progressive de la grande transhumance vers le Sahel mauritanien où la concurrence des troupeaux locaux se fera de plus en plus vive dans les trente prochaines années.

Dans ce secteur, le problème des points d'abreuvement de saison des pluies devrait être résolu en priorité avec des lieux d'abreuvement de repli, utilisables jusqu'à fin décembre.

Dans le pâturage Fs, des feux très précoces de la mi-octobre peuvent préserver et protéger le stock des pailles comestibles en saison sèche (page 207).

Dans le pâturage Ss, l'émondage d'*Acacia seyal* par les chevriers devrait être sérieusement contrôlé avec vulgarisation d'une technique rationnelle d'émondage (page 176).

IV.223 - Secteur 2c, Mema-Farimaké

Ce secteur est déjà utilisé en pâturages de saison des pluies, mais il devrait être équipé de points d'eau d'arrière-saison pour que les troupeaux du delta puissent y séjourner jusqu'en décembre-janvier.

IV.224 - Secteur 2d, Boré-Douentza

De nombreux troupeaux du Delta transhument traditionnellement en saison des pluies dans ce secteur et les bergers vont jusqu'à la mare de Drougama, au Nord de Boni, en cure salée.

Des villages d'agriculteurs s'y rencontrent également, avec une agriculture particulière où le déficit pluviométrique est compensé par le choix du terrain.

Au pied des falaises du plateau de Bandiagara et des collines tabulaires de Douentza, les Dogons et des Peuls sédentarisés font des cultures de Piémont et du jardinage avec arrosage à partir des sources. Ces agriculteurs possèdent des troupeaux de bovins qui restent en permanence dans les environs du village et des chèvres qui transhument en saison sèche vers les formations d'*Acacia seyal* et parfois jusqu'à la vallée du Sourou.

A l'Est de Sendégué, les agriculteurs cultivent du mil sur la formation gravillonnaire Fg. Avant la récolte, ils préparent des trous distants d'un mètre et profonds de 20 cm quand le terrain est encore humide et facilement pénétrable.

En Mai, ils y déposent de la poudrette de parc transportée à dos d'âne puis ils sèment le mil après les premières pluies dans les éléments fins déposés sur la poudrette par le ruissellement de l'eau de pluie.

La concentration des troupeaux, à proximité des mares traditionnellement fréquentées, est probablement à l'origine de la dégradation du pâturage Fc (page 97).

Une nouvelle couverture aérienne au 1/50.000 est indispensable pour estimer l'extension de la dégradation survenue depuis la couverture de 1955.

Cette couverture aérienne permettrait d'établir une carte des pâturages au 1/200.000, actualisée à l'année de prise de vues. Le potentiel réel du secteur serait alors défini, les mares naturelles seraient localisées et les impluviums artificiels à créer, pourraient être positionnés. Une enquête d'hydraulique pastorale devrait en même temps définir les possibilités d'établissement de points d'eau d'arrière-saison, indispensables pour assurer le retour tardif des transhumants vers le Delta.

IV. 23 - District 3 : Seno Gondo

Ce district est constitué par le Seno Gondo, bordé au Nord et au Sud par des pâturages de saison des pluies de type Fc. Actuellement le seno est seulement exploité à partir des mares permanentes comme la mare de Scum à la frontière de Haute-Volta, celle de Dombaye-Sasamba au pied de la falaise du plateau de Bandiagara et certains puits de villages permanents.

Il pourrait être organisé en "réserve pastorale" avec sédentarisation des éleveurs peuls du Seno et limitation progressive de la transhumance vers la Haute-Volta.

Ceci suppose un équipement préalable en points d'abreuvement tant de saison des pluies au contact des pâturages Fc, que de saison sèche à l'intérieur du Seno.

Outre les mares de saison des pluies utilisées traditionnellement par les éleveurs, les populations sédentaires préparent parfois des réservoirs creusés dans les sols gravillonnaires. C'est ainsi qu'en fin de saison, le contenu d'une citerne de 30 m³ d'eau peut être cédé aux éleveurs en échange d'un taurillon à Isey.

La réserve pastorale pourrait être organisée en unités pastorales sédentarisées de 10.000 UBT, pour 30.000 hectares, avec pâturages de saison des pluies desservis par des mares ou impluviums artificiels et pâturages de saison sèche avec abreuvement aux puits. Chaque unité serait centrée autour d'un village pourvu d'un point d'eau permanent avec possibilité de cultures vivrières et d'entretien d'un troupeau laitier pendant toute l'année.

Le gros du troupeau pâturerait près des mares et impluviums en saison des pluies. En saison sèche, il pourrait être dispersé autour de plusieurs puits et les bergers devraient s'astreindre à camper le plus loin possible du puits en saison fraîche pour se rapprocher en saison chaude. Ceci limiterait les déplacements du bétail à cette période difficile et les sentes suivies par les troupeaux du puits aux campements, en début de saison sèche, créeraient des obstacles supplémentaires au passage des feux accidentels. Si possible, des impluviums artificiels seraient installés sur le Seno et l'exploitation des pâturages environnants, en saison des pluies, réduiraient également les risques de propagation des feux.

Chaque unité serait par ailleurs protégée à l'Est par un pare-feu Nord-Sud. Ce pare-feu serait entretenu début octobre avec un tracteur à roues muni d'une lame orientable avec deux passages à l'Ouest et un passage à l'Est. Une bande intermédiaire de 10 mètres serait nettoyée au feu avec surveillance par la population.

Le pâturage de saison sèche serait complété par des plantations d'*Acacia albida*, à raison de 60 arbres à l'hectare, de préférence dans les cuvettes interdunaires. Les fruits de ces arbres et l'émondage rationnel constituerait le complément azoté de la ration (page 175).

Une unité-pilote sédentarisée serait mise en place en début de programme et servirait à mettre au point les conditions pratiques d'exploitation.

Des moyens d'exhaure rationnels y seraient expérimentés ainsi que des types de harnais économiques et réalisables localement. La corde, traditionnellement fixée autour de l'animal, le blesse et il faut changer de bête trop souvent. De simples colliers devraient être imaginés avec des traits jumelés pour équilibrer l'attelage.

Conjointement à cette unité-pilote, une couverture aérienne du district serait suivie d'une cartographie des pâturages au 1/200.000 avec localisation des mares, ce qui constituerait une base sérieuse pour l'aménagement complet du district.

IV.24 - District 4 : Bandiagara

Ce district est délimité par les falaises Nord et Est du plateau de Bandiagara et par la bordure Est du delta.

C'est un district d'agriculteurs possédant du bétail et des boeufs de culture attelée. Les contreforts Ouest du plateau constituent traditionnellement un secteur de pâturages de saison des pluies où transhument des éleveurs du delta, des troupeaux dogons et la plupart des boeufs de culture attelée, réunis en troupeaux de village après la mise en place des cultures.

Ces pâturages devraient, à l'avenir, être de plus en plus réservés aux animaux des agriculteurs voisins, en dégagement des zones cultivées. De petits travaux de retenue sur les cours d'eau descendant du plateau permettraient aux troupeaux de demeurer là, en arrière-saison, en attendant que les résidus de récoltes (tiges de mil et fanes diverses) soient récoltés, bottelés et mis en réserves pour la saison sèche. Cette utilisation des résidus de récoltes ne pourra d'ailleurs pas être envisagée tant que la transhumance "sévira" juste au moment de la récolte, avec consommation en quelques jours de tous les résidus de cultures.

Si ce préalable est levé, ce district d'agriculture-élevage devrait voir s'intensifier parallèlement les deux spéculations et les agriculteurs pourraient être amenés à faire de l'embouche paysanne courte avec des animaux achetés en zone d'élevage traditionnel.

Avec l'intensification de l'agriculture, le terroir du district pourrait être redistribué et des bonnes terres pourraient être libérées pour la plantation d'arbres nécessaires à la production de bois de chauffage. Ces plantations pourraient être groupées sur les terroirs villageois du Piémont en bandes orientées Nord-Sud, afin de jouer le rôle de brise-vents au milieu des terres cultivées.

IV.25 - District 5 - Seno Bankas

Ce district est délimité à l'Ouest par la falaise du plateau de Bandiagara, à l'Est par la frontière de Haute-Volta et il concerne pratiquement les deux cercles de Bankas et Koro.

Ce district est également intéressé par les deux spéculations agriculture et élevage, mais il ne subit pas l'impact des mouvements de transhumance. Les troupeaux du district pâturent à l'extérieur des zones cultivées en saison des pluies et en saison sèche, ils se rapprochent des villages pour être abreuvés aux puits.

Le développement de l'élevage peut être associé ici, à celui de l'agriculture, dans la mesure où l'handicap abreuvement pourra être résolu, tant en saison des pluies qu'en saison sèche.

Le complexe "pâturages" de la vallée du Sourou pourrait être mieux exploité si l'abreuvement pouvait y être assuré tout au long de l'année.

Une action d'encadrement rapproché pourrait y conseiller la généralisation des feux très précoce sur le parcours Fs et l'émondage rationnel, par les chevriers, dans la "forêt" à *Acacia seyal* de type Ss.

IV.3 - PROJET PILOTE DE MOPTI

Parallèlement aux vastes projets d'extension de la riziculture dans la 5ème Région, l'intensification de l'élevage s'avère être une nécessité pour maintenir l'équilibre entre les deux spéculations.

Il existe à Mopti des conditions traditionnelles favorables à l'intensification de l'élevage.

Cette grande ville est constituée par une population d'origine peule qui consomme du lait et toute une activité spécifique des éleveurs est orientée vers la satisfaction de ce besoin. Bien que la plupart des pâturages naturels proches de la ville soient détruits au profit des rizières, les éleveurs s'ingénient à produire du lait dans des conditions de plus en plus précaires.

Des éleveurs conduisent près de la ville des vaches suitées en lactation. Ils les maintiennent là tant qu'elles peuvent fournir du lait puis elles sont remplacées par d'autres vaches du troupeau. La traite du soir est vendue et le matin, le lait est réservé aux veaux. Ce type d'approvisionnement en lait se fait d'ailleurs couramment pour tous les centres urbains et gros villages du delta.

Près de Mopti, ces vaches laitières sont localisées à l'Ouest du Niger, dès la montée des eaux et elles pâturent le formation Va. Après la mi-Septembre, avant les plus hautes eaux, ces vaches sont conduites dans la ville même, avec traversée du Niger à la nage. Des piroguiers se spécialisent alors dans la coupe du bourgou qui est vendu aux éleveurs à raison de 10 F les 5 bottes d'1 kg. Les éleveurs en distribuent 25 kg par laitière et par jour en 3 services. Fin Novembre, les laitières sont reconduites à l'Ouest du fleuve où elles demeurent jusqu'à la fin-Décembre. Elles sont alors ramenées toujours à la nage sur la rive de Mopti pour pâture dans les bourgoutières qui deviennent pâturables avec de l'eau jusqu'au ventre.

Dès Mars-Avril, les possibilités de pâture se raréfient autour de Mopti et la production de lait se réduit à 500-700 g par traite. Certains éleveurs complémentent alors leurs laitières avec des tiges de bourgou achetées 25 F la botte de 1,5 kg de tiges fanées, à des ramasseurs qui les arrachent dans les cuvettes résiduelles et avec un peu de son de mil. Avec ce supplément, la production de lait est souvent doublée, elle peut dépasser 1700 g par traite et les veaux sont alors en bien meilleur état en fin de saison sèche.

Il existe donc autour de Mopti un élevage laitier traditionnel d'un type bien particulier avec des éleveurs qui ont pris l'habitude de consacrer 50 F par jour à l'achat de fourrage pour vendre environ 1,5 litre de lait pour 150 à 200 F, chaque éleveur entretenant ainsi 6 à 10 laitières.

En profitant de ces conditions particulières, il ne semble pas utopique d'envisager une organisation de type contractuel ou coopératif chargée de fournir le fourrage en quantité et qualité suffisantes moyennant retribution sous forme de "pension journalière" soit en affouragement à l'auge, soit en pâture clôturée.

Les éleveurs conserveraient le contrôle de leurs laitières, effectueraient la traite et continueraient à vendre le lait en circuit traditionnel. Si l'opération se révélait être un succès, avec risque de surproduction laitière, une opération "laiterie industrielle" pourrait venir se greffer sur cette production intensive de fourrage et elle aurait l'avantage de pouvoir fonctionner normalement tout au long de l'année.

En annexe de la "production intensive de fourrage", la nourriture complémentaire des veaux à l'auge serait expérimentée, ce qui pourrait conduire à des actions d'amélioration zootechnique.

Secondairement, une opération "embouche courte" pourrait être envisagée en saison sèche avec finition d'animaux de qualité, acheminés ensuite par camions vers les marchés de la côte, comme cela se pratique déjà couramment.

IV.31 - Calendrier de l'affouragement

L'affouragement des laitières du "Syndicat laitier" serait aligné sur l'alimentation traditionnelle des troupeaux de laitières pour ne pas perturber les habitudes et serait sous la dépendance du régime des crues.

Une étude statistique du régime des crues du Niger et du Bani (13) fournit la hauteur moyenne décadaire du fleuve à Mopti après dépouillement des observations faites de 1923 à 1963 :

Tab. 18 - Hauteurs moyennes décadaires à Mopti

| | Décades | | |
|-----------|---------------|---------------|----------|
| | 1 au 10 | 11 au 20 | 21 au 31 |
| Août | 264.69 | <u>265.38</u> | 266.0 |
| Septembre | 266.47 | 266.80 | 266.94 |
| Octobre | 267.24 | 267.39 | 267.48 |
| Novembre | <u>267.53</u> | 267.42 | 267.30 |
| Décembre | 266.94 | 266.45 | 265.88 |
| Janvier | 265.24 | <u>264.66</u> | 264.10 |

"La montée des eaux, qui commence en juillet, se produit à Mopti, d'une manière brutale, plus rapide qu'à Koulikouro sur le Niger ou à Douna sur le Bani.

Ce phénomène cesse brusquement une fois que la cote 265,0 est atteinte. Ce niveau correspond au commencement de mise en charge des défluents et de débordements dans le lit majeur."

L'inondation du bourgou se produit donc habituellement vers le 10 Août, les plus hautes eaux s'observent début novembre et l'eau se retire des bourgoutières vers le 10 janvier. Mais en 1970 et 71, années sèches, la décrue s'est amorcée dès la fin octobre!

Grâce à l'étude du bilan hydrique (page 46), l'on peut prévoir une repousse assez nette des graminées vivaces à partir du 16 Mai et une croissance normale à partir du 25 juin.

- du 15 juin à début acût : les laitières peuvent consommer les repousses du bourgou, surtout si des traitements préventifs, par pulvérisation d'insecticides, les protègent contre les insectes importuns.

- Août à mi-Septembre : les laitières pâturent sur les pâturages Va situés sur la rive Ouest du Niger et sur Pa, si des pâturages y sont aménagés.

- Mi-Septembre à fin Novembre : les troupeaux pourraient pâturer sur des pâturages aménagés sur le type Pa, mais Zornia glochidiata est inutilisable à partir de fin septembre et Schoenfeldia gracilis est à l'état de paille.

Il est préférable de suivre les habitudes traditionnelles. Les laitières sont ramenées vers Mopti et installées par exemple vers Taïkiri et alimentées avec du bourgou vert, fau cardé soit mécaniquement par le syndicat, soit à la fauille par les piroguiers traditionnels.

Ce fau cardage pourrait s'effectuer sur la bourgoutière attribuée au "syndicat" avec désignation des lieux de fau cardage et contrôle de la hauteur de coupe, qui doit se faire à 10 cm au-dessus du niveau de l'eau pendant la période de crue. Cette désignation des lieux de coupe, éviterait la coupe anarchique et incontrôlée dans les bourgoutières qui fait périr beaucoup de souches par suite d'un fauchage trop bas.

- Fin Novembre à fin Décembre : les laitières seraient renvoyées sur la rive Ouest pour exploiter de nouveau les pâturages Va récemment exondés.

- fin Décembre à mi-Février : les laitières retourneraient sur la bourgoutière du "syndicat" pour consommer le bourgou à la décrue de façon traditionnelle.

- mi-février à mi-juin : les laitières consommeraient les repousses de bourgou sous irrigation, soit en pâturage tournant, soit à l'auge.

Ce calendrier, basé sur des moyennes, serait ajusté chaque année, aux variations du régime de crue du fleuve.

IV.32 - Localisation du projet

L'implantation de l'infrastructure du projet devrait sans doute être réalisée sur la levée située au-delà de Taïkiri et de l'ancien lazaret, là où un projet de laiterie avait été envisagé par les autorités maliennes.

Entre Taïkiri et le Bani, la bourgoutière est officiellement réservée aux éleveurs de Mopti bien que des rizières soient déjà installées au milieu.

Il faudrait y réserver pour le projet 0,10 hectare par laitière pour assurer l'approvisionnement par fau cardage de la mi-septembre à la mi-novembre.

Cette superficie est supérieure d'un tiers pour les besoins de fin-décembre à fin-février et le surplus pourrait être récolté et mis en réserve comme foin.

Sur la rive Ouest, il faudrait réserver 0,40 hectare par laitière de la formation Va et 0,10 hectare de formation Pa, avec mise en place d'une plante fourragère.

Conjointement, une surface de quelques hectares de Pa serait réservée aux essais de plantations forestières pour bois de chauffage.

IV.33 - Irrigation de la bourgoutière

L'irrigation devrait commencer dès que le sol de la bourgoutière est ressuyé donc vers la fin janvier et se poursuivre jusqu'à l'installation de la saison humide, le 25 juin,

L'irrigation serait ininterrompue pendant 5 mois du 25 janvier au 25 juin.

Le terrain serait préalablement dégagé de la production du bourgou sous inondation, par pâture, qui améliore le marcottage, puis récolte du surplus en évitant d'arracher les tiges, dont l'enracinement est très fragile.

IV.331 - Conditions générales d'irrigation

Le sol est constitué par des alluvions récentes recevant de nouveaux apports à chaque inondation annuelle. C'est un sol jeune, non évolué, avec horizon gleyifié proche de la surface.

Sa texture est argileuse :

(horizon 0-10 cm, à enracement du bourgou)

| | |
|---------------------------------|------------|
| matières organiques | 5,2 p.100 |
| sable grossier (0,2 - 2 mm) | 28,9 p.100 |
| sable fin (0,05 - 0,2 mm) | 7,0 p.100 |
| sable très fin (0,02 - 0,05 mm) | 6,5 p.100 |
| limon (0,002 - 0,02 mm) | 12,7 p.100 |
| argile (infr à 0,002 mm) | 39,7 p.100 |
| pH eau | 4,8 |
| pH (KC1) | 4,2 |

Il semble judicieux, dans ce projet à caractère expérimental, d'apporter suffisamment d'eau, pour combler le déficit du bilan hydrique, avec un coefficient d'efficacité de 0,7 :

tab. 19 - Bilan hydrique et irrigation

| | Etp mm | pluie mm | Etp - P mm | Irrigation | |
|----------------|-----------|-------------|---------------|----------------|------------|
| | | | | Etp - P 0,7 | m3/ha/mois |
| Janvier | 146 | 1 | 145 | 207,1 | 2071 |
| Février | 163 | 0 | 163 | 232,8 | 2328 |
| Mars | 210 | 0 | 210 | 300,0 | 3000 |
| Avril | 223 | 3 | 220 | 314,3 | 3143 |
| Mai | 211 | 19 | 192 | 274,3 | 2743 |
| Juin (25 juin) | 189 | 55 | 134 | 191,4 | 1914 |
| Juillet | 155 | 154 | 1 | | |

Il pourrait s'avérer, dans la pratique, que cette évaluation soit trop élevée et il suffirait dans un premier temps, de diminuer la durée d'irrigation.

La surface à irriguer est une plaine basse très légèrement ondulée autour de la cote 265. La levée récente sablonneuse qui borde le Bani est à la cote 266 à Djibitaga et la cote des basses eaux est d'environ 261 mètres du 15 mai au 15 juin.

La région de Mopti est soumise à un vent non négligeable en saison sèche et des brise-vents ne peuvent pas être installés dans la plaine inondable.

L'inondation annuelle oblige par ailleurs à retirer le matériel d'irrigation fin juin pour le réinstaller après la mi-janvier.

IV.332 - Conduite de l'irrigation du bourgou

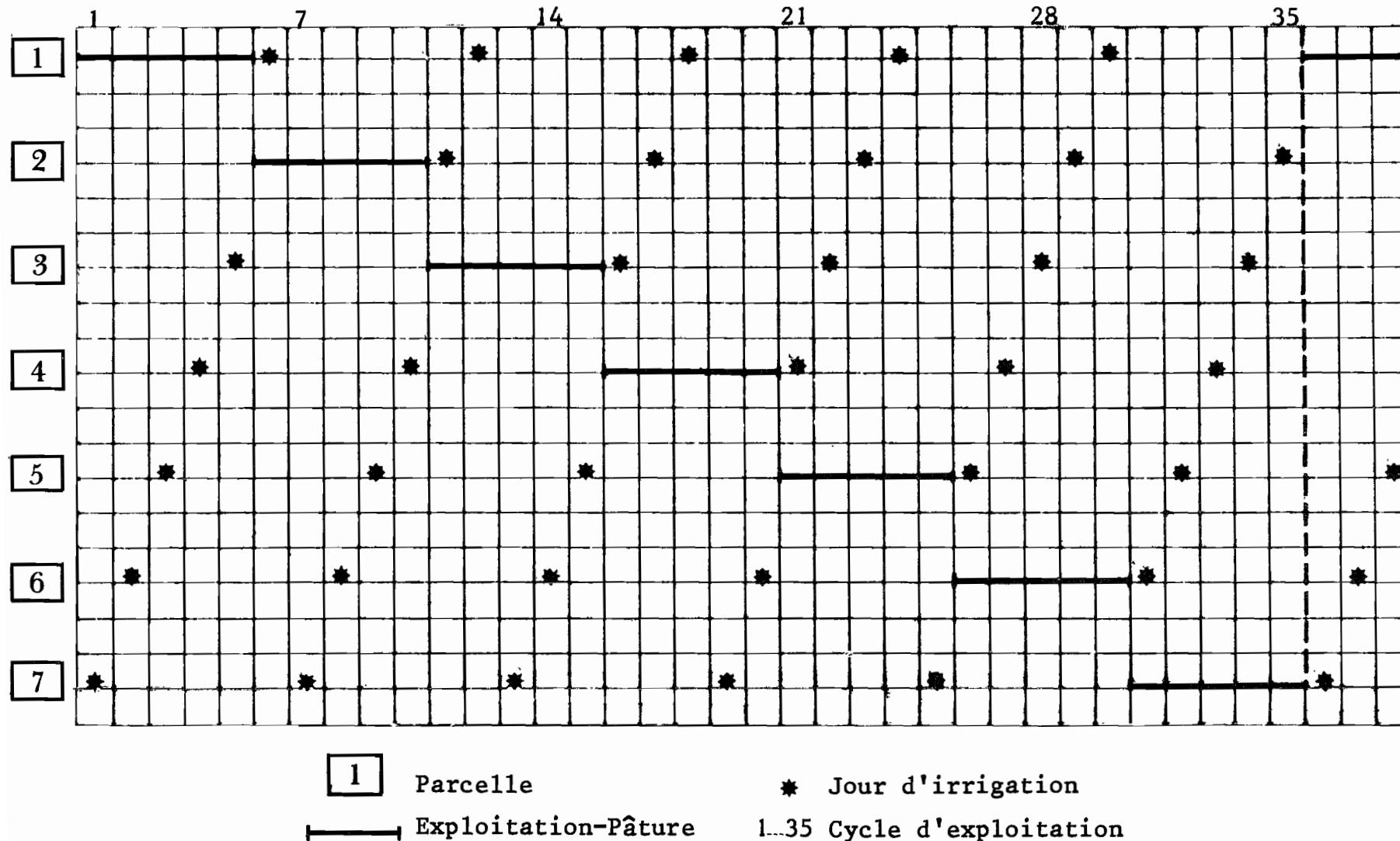
La productivité du bourgou sous irrigation est de 50 à 100 kg/ha de MS par jour, avec une moyenne de 80 kg/ha/jour pour une période de croissance de 50 jours, dans les essais de B. PEYRE DE FABREGUES à Kirkissoye en République du Niger.

A Bouaké-Minankro (40), la productivité de *Panicum maximum* sous irrigation correspondant au déficit du bilan hydrique et avec fumure adéquate est de 150 kg/ha de MS par jour pour un temps de croissance de 30 jours.

Pour un cycle d'exploitation de 35 jours (schéma irrigation exploitation), la production peut être évaluée à 30 jours de croissance et l'exploitation peut se faire en 5 jours, par pâture tournante derrière clôture électrique, ou par fauchage et distribution à l'auge. Il faudra alors 7 parcelles pour assurer un rythme régulier d'exploitation et une irrigation tous les 6 jours correspondant à l'irrigation d'une parcelle chaque jour. La dernière irrigation interviendrait 6 jours avant le début de l'exploitation de la parcelle, qui s'effectuerait alors sur un sol suffisamment ressuyé.

PROJET PILOTE DE MOPTI

SCHEMA IRRIGATION — EXPLOITATION



Avant la première irrigation de janvier et après récolte de la production sous inondation, la bourgoutière recevrait un épandage de :

120 unités de Potasse à l'hectare

120 unités de Phosphore à l'hectare

75 unités d'azote à l'hectare

75 unités d'azote seraient ensuite apportées après chacune des trois premières exploitations.

La valeur fourragère du produit récolté est estimée à 0,60 UF et 18 p.100 de matières azotées brutes par kg de MS, le fourrage présentant un taux de MS d'environ 15 p.100. La production journalière est estimée à 60 kg/ha de MS sous pâture, compte tenu des refus et piétinement, et 80 kg avec fauchage. Avec fumure et irrigation judicieuses, il faut espérer 120 kg sous pâture et 150 kg avec fauchage, et une vache laitière moyenne de 350 kg consomme 9 kg de MS par jour.

Il y aurait pratiquement, sous irrigation, 5 cycles d'exploitation avec une production estimée par hectare et par cycle de 1800 à 4500 kg de MS.

Tab. 20 : Production sous irrigation

| | kg MS/ha | UF/ha | vaches/ha | ha/vache | charge (49 ha) |
|-----------------|----------|-------|-----------|----------|-------------------|
| <u>Pâture</u> | | | | | |
| faible | 1.800 | 1.080 | 5,71 | 0,175 | 280 |
| <u>fort</u> | | | | | |
| | 3.600 | 2.160 | 11,43 | 0,087 | 560 |
| <u>à l'auge</u> | | | | | |
| faible | 2.400 | 1.440 | 7,62 | 0,131 | 370 |
| fort | 4.500 | 2.700 | 14,28 | 0,07 | 700 |

Avec fauchage de toute la production et rendement "fort" sous irrigation, un hectare de bourgou irrigué pourrait fournir 39,5 tonnes de matières sèches correspondant à 19.200 UF par an :

| | | |
|---|------------|----------|
| 4 tonnes de tiges émergées à | 0,45 UF/kg | 1.800 UF |
| 13 tonnes de tiges submergées à | 0,30 UF/kg | 3.900 |
| 22,5 tonnes de repousses en 5 cycles à 0,60 UF/kg | | 13.500 |

Seule une étude économique permettra de choisir le type d'exploitation, pâture ou affouragement à l'auge. Dans l'expérience de Bouaké (40) réalisée sur 20 hectares, l'unité fourragère revient à 7 F CFA en pâture et 11 F avec distribution à l'auge.

Dans le cadre du projet, la distribution à l'auge présenterait l'avantage de limiter les déplacements des laitières en les rassemblant sur une aire de stationnement clôturée. Il y aurait moins de problèmes avec les éleveurs du syndicat et pas de possibilités de fraude pour le règlement de la "pension". Il y aurait un meilleur contrôle des animaux confiés et les veaux pourraient être rassemblés dans un parc attenant.

Il serait plus facile d'ajouter éventuellement à la ration du foin, des farines basses de riz en provenance de Sevare, des compléments minéraux...

L'aménagement de la bourgoutière irriguée en serait facilité. Il suffirait d'une clôture extérieure efficace et surveillée. Il n'y aurait pas de problèmes dus aux clôtures électriques, à leur entretien, à leur déplacement.

La pose et dépose des installations en seraient simplifiées en début et fin de campagne d'irrigation.

IV.333 - Définition d'un module d'irrigation

L'irrigation par gravité n'est pas envisagée car il serait probablement nécessaire de refaire les planages et canaux après chaque inondation.

L'irrigation par aspersion doit tenir compte de l'effet vent et il est nécessaire de prévoir un système peu sensible à cet élément défavorable.

Le fort déficit hydrique de Mopti, tout à fait comparable à celui des zones désertiques, nécessite des apports d'eau considérables.

Heureusement la hauteur d'élévation de l'eau ne dépasse jamais 4 mètres.

Par ailleurs, le matériel à employer ne doit pas être compliqué ni dans son entretien ni dans son utilisation, surtout pour un projet situé dans une région où l'utilisation de matériels nouveaux présente toujours de grandes difficultés.

Compte tenu de la nature de l'opération et des conditions d'emploi, le bureau d'Etudes "Irrifrance" propose une irrigation par aspersion avec "Enjambeur Boom-o-Rain" type 74 EM, pouvant traiter 1,16 hectare par position, avec une portée de 80 mètres, un rayon d'efficacité de 54 mètres et un apport d'eau horaire de 10,9 mm pour un débit de 127 m³/heure.

Pour compenser le déficit du bilan hydrique mensuel, avec une irrigation tous les 6 jours, donc 5 irrigations par mois et un apport horaire de 10,9 mm, le temps d'aspersion par position variera de 3 heures 30 en juin à 5 heures 46 en avril :

tab. 21 - Durée d'aspersion

| | Besoins en mm | Dose en mm | Temps | |
|-------------|------------------|---------------|-------|-----------|
| | | | mn | H, mn |
| Fin janvier | 207,1 | 41,4 | 228 | 3 h 48 mn |
| Février | 232,8 | 46,6 | 256 | 4 h 16 mn |
| Mars | 300,0 | 60,0 | 330 | 5 h 30 mn |
| Avril | 314,3 | 62,9 | 346 | 5 h 46 mn |
| Mai | 274,3 | 54,9 | 302 | 5 h 02 mn |
| Juin | 191,4 | 38,3 | 210 | 3 h 30 mn |

En utilisant le matériel au maximum, il n'est pas possible d'envisager plus de 3 positions par jour et par appareil. Ainsi, en Avril, en installant l'appareil le matin à 6 heures, le déplaçant vers midi et vers 18 heures, il devra fonctionner jusqu'à 24 heures, ce qui est réalisable avec un homme de surveillance et une minuterie.

Chaque appareil irriguerait alors une parcelle élémentaire de 3,5 ha dans la journée et l'unité irriguée serait de 24,5 ha.

Si l'irrigation ne pouvait se poursuivre la nuit, la surface irriguée ne serait que de 16,3 ha, ce qui augmenterait nettement les charges "amortissement" de 1'UF produite.

Avec ce type de matériel, le travail effectif est d'ailleurs réduit à 15-20 minutes pour chaque transfert.

En utilisant le type de matériel proposé, deux appareils pourraient travailler en parallèle.

Le module du projet pilote serait donc de 49 hectares en 7 parcelles de 7 ha mesurant 324 mètres de long et 216 mètres de large. Les prévisions de charge varient de 280 laitières avec pâture et faible rendement à 700 laitières avec distribution à l'auge et fort rendement.

Le dispositif de l'irrigation peut être envisagé de deux manières :

- Pompage et mise sous pression au Bani

Ceci suppose l'utilisation d'un groupe motopompe diésel de 188 CV et une conduite aluminium jusqu'aux parcelles. Le prix de revient d'une telle installation, hors taxes, est de 230.000 F. métro soit de 4.750 F à l'hectare irrigué.

La dépense de gas-oil étant de 164 g par cheval et par heure, la consommation journalière serait d'environ 500 litres.

- Pompage au Bani et mise sous pression au champ

Ceci nécessiterait le creusement d'un fossé d'un mètre carré de section, avec une pente de 2 p.1000, allant du bord du fleuve aux parcelles, installées de part et d'autre.

Une moto-pompe de 20 CV pomperait l'eau du fleuve dans le fossé, à raison de 254 m³/h. Un autre groupe mobile de 120 CV pomperait simultanément l'eau dans le fossé avec mise sous pression au niveau même de la parcelle à irriguer. Le prix de revient du matériel pourrait être ainsi abaissé à 125.000 F. métro, hors taxes, le fossé étant réalisé et entretenu avec de la main d'œuvre locale. La consommation journalière de gas-oil serait alors réduite à 380 litres.

V - LORULE

V.1 - 17 I S T E D E S 17 L A N T E S 17 E C O L T E E S

Au cours des prospections, les échantillons botaniques reçoivent une détermination sommaire à l'aide de la flore du Sénégal de J. BERHAUT (6) de la clef des Graminées de W.D. CLAYTON (17) et de la flore de l'Ouest africain de J. HUTCHINSON et J. M. DALZIEL (34).

Tous les échantillons botaniques sont ensuite envoyés à Maisons-Alfort et étudiés par J.P. LEBRUN, botaniste à l'I.E.M.V.T., qui travaille en étroite collaboration avec les spécialistes du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, en particulier avec Dr HEINE (Acanthaceae, Boraginaceae, Convolvulaceae), Mme AYMONIN-KERAUDREN (Cucurbitaceae), J. RAYNAL (Cyperaceae) ainsi qu'avec W.D. CLAYTON, spécialiste des Gramineae au "Royal Botanic Gardens" de Kew.

450 espèces ont été inventoriées au cours des prospections.

Les espèces répertoriées dans la florule sont classées par ordre alphabétique de genres avec mention du nom de famille, suivi du type biologique :

| | | |
|------------|---|------------------------------|
| H.annuelle | = | Herbe annuelle |
| H.vivace | = | Herbe vivace |
| ligneux | = | Arbre, arbuste ou arbrisseau |

la lettre "l" précise que la plante est une liane.

Le nom des espèces présentant un intérêt fourrager est précédé du signe : +

Les plantes dangereuses sont précédées de : x

La répartition écologique des espèces est indiquée par :

- (T1) : la répartition de la plante figure au tableau des sols exondés,
- (T2) : la répartition de la plante figure au tableau des sols inondables,
- une lettre rappelant les principales stations écologiques :

S : sur sols sablonneux avec les groupements : Sn, Sc, Sb, Ss, Sr, Sru

F : fourrés sur sols concrétionnés avec : Fs, Fc, Fg, Fn

L : sols limoneux avec : L, Ld, Lo

P : levées alluviales et "Pérou" avec : Hn, H, Ps, Pa, Pt

V : savanes inondables à Vetiveria avec : Vc, Va, Vh, Ve, Vo

B : prairie à bourgou avec : B, Bo

La répartition particulière de certaines espèces est indiquée par :

| | | |
|----------|---|--|
| ripicole | : | espèce localisée sur les rives des cours d'eau |
| (O!) | : | espèce localisée aux stations ombragées |
| (T!) | : | espèce localisée aux termitières |
| (R) | : | espèce rare |
| (Ab!) | : | espèce localement abondante |

* ABRUS PRECATORIUS L. - Papilionaceae - H.vivace l. - (R) Pa -

ABUTILON PANNOSUM (Forst.f.) Schl. - Malvaceae - H.vivace - (R) L -

ABUTILON RAMOSUM (Cav.) Guill. et Perr. - Malvaceae - (R) Hn - H.vivace -

+ ACACIA ALBIDA Del. - Mimosaceae - Ligneux - cultivé - (T1), Sbj - (T2), Ps -

ACACIA ATAXACANTHA DC. - Mimosaceae - Ligneux - F - L -

ACACIA KIRKII Oliv. - Mimosaceae - Ligneux - (R) B -

ACACIA LAETA R.Br. ex Benth - Mimosaceae - Ligneux - (T1), Fc, L -

+ ACACIA MACROSTACHYA Reichb. ex Benth - Mimosaceae - Ligneux - (T1), Fs -

ACACIA NILOTICA (L.) Willd. ex Del. var. adansonii (Guill. et Perr.) O.Ktze - Mimosaceae - Ligneux - (T1), L - (T2), H -

ACACIA NILOTICA (L.) Willd. ex Del. var. tomentosa (Benth.) A.F.Hill - Mimosaceae - Ligneux - (R) L -

ACACIA PENNATA (L.) Willd. - Mimosaceae - Ligneux - (T2), Ps, Vh - ripicole -

ACACIA POLYACANTHA Willd. subsp. campylacantha (Hochst. ex A.Rich.) Brenan - Mimosaceae - Ligneux - (Ab!), Ss, Pa -

+ ACACIA RADDIANA Savi - Mimosaceae - Ligneux - (T1), S, L, - (T2), Hn -

+ ACACIA SENEgal (L.) Willd. - Mimosaceae - Ligneux - (T1), Sn -

+ ACACIA SEYAL Del. - Mimosaceae - Ligneux - (T1), Ss, Fs, L - (T2), H, P -

ACACIA SIEBERIANA DC. - Mimosaceae - Ligneux - (T2), P, Vcs -

ACALYPHA CILIATA Forsk. - Euphorbiaceae - H. annuelle - (R) Sb -

ACANTHOSPERMUM HISPIDUM DC. - Compositae - H. annuelle - (R) Sbj -

ACHYRANTHES ASPERA L. (s.l.) - Amaranthaceae - H. annuelle - (R), L, Hn -

+ ACROCERAS AMPLECTENS Stapf - Gramineae - H. annuelle - (T2), Va, Vo -

ADANSONIA DIGITATA L. - Bombacaceae - Ligneux - (T1), Sb, Fc -

AERVA JAVANICA (Burm.) Juss. - Amaranthaceae - H.vivace - (R) Hn -

AESCHYNOMENE AFRASPERA J.Léonard - Papilionaceae - H. annuelle - (R) B -

AESCHYNOMENE CRASSICAULIS Harms - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Bd

AESCHYNOMENE INDICA L. - Papilionaceae - H. annuelle - mares/L -

AESCHYNOMENE NILOTICA Taub. - Papilionaceae - H. annuelle - (T2), B -

ALBUCA NIGRITANA (Bak.) Troupin - Liliaceae - H.vivace - (R) L

ALOE BUETTNERI A.Berger - Liliaceae - H.vivace - (R) L -

ALTERNANThERA NODIFLORA R.Br. - Amaranthaceae - H.vivace - (O!) Fc -

+ *ALYSICARPUS GLUMACEUS* (Vahl) DC. - *Papilionaceae* - H. annuelle - (R) Fg, Fc -

+ *ALYSICARPUS OVALIFOLIUS* (Schum. et Thonn.) J. Léonard - *Papilionaceae* - H. annuelle - (T1) S. -

AMARANTHUS GRAECIZANS L. - *Amaranthaceae* - H. annuelle - (Ab!) Va -

AMARANTHUS SPINOSUS L. - *Amaranthaceae* - H. annuelle - (R) Fs -

AMBROSIA MARITIMA L. - *Compositae* - H. annuelle - (R) Bd -

AMMANNIA AURICULATA Willd. - *Lythraceae* - H. annuelle - mares/L -

AMPELOCISSUS AFRICANA (Lour.) Merr. - *Vitaceae* - H. vivace - (R) Fg -

+ *ANADELPHIA AFZELIANA* (Rendle) Stapf - *Gramineae* - H. vivace - (R) Va -

ANDIRA INERMIS (Wright) DC. - *Papilionaceae* - Ligneux - (R) Ps -

+ *ANDROPOGON AFRICANUS* Franch. - *Gramineae* - H. vivace - (T2) V -

+ *ANDROPOGON GAYANUS* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack. - *Gramineae* - H. vivace - (T1), Sc, Sb -

+ *ANDROPOGON GAYANUS* var. *GAYANUS* Kunth - *Gramineae* - H. vivace - (T2) Va, Vc -

+ *ANDROPOGON GAYANUS* Kunth var. *squamulatus* (Hochst.) Stapf - *Gramineae* - H. vivace - (T2), H, Ps -

+ *ANDROPOGON GAYANUS* Kunth var. *tridentatus* Hack. - *Gramineae* - H. vivace - (T1), Ss -

+ *ANDROPOGON PSEUDAPRICUS* Stapf - *Gramineae* - H. annuelle - (T1), Sb, Ss, Fs - (R) Va -

ANEILEMA PALUDOSUM Chev. - *Commelinaceae* - H. vivace - (R) Va -

ANNONA SENECALENSIS Pers. subsp. *oulotricha* Le Thomas ex Le Thomas var. *areolata* Le Thomas ex Le Thomas - *Annonaceae* - (R) Sc, Sb -

ANOGEISSUS LEIOPARPUS (DC.) Guill. et Perr. - *Combretaceae* - Ligneux - (T1), Ss - mares/S -

ANTICHARIS LINEARIS (Benth.) Hochst. ex Aschers. - *Scrophulariaceae* - H. annuelle - Fg/Sn -

ARGEMONE MEXICANA L. - *Papaveraceae* - H. annuelle - (Ab!) Ps -

ARISTIDA ADSCENSIONIS L. - *Gramineae* - H. annuelle - (T1), F -

+ *ARISTIDA FUNICULATA* Trin. et Rupr. - *Gramineae* - H. annuelle - (R) Fg, L -

+ *ARISTIDA HORDEACEA* Kunth - *Gramineae* - H. annuelle - (R) L, Ss -

+ *ARISTIDA LONGIFLORA* Schum. - *Gramineae* - H. vivace - (T1), Sc -

+ *ARISTIDA MUTABILIS* Trin. et Rupr. - *Gramineae* - H. annuelle - (T1), S - (T2), Hn -

ARISTIDA STIPOIDES Lam. - *Gramineae* - H. annuelle - (R), Sc -

ASPILIA HELIANTHOIDES (Schum. et Thonn.) Oliv. et Hiern - *Compositae* - H. annuelle - (R) Sb -

+ *BALANITES AEGYPTIACA* (L.) Del. - *Zygophyllaceae* - Ligneux - (T1), S, L - (T2), H, P -

+ *BAUHINIA RUFESCENS* Lam. - *Caesalpiniaceae* - Ligneux - T2, H - (R) Sn, Snc -

+ *BERGIA SUFFRUTICOSA* (Del.) Fenzl. - *Elatinaceae* - H. vivace - (T1), L -

BLAINVILLEA GAYANA Cass. - *Compositae* - H. annuelle - (R) Sr -

BLEPHARIS LINARIIFOLIA Pers. - Acanthaceae - H. annuelle - (T1), Sc -

BLEPHARIS MADERASPATENSIS (L.) Heyne ex Roth - Acanthaceae - H. annuelle - (0!) Fc1 -

+ BOERHAVIA REPENS L. - Nyctaginaceae - H. annuelle - (R) Sn -

BOMBAX COSTATUM Pellegr. et Vuillet - Bombacaceae - Ligneux - (T1), Sb -

+ BORASSUS AETHIOPUM Mart. - Palmae - Ligneux - cultivé/P

BORRERIA FILIFOLIA (Schum. et Thonn.) K. Schum. - Rubiaceae - H. annuelle - (Ab!) Fc, Va -

BORRERIA PALUDOSA Hepper - Rubiaceae - H. annuelle - (Ab!) Va -

+ BORRERIA RADIATA DC. - Rubiaceae - H. annuelle - (T1), S -

BORRERIA SCABRA (Schum. et Thonn.) K. Schum. - Rubiaceae - H. annuelle - L -

+ BORRERIA STACHYDEA (DC.) Hutch. et Dalz. - Rubiaceae - H. annuelle - (R) Sb, Fg -

BOSCIA ANGUSTIFOLIA A. Rich. - Capparidaceae - Ligneux - (R) Fc1 -

BOSCIA SALICIFOLIA Oliv. - Capparidaceae - Ligneux - (T1) Scb -

+ BOSCIA SENEGALENSIS (Pers.) Lam. ex Poir. - Capparidaceae - Ligneux - (T1), F, L - (T2), Pa -

+ BRACHIARIA DISTICHOPHYLLA (Trin.) Stapf - Gramineae - H. annuelle - Sn

+ BRACHIARIA JUBATA (Fig. ex de Not.) Stapf - Gramineae - H. vivace - (R) Va -

+ BRACHIARIA MUTICA (Forsk.) Stapf - Gramineae - H. vivace - (T2), Bb -

+ BRACHIARIA ORTHOSTACHYS (Mez) Clayton - Gramineae - H. annuelle - Sn

+ BRACHIARIA RAMOSA (L.) Stapf - Gramineae - H. annuelle - (0!), Sr, F, L -

+ BRACHIARIA XANTHOLEUCA (Hack. ex Schinz) Stapf - Gramineae - H. annuelle - Sc, Sn -

BRIDELIA FERRUGINEA Benth. - Euphorbiaceae - Ligneux - (R) Fs -

BULBOSTYLIS COLEOTRICHA (Hochst. ex A. Rich.) C. B. Cl. - Cyperaceae - H. annuelle - Fg -

BULBOSTYLIS BARBATA (Rottb.) Kunth - Cyperaceae - H. annuelle - (R) Fg -

CADABA FARINOSA Forsk. - Capparidaceae - Ligneux - (R) F -

+ CADABA GLANDULOSA Forsk. - Capparidaceae - Ligneux - (T!), Fg, Sn -

CALOTROPIS PROCERA (Ait.) Ait. f. - Asclepiadaceae - Ligneux - Hn

CAPERONIA FISTULOSA Beille - Euphorbiaceae - H. annuelle - (T2), B -

CAPERONIA SERRATA Presl. - Euphorbiaceae - H. annuelle - mares/sud -

CAPPARIS CORYMBOSA Lam. - Capparidaceae - Ligneux - ripicole

CAPPARIS FASCICULARIS DC. - Capparidaceae - Ligneux - (T2), P - ripicole

CAPPARIS TOMENTOSA Lam. - Capparidaceae - Ligneux - (R) H -

x CARALLUMA RETROSPICIENS (Ehrenb.) N.E.Br. - Asclepiadaceae - H.vivace - (R) L -
 CASSIA ITALICA (Mall.) Lam. ex F.W.Andr. - Caesalpiniaceae - H. annuelle - (R) L -
 + CASSIA MIMOSOIDES L. - Caesalpiniaceae - H. annuelle - (T1), Sc -
 CASSIA NIGRICANS Vahl - Caesalpiniaceae - H. annuelle - (R) L -
 CASSIA OBTUSIFOLIA L. - Caesalpiniaceae - H. annuelle - (T1) F -
 CASSIA OCCIDENTALIS L. - Caesalpiniaceae - H. annuelle - (R) L - Vc -
 CASSIA SIEBERTIANA DC. - Caesalpiniaceae - lignieux - (R) Fs -
 CEIBA PENTANDRA (L.) Gaertn. - Bombacaceae - Lignieux - (R) cultivé / P -
 CELTIS INTEGRIFOLIA Lam. - Ulmaceae - Ligneux - (R) Ps - (R) L -
 + CENCHRUS BIFLORUS Roxb. - Gramineae - H. annuelle - (T1), Sn - (T2), Hn -
 + CENCHRUS PRIEURII (Kunth) Maire - Gramineae - H. annuelle - (R) Hn, Sb -
 CENTROSTACHYS AQUATICA (R.Br.) Wall. - Amaranthaceae - H.vivace - (R) Bd -
 CERATOPTERIS CORNUTA (P. de B.) Lepr. - Adiantaceae - (R) Bd -
 CERATOTHECA SESAMOIDES Endl. - Pedaliaceae - H. annuelle - (R) Sc -
 + CHLORIS GAYANA Kunth - Gramineae - H. annuelle - (R) Va -
 + CHLORIS LAMPROPARIA Stapf - Gramineae - H. annuelle - (R) Fs
 + CHLORIS PILOSA Schumach. - Gramineae - H. annuelle - Sbj -
 + CHLORIS PRIEURII Kunth - Gramineae - H. annuelle - L -
 + CHLORIS VIRGATA Sw. - Gramineae - H. vivace - (R) Vc -
 + CHROZOPHORA BROCCIANA Vis. - Euphorbiaceae - H.vivace - (R) Sn -
 + CHROZOPHORA SENEGALENSIS (Lam.) A.Juss. ex Spreng. - Euphorbiaceae - H.vivace - (R) Sn -
 x CIENFUEGOSIA DIGITATA Cav. - Malvaceae - H.vivace - L -
 CISSUS QUADRANGULARIS L. - Vitaceae - H.vivace l. - mares/L -
 + CITRULLUS LANATUS (Thunb.) Mansfield - Cucurbitaceae - H. annuelle - (R) Sc -
 CLEOME TENELLA L.f. - Capparidaceae - H. annuelle - (R) Sn -
 CLEOME VIScosa L. - Capparidaceae - H. annuelle - (R) Fg/Sn -
 COCCINIA GRANDIS (L.) Voight - Cucurbitaceae - H. annuelle l. - ripicole -
 + COCHLOSPERMUM TINCTORIUM A.Rich. - Cochlospermaceae - H.vivace - (R) Sb -
 COLDENIA PROCUMBENS L. - Boraginaceae - H. annuelle - Vc -
 + COMBRETUM ACULEATUM Vent. - Combretaceae - Ligneux - (T1) Sn -
 COMBRETUM GEITONOPHYLLUM Diels - Combretaceae - Ligneux - (R) Fg -

COMBRETUM GHASALENSE Engl. - Combretaceae - Ligneux - (T!) , Sb -
COMBRETUM GLUTINOSUM Perr. ex DC. - Combretaceae - Ligneux - (T!) , Sc
COMBRETUM LECARDII Engl. et Diels - Combretaceae - Ligneux - (R) Ps -
COMBRETUM MICRANTHUM G. Don - Combretaceae - Ligneux - (T!) , F -
COMBRETUM NIGRICANS Lepr. ex Guill. et Perr. - Combretaceae - Ligneux - (R) Sb -
COMMELINA DIFFUSA Burm.f. - Commelinaceae - H. annuelle - (R) Va -
COMMELINA ERECTA L. - Commelinaceae - H. annuelle - (R) Va -
+ COMMELINA FORSKALAEI Vahl - Commelinaceae - H. annuelle - (R) Sn -
COMMIPHORA AFRICANA (A. Rich.) Engl. - Burseraceae - Ligneux - (T!) , Sc, F -
CORCHORUS FASCICULARIS Lam. - Tiliaceae - H. annuelle - (Ab!) L -
CORCHORUS OLITORIUS L. - Tiliaceae - H. annuelle - (R) Fs -
CORCHORUS TRIDENS L. - Tiliaceae - H. annuelle - (R) Ss -
CORDIA SINENSIS Lam. - Boraginaceae - Ligneux - (Ab!) Ld -
CRATEVA ADANSONII DC. - Capparidaceae - Ligneux - ripicole -
CRINUM DISTICHUM Herb. - Amaryllidaceae - H. vivace - (R) Va -
CRINUM ORNATUM (Ait.) Bury - Amaryllidaceae - H. vivace - (R) Vc -
CROTALARIA CYLINDROCARPA DC. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Va -
CROTALARIA OCHROLEUCA G. Don - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Va -
CROTON LOBATUS L. - Euphorbiaceae - H. vivace - (R) Hn -
CRYPSIS SCHOENOIDES Lam. - Gramineae - H. annuelle - (Ab!) B -
+ CTENIUM ELEGANS Kunth - Gramineae - H. annuelle - (T!) , Sb, Sc -
CUCUMIS MELO L. - Cucurbitaceae - H. annuelle - (R) Snc, Sb, Ss -
CYMBOPOGON GIGANTEUS (Hochst.) Chiov. - Gramineae - H. vivace - (R) Vc -
CYMBOPOGON PROXIMUS Hochst. ex A. Rich. - Gramineae - H. vivace - (T!) , Ss, Srn, Fn, L -
+ CYNODON DACTYLON (L.) Pers. - Gramineae - H. vivace - (T!) , Ld - (T2), Vc -
CYNOMETRA VOGELII Hook.f. - Caesalpiniaceae - Ligneux - Ripicole
CYPERUS AMABILIS Vahl - Cyperaceae - H. annuelle - (R) Sc -
CYPERUS DIFFORMIS L. - Cyperaceae - H. annuelle - mares/L -
CYPERUS IRIA L. - Cyperaceae - H. annuelle - Snc -
+ CYPERUS JEMINICUS Rottb. - Cyperaceae - H. vivace - (Ab!) Sn -
+ CYPERUS MACULATUS Böck. - Cyperaceae - H. vivace - (T2), Vc - ripicole -
CYPERUS MICHELIANUS (L.) Link. - Cyperaceae - H. annuelle - (Ab!) B -

CYPERUS NUDICAULIS Poir. - Cyperaceae - H. vivace - Vo -

CYPERUS PROCERUS Rottb. - Cyperaceae - H. vivace - (Ab!) Va -

CYPERUS ROTUNDUS L. - Cyperaceae - H. vivace - (Ab!) L -

+ DACTYLOCTENIUM AEGYPTIUM (L.) P. de B. - Gramineae - H. annuelle - (T1), Sn -

DALBERGIA MELANOXYLON Guill. et Perr. - Papilionaceae - Ligneux - (R) Sc, F, L -

+ DANIELLIA OLIVERI (Rolfe) Hutch. et Dalz. - Caesalpiniaceae - Ligneux - (R) Fs. -

+ DESMODIUM SETIGERUM (E.MEY) Benth. ex Harv. - Papilionaceae - H. annuelle - mare/Sr -

DETARIUM MICROCARPUM Guill. et Perr. - Caesalpiniaceae - Ligneux - (R) Sb -

+ DICHROSTACHYS CINEREA (L.) Wight et Arn. - Mimosaceae - Ligneux - (T2), H - (R) Sc -

DICLIPTERA VERTICILLATA (Forsk.) Christ. - Acanthaceae - H. annuelle - (O!) F -

DIECTOMIS FASTIGIATA (Sw.) Kunth - Gramineae - H. annuelle - (T1), F -

+ DIGITARIA ACUMINATISSIMA Stapf - Gramineae - H. annuelle - Va, Pa -

+ DIGITARIA LEPTORHACHIS (Pilg.) Stapf - Gramineae - H. annuelle - (Ab!) Va -

+ DIGITARIA NUDA Schum. - Gramineae - H. annuelle - Fc, Sr, L -

+ DIHETEROPOGON AMPLECTENS (Nees) W.D.Clayton - Gramineae - H. vivace - (R) Va -

+ DIHETEROPOGON HAGERUPII Hitchc. - Gramineae - H. annuelle - (T1), Sb, Sc, Ss - F -

DIOSPYROS MESPILIFORMIS Hochst. ex A.DC. - Ebenaceae - Ligneux - (T2), H, Pa -

+ ECHINOCHLOA COLONUM (L.) Link. - Gramineae - H. annuelle - mares/L -

+ ECHINOCHLOA PYRAMIDALIS (Lam.) Hitch. et Chase - Gramineae - H. vivace - (T2), Vo - (R) mares/L -

+ ECHINOCHLOA STAGNINA (Retz.) P. de B. - Gramineae - H. vivace - (T2), B -

+ ECHINOCHLOA STAGNINA (Retz.) P. de B. forme annuelle - Gramineae - H. annuelle - mare/L -

ECHINOPS PAPPII Chiov. - Compositae - H. annuelle - (R) Lo -

EICHHORNIA DIVERSIFOLIA (Vahl) Urb. - Pontederiaceae - H. annuelle - mares/Sr -

EICHHORNIA NATANS (P. Beauv.) Solms - Laub. - Pontederiaceae - H. annuelle - Bd -

ELEOCHARIS ATROPURPUREA (Retz.) Kth. - Cyperaceae - H. annuelle - (R) mares/L

ELEOCHARIS DULCIS (Burm.f.) Trin. - Cyperaceae - H. vivace - (Ab!) Bo -

+ ELEUSINE AFRICANA Kennedy O'Byrne - Gramineae - H. annuelle - (Ab!) Sbj -

ELIONURUS ELEGANS Kunth - Gramineae - H. annuelle - (T1), Sr, F -

ENGLERASTRUM GRACILLIMUM Th. C.E.Fries - Labiateae - H. vivace - (O!) Sb -
ERAGROSTIS AEGYPTIACA (Willd.) Link - Gramineae - H. annuelle - (T2), Vc - (Ab!) B -
+ ERAGROSTIS ATROVIRENS (Desf.) Trin. ex Steud. - Gramineae - H. vivace - (T2), Va -
+ ERAGROSTIS BARTERI Hubb. - Gramineae - H. vivace - (T2) Vc -
+ ERAGROSTIS CILIANENSIS (All.) Vign. Lut. - Gramineae - H. annuelle - Hn, Fs
ERAGROSTIS CILIARIS (L.) R.Br. - Gramineae - H. annuelle - (R) Hn -
ERAGROSTIS ELEGANTISSIMA Chiov. - Gramineae - H. annuelle - (R) Fc -
ERAGROSTIS GANGETICA (Roxb.) Steud. - Gramineae - H. annuelle - (Ab!) L -
+ ERAGROSTIS PILOSA P. de B. - Gramineae - H. annuelle - L -
+ ERAGROSTIS SQUAMATA (Lam.) Steud. - H. vivace - (T2), Vcs, Va -
ERAGROSTIS TENUIFOLIA (A. Rich.) Hochst. ex Steud. - Gramineae - H. annuelle - (R) L -
+ ERAGROSTIS TREMULA Hochst. ex Steud. - Gramineae - H. annuelle - (T1), Sc - (T2), Hn -
ERAGROSTIS TURGIDA (Schum.) De Wild. - H. annuelle - (R) Va -
ERIOCAULON CINEREUM R.Br. - Eriocaulonaceae - H. annuelle - (R) Pa, Va -
EUPHORBIA BALSAMIFERA Ait. - Euphorbiaceae - Ligneux - (T1) Srn - clôtures Dogons -
EUPHORBIA POLYCNEMOIDES Hochst. ex Boiss. - Euphorbiaceae - H. annuelle - Sc -
EUPHORBIA SCORDIFOLIA Jacq. - Euphorbiaceae - H. vivace - (R) Sn -
EUPHORBIA sp. aff. SERPENS H.B. et K. - Euphorbiaceae - H. annuelle - (R) L
EUPHORBIA SUDANICA A.Chev. - Euphorbiaceae - Ligneux - (R) Sr -
EVOLVULUS ALSINOIDES (L.) L. - Convolvulaceae - H. vivace - (R) Sc -

FARSETIA STENOPTERA Hochst. - Cruciferae - H. annuelle - (R) L
+ FERETIA APODANTHERA Del. - Rubiaceae - Ligneux - (T1) L
FICUS DEKDEKENA (Miq.) A. Rich. - Moraceae - Ligneux - (R) ripicole
+ FICUS GNAPHALOCARPA (Miq.) Steud. ex A. Rich. - Moraceae - Ligneux - (R) Fs -
FICUS PLATYPHYLLA Del. - Moraceae - Ligneux - (R) Fs -
FIMBRISTYLIS CIONIANA Savi - Cyperaceae - H. annuelle - ripicole -
FIMBRISTYLIS HISPIDULA (Vahl) Kunth - Cyperaceae - H. annuelle - (T1), S -

GARCINIA LIVINGSTONEI T.Anders. - Guttiferae - Ligneux - Ripicole -
 GARDENIA AQUALLA Stapf et Hutch. - Rubiaceae - Ligneux - (R) Fs -
 GARDENIA TRIACANTHA DC. - Rubiaceae - Ligneux - (R) Fs -
 GISEKIA PHARNACIOIDES L. - Aizoaceae - H. annuelle - Sn -
 GLINUS LOTOIDES L. - Aizoaceae - H. annuelle - (Ab!) B -
 GNAPHALIUM INDICUM L. - Compositae - H. annuelle - Ripicole -
 GRANGEA MADERASPATANA (L.) Poir. - Compositae - H. annuelle - (R) Vc -
 + GREWIA BICOLOR Juss. - Tiliaceae - Ligneux - (T!), F - (T!) -
 GREWIA FLAVESCENS Juss. - Tiliaceae - Ligneux - (T!), F - (T!) -
 GREWIA TENAX (Forsk.) Fiori - Tiliaceae - Ligneux - (T!), Fn -
 GREWIA VILLOSA Willd. - Tiliaceae - Ligneux - (R) L -
 + GUIERA SENEGALENSIS J.F. Gmel - Combretaceae - Ligneux - (T!), Sc, Ss, F, Lo - (T2), H, P, V -
 + HACKELOCHLOA GRANULARIS (L.) Kuntze - Gramineae - H. annuelle - (O!) Fs -
 HELIOTROPIUM BACCIFERUM Forsk. - Boraginaceae - H. annuelle - (R) Sn -
 HELIOTROPIUM BACLEI DC. et A.DC. var. rostratum Johnston - Boraginaceae - H. annuelle - (R) V, Bd -
 HELIOTROPIUM OVALIFOLIUM Forsk. - Boraginaceae - H. annuelle - (Ab!) L, Vc
 HELIOTROPIUM STRIGOSUM Willd. - Boraginaceae - H. annuelle - Sn -
 HEMARTHRIA ALTISSIMA (Poir.) Stapf et Hubb. - Gramineae - H. vivace - (T2), Vc -
 HERDERIA TRUNCATA Cass. - Compositae - H. annuelle - (R) Vc -
 + HIBISCUS ASPER Hook.f. - Malvaceae - H. annuelle - mares/L -
 HIBISCUS CANNABINUS L. - Malvaceae - H. annuelle - (Ab!) Vo -
 HIBISCUS LONGISPALUS Hochr. - Malvaceae - H. annuelle - (R) Sc -
 HIBISCUS PANDURIFORMIS Burm.f. - Malvaceae - H. annuelle - (R) Fc -
 HIBISCUS PSEUDOHIRTUS Hochr. - Malvaceae - H. vivace - (R) Sr -
 HIBISCUS SABDARIFFA L. - Malvaceae - H. annuelle - (cultivée) - mares/L -
 HIBISCUS VITIFOLIUS L. - Malvaceae - H. vivace - (R) Hn -
 HOLARRHENA FLORIBUNDA (G.Don) Harms Dur. et Schinz - Apocynaceae - Ligneux - (R) Sb -
 HOSLUNDIA OPPOSITA Vahl - Labiateae - H. annuelle - (O!) Fs -

HYBANTHUS ENNEASPERMUS (L.) F.V.Muell. - Violaceae - H. annuelle - (R) Fg -
HYDROLEA FLORIBUNDA Kotschy et Peyr. - Hydrophyllaceae - H. annuelle - (Ab!) Bo -
HYGROPHILA AFRICANA (T.Anders.) Heine - Acanthaceae - H. annuelle - (R) Va -
HYGROPHILA AURICULATA (Schum.) Heine - Acanthaceae - H. annuelle - mares/L -
HYGROPHILA BREVITUBA (Burkll) Heine - Acanthaceae - H. annuelle -(R) Ve -
HYGROPHILA SENEGALENSIS (Nees) T.Anders. - Acanthaceae - H. annuelle - mares/Sr -
+ HYPARRHENIA DISSOLUTA (Nees ex Steud.) Hubb. - Gramineae - H. vivace - (T1), Sc - (T2), P, Va -
+ HYPARRHENIA RUFA (Nees) Stapf - Gramineae - H. vivace - (T2) V -
+ HYphaene THEBAICA (L.) Mart. - Palmae - Ligneux - (T1) cultivé/Snc - (T2), H -

INDIGOFERA ASPERA Perr. ex DC. - Papilionaceae - H. annuelle - Sn, Scb, Fn -
INDIGOFERA ASTRAGALINA DC. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Sc, L -
+ INDIGOFERA BRACTEOLATA DC. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Sn
INDIGOFERA COLUTEA (Burm.) Merr. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Hn
INDIGOFERA HIRSUTA L. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Sr -
+ INDIGOFERA LEPRIEURII Bak.f. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Va -
INDIGOFERA MICROCARPA Desv. - Papilionaceae - H. vivace - (Ab!) L -
INDIGOFERA NIGRICANS Vahl ex Pers. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Vh -
INDIGOFERA NIGRITANA Hook.f. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Va -
INDIGOFERA OBLONGIFOLIA Forsk. - Papilionaceae - H.vivace -(R) L, Vc -
INDIGOFERA OMISSA Gillett - Papilionaceae - H.vivace - (R) Sr -
INDIGOFERA PILOSA Poir. - Papilionaceae - H.annuelle - (R) Sc -
+ INDIGOFERA PRIEUREANA Guill. et Perr. - Papilionaceae - H.annuelle - Sb -
INDIGOFERA SECUNDIFLORA Poir. - Papilionaceae - H.annuelle - (R) Sn -
+ INDIGOFERA SENEGALENSIS Lam. - Papilionaceae - H.annuelle - (R) L -
INDIGOFERA STROBILIFERA (Hochst.) Hochst.Bak. - Papilionaceae - H.annuelle - (R) Sb -
INDIGOFERA SUBULATA Vahl ex Poir. - Papilionaceae - H.annuelle - (R) Fg -
INDIGOFERA TINCTORIA L. - Papilionaceae - H.vivace - (R) L, Ss -
+ IPOMOEA ACANTHOCARPA (Choisy) Aschers. et Schweinf. - Convolvulaceae - H.annuelle - mares/L -
+ IPOMOEA AQUATICA Forsk. - Convolvulaceae - H.vivace - mares/L -

x IPOMOEA ASARIFOLIA (Desv.) Roem. et Schult. - Convolvulaceae - H. vivace - (T2), Vcs, Va - (R) mares/L
IPOMOEA COPTICA (L.) Roth ex Roem. et Schult. - Convolvulaceae - H. annuelle - Sbj -
+ IPOMOEA COSCINOSPERMA Hochst. ex Choisy - Convolvulaceae - H. annuelle - (R) Sc
IPOMOEA ERIOCARPA R.Br. - Convolvulaceae - H. annuelle - (R) Fg -
IPOMOEA VAGANS Bak. - Convolvulaceae - H. annuelle - (R) Fg - Sc -

JACQUEMONTIA TAMNIFOLIA (L.) Griseb - Convolvulaceae - H. annuelle - (R) mares/L -
JASMINUM DICHOTOMUM Vahl - Oleaceae - ligneux 1 - ripicole -
JATROPHA GOSSYPIIFOLIA L. - Euphorbiaceae - ligneux - cultivé/Fs -

+ KHAYA SENEGALENSIS (Desr.) A.Juss. - Meliaceae - ligneux - (R) Fs -
KLEINIA CLIFFORDIANA (Hutch.) C.D. Adams - Compositae - H. vivace - (R) Fg -
KOHAUTIA CONFUSA (Hutch. et Dalz.) Bremek. - Rubiaceae - H. annuelle - (R) Sr
KOHAUTIA SENEGALENSIS Cham. et Schlecht - Rubiaceae - H. annuelle - Sc -

LANNEA HUMILIS (Oliv.) Engl. - Anacardiaceae - ligneux -(R) Fc -
LANNEA MICROCARPA Engl. et K.Krause - Anacardiaceae - Ligneux - (T1), Sr -
+ LATIPES SENEGALENSIS Kunth - Gramineae - H. annuelle - (R) Sn -
LEPIDAGATHIS ANOBRYA Nees - Acanthaceae - H. vivace - (R) Scb -
+ LEPTADENIA HASTATA (Pers.) Decne - Asclepiadaceae - H. vivace - (R) L, Pa -
LEPTADENIA PYROTECHNICA (Forsk.) Decne - Asclepiadaceae - Ligneux - (T1), Sn -
LEPTURELLA ARISTATA Stapf - Gramineae - H. annuelle - (R) Sr -
LEUCAS MARTINICENSIS (Jacq.) Ait.f. - Labiateae - H. annuelle - (R) Sr -
LIMEUM VISCOMUM (Gay) Fenzl. - Aizoaceae - H. annuelle - (R) Sn -
LIMNOPHILA BARTERI Skan - Scrophulariaceae - H. annuelle - (R) Va -
LIMNOPHILA CERATOPHYLLOIDES (Hiern) Skan - Scrophulariaceae - H. annuelle - (Ab!) Bd -
LOUDETIA ANNUA (Stapf) - Gramineae - H. annuelle - (R) Sc -
LOUDETIA TOGOENSIS (Pilg.) Hubb. - Gramineae - H. annuelle - (T1), Sb, Ss, F -
LUDWIGIA ADSCENDENS (L.) Hara subsp. diffusa (Forsk.) Raven - Onagraceae - H. annuelle - (T2) B -

LUDWIGIA HYSSOPIFOLIA (G.Don) Exell. - Onagraceae - H. annuelle - mares/L -

LUDWIGIA OCTOVALVIS (Jacq.) Rav. subsp. brevisepala (Brenan) Raven - Onagraceae - H. annuelle - mare/Sr -

LUDWIGIA PERENNIS L. - Onagraceae - H. annuelle - mares/L -

LUDWIGIA SENEGALENSIS (DC.) Trochain - Onagraceae - H. annuelle - (R) Bo -

+ MAERUA CRASSIFOLIA Forsk. - Capparidaceae - Ligneux - (T1), Scb, L -

MAYTENUS SENEGALENSIS (Lam.) Exell - Celastraceae - Ligneux - (T2), H, Pa - (R) Snc -

MELOCHIA CORCHORIFOLIA L. - Sterculiaceae - H. annuelle - (T2) Vo - mares/L -

MERREMPIA AEGYPTIACA (L.) Urban - Convolvulaceae - H. annuelle - Fcl -

MERREMPIA HEDERACEA (Burm.f.) Hall.f. - Convolvulaceae - H. vivace l - ripicole -

+ MERREMPIA PINNATA (Hochst. ex Choisy) Hall.f. - Convolvulaceae - H. annuelle - (T1), Sc -

MICROCHLOA INDICA (L.f.) P. de B. - Gramineae - H. annuelle -(T1), Fc,Fg -

MIMOSA PIGRA L. - Mimosaceae - Ligneux - (T2) Bm -

MITRACARPUS SCABER Zucc. - Rubiaceae - H. annuelle - Sbj -

MITRAGYNA INERMIS (Willd.) O.Ktze - Rubiaceae - Ligneux - (T2) P - mares Sud -

MOLLUGO NUDICAULIS Lam. - Aizoaceae - H. annuelle - (R) Fg

MOMORDICA BALSAMINA L. - Cucurbitaceae - H. annuelle - (R) Sc -

+ MONECHMA CILIATUM (Jacq.) Milne-Redh. - Acanthaceae - H. annuelle - (T1), Sc, Fc

MONECHMA NDELLENSE (Lindau) Miège et Heine - Acanthaceae - H. vivace - (R) Sr -

MONOCHORIA BREVIPETIOLATA Verdc. - Pontederiaceae - H. annuelle - mares/Sr -

MONSONIA SENEGALENSIS Guill. et Perr. - Geraniaceae - H. annuelle - (R) Sn -

MUNDULEA SERICEA (Willd.) A.Chev. - Papilionaceae - ligneux - (R) Fg -

NEPTUNIA OLERACEA Lour. - Mimosaceae - H.vivace - (T2), Bd -

NYMPHAEA LOTUS L. - Nymphaeaceae - H. annuelle - (T2), B -

NYMPHAEA MACULATA Schum. et Thonn. - Nymphaeaceae - H. annuelle - (T2), Bm -

NYMPHAEA MICRANTHA Guill. et Perr. - Nymphaeaceae - H. annuelle - mares/Sr

NYMPHAEA RUFESCENS Guill. et Perr. - Nymphaeaceae - H. annuelle - Bo

NYMPHOIDES EZANNOI Berh. - Menyanthaceae - H. annuelle - mares/L

NYMPHOIDES INDICA (L.) O.Ktze - Menyanthaceae - H. annuelle - Bd

ORTHOSIPHON PALLIDUS Royle ex Benth. - Labiateae - H. vivace - (R) L -

ORYZA BARTHII A.Chev. - Gramineae - H. annuelle - mares - (R) Vc -

ORYZA LONGISTAMINATA Chev. et Roehr. - Gramineae - H. vivace - (T2) Vo, Bo -

OTTELIA ULVIFOLIA (Planch.) Walp. - Hydrocharitaceae - H. annuelle - ripicole

OXYSTELMA BORNOENSE R.Br. - Asclepiadaceae - ligneux - ripicole -

PANDIKA ANGUSTIFOLIA (Vahl) Hepper - Amaranthaceae - H. annuelle - L - Fg - Va -

PANDIKA INVOLUCRATA (Moq.) Hook.f. - Amaranthaceae - H. annuelle - Sc -

PANICUM ANABAPTISTUM Steud. - Gramineae - H. vivace - (T2), P, V

PANICUM FLUVIICOLA Steud. - Gramineae - H. vivace - (T2), Va -

+ PANICUM LAETUM Kunth - Gramineae - H. annuelle - (T1), F, L -

+ PANICUM REPENS L. - Gramineae - H. vivace - (T2) Vc -

+ PANICUM SUBALBIDUM Kunth - Gramineae - H. annuelle - mares/L - Va -

+ PANICUM TURGIDUM Forsk. - Gramineae - H. vivace - (Ab!) Sn -

+ PANICUM WALENSE Mez - Gramineae - H. annuelle - (Ab!) Fs -

PARKIA AFRICANA R.Br. - Mimosaceae - ligneux - Ps -

PARKINSONIA ACULEATA L. - Caesalpiniaceae - ligneux - cultivé/Ps -

+ PASPALIUM GEMINATUM (Forsk.) Stapf - Gramineae - H. vivace - (R) Bo -

+ PASPALUM ORBICULARE Forst. - Gramineae - H. annuelle - (T2), Vo -

+ PENNISETUM PEDICELLATUM Trin. - Gramineae - H. annuelle - (T1), Ss, F - (O!) - (T2), H -

+ PENNISETUM SUBANGUSTUM (Schum.) Stapf et Hubb. - Gramineae - H. annuelle - (R) Ps -

PERGULARIA DAEMIA (Forsk.) Chiov. - Asclepiadaceae - H. vivace - (R) Sr -

PERGULARIA TOMENTOSA L. - Asclepiadaceae - H. vivace - (R) Sc dégradé -

PERISTROPHE BICALYCULATA (Retz.) Nees - Acanthaceae - H. annuelle - Hn -

PHYLA NODIFLORA (L.) - Verbenaceae - H. vivace - (R) Vc -

PHYLLANTHUS RETICULATUS Poir. - Euphorbiaceae - Ligneux - ripicole -

+ PILIOTIGMA RETICULATUM (DC.) Hochst. - Caesalpiniaceae - H. annuelle - (T1), Sb - (T2), H, P, V -

PISTIA STRATIOIDES L. - Araceae - H. annuelle - (Ab!) Bd -

POLYCARPAEA CORYMBOSA (L.) Lam. var. corymbosa - Caryophyllaceae - H. annuelle - Fg -

POLYCARPAEA CORYMBOSA (L.) var. pseudolinearifolia Bak. - Caryophyllaceae - H. annuelle - Sn

POLYCARPAEA ERIANTHA Hochst. ex A.Rich. - Caryophyllaceae - H. annuelle - (Ab!) Fg -

POLYCARPAEA LINEARIFOLIA (DC.) DC. - Caryophyllaceae - H. annuelle - (T1) Sc -

POLYCARPON PROSTRATUM (Forsk.) Asch. et Schweinf. - Caryophyllaceae - H. annuelle - (Ab!) B

POLYGALA ARENARIA Willd - Polygalaceae - H. annuelle - (R) Fs -

POLYGALA ERIOPTERA DC. - Polygalaceae - H. annuelle - (R) L

POLYGONUM LIMBATUM Meisn. - Polygonaceae - H. annuelle - (R) Bb

POLYGONUM SENECALENSE Meisn. - Polygonaceae - H. annuelle - ripicole -

POLYGONUM SENECALENSE Meisn. fa. albotomentosum R. Grah. - Polygonaceae - H. annuelle - Bo

PORTULACA FOLIOSA Ker-Gawl - Portulacaceae - H. annuelle - (R) Fc -

PROSOPIS AFRICANA (Guill. et Perr.) Taub. - Mimosaceae - Ligneux - (R) Sb -

PSEUDOCECEDRELA KOTSCHYI (Schweinf.) Harms - Meliaceae - Ligneux - (R) Ps

+ PTEROCARPUS ERINACEUS Poir. - Papilionaceae - Ligneux - (T2), Ps -

+ PTEROCARPUS LUCENS Lepr. ex Guill. et Perr. - Papilionaceae - Ligneux - (T1), F - (T2)Ps -

PTEROCARPUS SANTALINOIDES L'Her. ex DC. - Papilionaceae - ligneux - ripicole -

PULICARIA CRISPA (Forsk.) Oliv. - Compositae - H. vivace - (R) L

PULICARIA UNDULATA (L.) C.A.Mey. - Compositae - H. annuelle - (R) Lo, Hn -

PUPALIA LAPPACEA (L.) Juss. - Amaranthaceae - H. vivace - (O!) Snc -

PYCREUS MACROSTACHYOS (Lam.) J.Raynal - H. vivace - mares/L -

PYCREUS PUMILUS (L.) Vahl - Cyperaceae - H. annuelle - (R) mares/L -

+ RANALISMA HUMILE (Kunth) Hutch. - Alismataceae - H. annuelle - (R) Va

RHYNCHOSIA MINIMA (L.) DC. - Papilionaceae - H. vivace - (R) L

RHYTACHNE TRIARISTATA (Steud.) Stapf - Gramineae - H. annuelle - (R) L -

RICINUS COMMUNIS L. - Euphorbiaceae - H. annuelle - (R) Vc -

ROGERIA ADENOPHYLLA J.Gay ex Del. - Pedaliaceae - H. annuelle - (R) Hn -

ROTALA ELATINOIDES (DC.) Hiern - Lythraceae - H. annuelle - (Ab!) B

ROTALA PTEROCALYX A.Raynal - Lythraceae - H. annuelle - (R) Va

+ ROTTBOELLIA EXALTATA L.f. - Gramineae - H. annuelle - (R) Sr, Fs -

SABA SENEGALENSIS (A.DC.) Pichon - Apocynaceae - ligneux 1. - (T2), H, P - Sr
SACCIOLEPIS AFRICANA Hubb. et Snowden - Gramineae - H. annuelle - (R) Vo -
SALIX LEDERMANNII Seemen - Salicaceae - Ligneux - ripicole -
SALVADORA PERSICA L. - Salvadoraceae - Ligneux - (R) Pa -
SARCOSTEMMA VIMINALE (L.) R.Br. - Asclepiadaceae - ligneux - ripicole -
+ SCHIZACHYRIUM EXILE (Hochst.) Pilger - Gramineae - H. annuelle - (T1), Sc, Fc -
+ SCHOENEFELDIA GRACILIS Kunth - Gramineae - H. annuelle - (T1), S, F, L - (T2), H -
SCHILTESTIA STENOPHYLLA Mart. var. ^{latifolia} Mart. ex Prag. - Cyperaceae - H. vivace (Ab!) Vc Gentianaceae - (R) Va
SCIRPUS BRACHYCERAS Hochst. - Cyperaceae - H. vivace (Ab!) Vc -
SCIRPUS JACOBI Fischer - Cyperaceae - H. annuelle - mares/Sr -
SCIRPUS MARITIMUS L. - Cyperaceae - H. vivace - mare/L -
SCIRPUS ROYLEI C.B.CI. - Cyperaceae - H. annuelle - (R) Va -
SCLEROCARYA BIRREA (A.Rich.) Hochst. - Anacardiaceae - ligneux - (T1), Sb - (R) Fs -
SCOPARIA DULCIS L. - Scrophulariaceae - H. vivace - (R) Vc -
SECURINEGA VIROA (Roxb. ex Willd.) Baill. - Euphorbiaceae - Ligneux - (R), Ps - (R), Fg -
SEHIMA ISCHAEMOIDES Forsk. - Gramineae - H. annuelle - (R) L - (R) Fs -
SESAMUM ALATUM Thonn. - Pedaliaceae - H. annuelle - (R) Sn -
SESBANIA DALZIELLI Phll. et Hutch. - Papilionaceae - H. annuelle - (T2) Vg, Va -
SESBANIA LEPTOCARPA DC. - Papilionaceae - Ligneux - (R) Bm -
SESBANIA PACHYCARPA DC. emend. Guill. et Perr. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Vc - (R) mares/L -
SESBANIA ROSTRATA Brem. et Oberm. - Papilionaceae - H. vivace - Vo - Bd -
SESBANIA SESBAN (L.) Merrill - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Vo -
SETARIA BARBATA (Lam.) Kunth - Gramineae - H. annuelle - (R) Fg -
SETARIA PALLIDEFUSCA (Schum.) Stapf et Hubb. - Gramineae - H. annuelle - L-(O!) Sc -
+ SETARIA SPHACELATA (Schum.) Stapf et Hubb. ex M.B.Moss. - Gramineae - H. vivace - (T2), V -
SETARIA VERTICILLATA (L.) P. de B. - Gramineae - H. annuelle - (R) Ps -
SIDA ALBA L. - Malvaceae - H. annuelle - L -
SIDA CORDIFOLIA L. - Malvaceae - H. annuelle - (Ab!) Sc dégradé
SORGHASTRUM TRICHOPUS (Stapf) Pelg. - Gramineae - (T2) Va -
SORGHUM ARUNDINACEUM (Desv.) Stapf - Gramineae - H. annuelle - (R) Vc -

SPHENOCLEA ZEYLANICA Gaertn. - Sphenocleaceae - H. annuelle - mares/L -
SPONDIAS MOMBIN L. - Anacardiaceae - - Ligneux - (R) ripicole -
SPOROBOLUS FESTIVUS Hochst. ex A. Rich. - Gramineae - H. vivace - Fcl -
+ SPOROBOLUS HELVOLUS (Trin.) Dur. et Schinz - Gramineae - H. vivace - (T1), Ld -
SPOROBOLUS MICROPROTUS Stapf - Gramineae - H. annuelle - Fg - L -
+ SPOROBOLUS PYRAMIDALIS P. de B. - Gramineae - H. vivace - (Ab!) Va -
+ SPOROBOLUS SPICATUS (Vahl) Kunth - Gramineae - H. vivace - (R) Vc -
SPOROBOLUS SUBGLOBOSUS A. Chev. - Gramineae - H. annuelle - (R) Fc -
STACHYTARPHETA ANGUSTIFOLIA (Mill.) Vahl - Verbenaceae - H. vivace - (Ab!) Vc -
STERCUIA SETIGERA Del. - Sterculiaceae - ligneux - (R) Sr -
STEREOSPERMUM KUNTHIANUM Cham. - Bignoniaceae - Ligneux - (R) Fs, Ps -
STRIGA ASPERA (Willd.) Benth. - Scrophulariaceae - H. annuelle - (R) Va -
STRIGA HERMONTHECA (Del.) Benth. - Scrophulariaceae - H. annuelle - (R) Snc -
STRIGA PASSARGEI Engl. - Scrophulariaceae - H. annuelle - (R) Ps -
+ STYLOSANTHES MUCRONATA Willd. - Gramineae - H. vivace (R) L -
SYZYGIUM GUINEENSE (Willd.) DC. - Myrtaceae - Ligneux - ripicole -

TACCAZEA APICULATA Oliv. - Apocynaceae - ligneux l. - ripicole -
+ TAMARINDUS INDICA L. - Caesalpiniaceae - ligneux - Fs - Snc
+ TEPHROSIA LINEARIS (Willd.) Pers. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Va -
+ TEPHROSIA PURPUREA (L.) Pers. - Papilionaceae - H. annuelle - (R) Sc -
TERMINALIA AVICENNIOIDES Guill. et Perr. - Combretaceae - ligneux - (T1) Sc -
TERMINALIA MACROPTERA Guill. et Perr. - Combretaceae - ligneux - (T2), Ps -
TETRAPOGON CENCHRIFORMIS (A. Rich.) Clayton - Gramineae - H. annuelle - (R) L
+ THEMEDA TRIANDRA Forsk. - Gramineae - H. vivace - (T2), Pt -
TINOSPORA BAKIS (A. Rich.) Miers - Menispermaceae - ligneux l. - (R) Sn -
TRAGUS BERTERONIANUS Schult. - Gramineae - H. annuelle - (Ab!) Sn -
TRIANTHEMA PORTULACASTRUM L. - Aizoaceae - H. annuelle - Sbj -
+ TRIBULUS TERRESTRIS L. - Zygophyllaceae - H. annuelle - S -
TRICHONEURA MOLLIS (Kunth) Eckman - Gramineae - H. annuelle - (R) Sn -

TRIPOGON MINIMUS (A.Rich.) Hochst. ex Steud. - Gramineae - H. annuelle - (Ab!) Fc -

TRIUMFETTA PENTANDRA A.Rich. - Tiliaceae - H. annuelle - (O!) Fc -

TYPHA ELEPHANTINA Roxb. - Typhaceae - H. vivace - (R) B -

UROCHLOA TRICHOPUS (Hochst.) Stapf - Gramineae - H. annuelle - (Ab!) L -

UTRICULARIA INFLEXA Forsk. - Lentibulariaceae - var. inflexa - H. annuelle - mares/Sr -

UTRICULARIA INFLEXA Forsk. var. stellaris (L.f.) P.Taylor - Lentibulariaceae - H. annuelle - (R) B - mares -

VERNONIA CINEREA (L.) Less. - Compositae - H. annuelle - (R) Ps -

+ VETIVERIA FULVIBARBIS Stapf - Gramineae - H. vivace - (T2) Ps, Va -

+ VETIVERIA NIGRITANA (Benth.) Stapf - Gramineae - H. vivace - (T2), V - (R) Ld -

VIGNA FILICAULIS Hepper - Papilionaceae - H. annuelle l. - (R) Va -

VIGNA VEXILLATA (L.) Benth. - Papilionaceae - H. annuelle l. - (R) ripicole -

VITELLARIA PARADOXA Gaertn.f. - Sapotaceae - ligneux - (R) Sb, Ps -

VITEX DONIANA Sweet - Verbenaceae - ligneux - Ps -

+ VOSSIA CUSPIDATA (Roxb.) Griff. - Gramineae - H. vivace - (T2) B, Bb -

WALTHERIA INDICA L. - Sterculiaceae - H. vivace

WISSADULA PERIPLOCIFOLIA (L.) Presl. ex Thw. - Malvaceae - H. vivace - (R) Ps, Fg -

XIMENIA AMERICANA L. - Olacaceae - ligneux - (R) Ps -

ZALEYA PENTANDRA (L.) Jeffrey - Aizoaceae - H. annuelle - (Ab!) L

+ ZIZIPHUS MAURITIANA Lam. - Rhamnaceae - ligneux - (T1), L - (T2), H, P -

ZIZIPHUS MUCRONATA Willd. - Rhamnaceae - Ligneux - (T2), H, Ps -

+ ZORNIA GLOCHIDIATA Reichb. ex DC. - Papilionaceae - H. annuelle - (T1), S, F, L -

V -2 U O M S C E R N A C U L A I R E S U E U L S

Les noms vernaculaires ont été orthographiés en s'inspirant de la phonétique proposée par LABOURET (37) et modifiée pour les nécessités de la dactylographie.

Les voyelles brèves ou longues sont transcrrites de la façon suivante :

| | |
|---|---|
| i | prononcé comme dans <u>midi</u> |
| î | prononcé comme dans <u>épître</u> |
| e | prononcé comme dans <u>été</u> |
| é | prononcé comme dans <u>jetée</u> |
| ë | prononcé comme dans <u>père</u> |
| ê | prononcé comme dans <u>prêtre</u> |
| a | prononcé comme dans <u>abaisser</u> |
| â | prononcé comme dans <u>bâtard</u> |
| o | prononcé comme dans <u>mot</u> |
| ô | prononcé comme dans <u>apôtre</u> |
| ö | prononcé comme dans <u>mort</u> |
| ö | prononcé comme dans <u>motte</u> |
| u | prononcé comme dans <u>fou</u> |
| û | prononcé comme dans <u>croûte</u> |
| w | prononcé comme dans l'anglais <u>wonder</u> |
| y | prononcé comme dans <u>yeux</u> |

Le signe ' suivant une consonne, indique un son mouillé et remplace la transcription du J.

| | |
|----|--|
| d' | correspond à di légèrement mouillé de <u>diamant</u> |
| t' | correspond au t légèrement mouillé de <u>tiare</u> |
| n' | correspond au son gn de <u>châtaignier</u> |
| ç | correspond au son de l'anglais ch dans <u>church</u> |
| ş | correspond au son ch de <u>cheval</u> |
| z | correspond au son z de <u>zéro</u> |

Le signe ' précédant un mot indique une attaque dure avec coup de glotte alors que h indique une fricative sourde laryngale.

Les signes $\overset{\circ}{b}$, $\overset{\circ}{d}$, $\overset{\circ}{d'}$, indiquent des sons réalisés par tenue et implosion prononcés avec succion et aspiration, au lieu d'air expulsé pour les plosives b , d , d' .

Les signes $\overset{\circ}{n}$, $\overset{\circ}{w}$ nasalisent la prononciation, $\overset{\circ}{n}$ comme dans chant.

Les consonnes nasalisées b , d , d' , g , sont exprimées par les signes $\overset{\circ}{m}b$, $\overset{\circ}{m}d'$, $\overset{\circ}{m}g$, $\overset{\circ}{n}g$, qui ne doivent pas être confondues avec les sons mb , nd , ng , ng , les signes m , n , écrits sur la ligne se prononçant comme dans âne, âme et ng prononcé comme dans engranger.

Souvent les noms de plantes ont un pluriel en peul ; dans ce cas, le nom singulier est suivi du nom pluriel, dont il est séparé par une virgule. Lorsque deux noms désignent une même plante, ils sont séparés par la ponctuation point-virgule.

Certains termes peuls peuvent être utiles aux techniciens oeuvrant dans le domaine de l'élevage, en particulier :

burgu : pâturage inondable et partie de ce pâturage attribuée à un éleveur ou un groupe d'éleveurs.

but'al : péripneumonie

$\overset{\circ}{m}boy$: peste bovine

karawal ; garawal : terrain dégradé, dénudé et damé, avec ou sans gravillons ferruginisés ; généralement très fréquenté par le bétail en saison des pluies.

lelli : tiques

t'arte : peste bovine

V.21- NOMS LATINS - NOMS PEULS

A

| | | |
|--------------------------------|---|---------------------------------|
| Acacia albida | : | t'ayki |
| Acacia ataxacantha | : | wan ray |
| Acacia laeta | : | patuki |
| Acacia nilotica var. adansonii | : | gahude |
| Acacia nilotica var. tomentosa | : | gan'and'e |
| Acacia raddiana | : | killiki |
| Acacia senegal | : | patuki |
| Acacia sieberiana | : | allugi |
| Acacia seyal | : | bul 'bbé |
| Acanthospermum hispidum | : | d'al d'âlôba |
| Aceroceras amplexens | : | bun'ari |
| Adansonia digitata | : | örro |
| Aeschynomene afraspera | : | gande |
| Aeschynomene crassicaulis | : | piñ patod'i |
| Aeschynomene nilctica | : | ku ^m be |
| Alcœ buettneri | : | kange dawadi |
| Alysicarpus ovalifolius | : | giringal |
| Andropogon gayanus | : | pasuhô ; tima bod'o ; wa d'allo |
| Andropogon pseudapricus | : | garlabal |
| Anogeissus leiocarpus | : | köd'èle |
| Aristida hordeacea | : | scyfu |

B

| | | |
|----------------------|---|-----------------|
| Balanites aegyptiaca | : | tanne |
| Bauhinia rufescens | : | nammadi |
| Borassus aethiopum | : | dubbe ; dugdê |
| Boscia senegalensis | : | gigele |
| Brachiaria mutica | : | îrgol ; iringôl |
| Brachiaria ramosa | : | paggiri |

C

| | | |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| <i>Caperonia fistulosa</i> | : | fu ⁿ du ; puru |
| <i>Caralluma retrospiciens</i> | : | bôlla |
| <i>Ceiba pentandra</i> | : | bañtinêd'e |
| <i>Celtis integrifolia</i> | : | gankô |
| <i>Chloris pilosa</i> | : | 'ulô |
| <i>Cienfuegosia digitata</i> | : | lêggel (tue Moutons, Bovins malades) |
| <i>Cissus quadrangularis</i> | : | teketi n'iwa |
| <i>Citrullus lanatus</i> | : | dênné |
| <i>Combretum ghasalense</i> | } | dôkko |
| <i>Combretum glutinosum</i> | | |
| <i>Combretum micranthum</i> | : | gumme |
| <i>Commelina forskalaei</i> | : | wal wal ⁿ de |
| <i>Commelina diffusa</i> | : | lêggeri |
| <i>Commiphora africana</i> | : | bâdadi |
| <i>Crateva adansonii</i> | : | nayki |
| <i>Crinum distichum</i> | : | ka ⁿ d'ê dawadi |
| <i>Ctenium elegans</i> | : | bu'îrdi |
| <i>Cynodon dactylon</i> | : | sikore |
| <i>Cyperus procerus</i> | : | labbe pôbbi |

D

| | | |
|---------------------------------|---|---------------|
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | : | têggele |
| <i>Dalbergia melanoxylon</i> | : | d'al d'alad'i |
| <i>Diectomis fastigiata</i> | : | garlabal |
| <i>Digitaria nuda</i> | : | têggele |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | : | sarâw |
| <i>Diospyros mespiliformis</i> | : | nêlbbê |

E

| | | |
|--------------------------------|---|---|
| <i>Echinochloa colonum</i> | : | têggele |
| <i>Echinochloa pyramidalis</i> | : | dirro |
| <i>Echinochloa stagnina</i> | : | ^m buga : graines gamarawal, gamarad'i : fcourrage ku ⁿ du : sirop extrait des tiges |

| | | |
|------------------------------|---|-------------|
| <i>Eleusine africana</i> | : | diputa puta |
| <i>Eragrostis atrovirens</i> | : | sikö |
| <i>Euphorbia balsamifera</i> | : | bata karay |

F

| | | |
|------------------------|---|--------|
| <i>Ficus dekdekena</i> | : | kekevi |
|------------------------|---|--------|

G

| | | |
|----------------------------|---|----------------------------------|
| <i>Grewia bicolor</i> | : | kêllê wombele gê ⁿ di |
| <i>Grewia flavescens</i> | : | kêllê durôbe |
| <i>Grewia tenax</i> | : | kêllê durôbe |
| <i>Grewia villosa</i> | : | gurse |
| <i>Guiera senegalensis</i> | : | d'êlokö |

H

| | | |
|------------------------------|---|--------------|
| <i>Hibiscus cannabinus</i> | : | pôlli |
| <i>Hygrophila auriculata</i> | : | d'al d'êlôba |
| <i>Hyparrhenia dissoluta</i> | : | t'êlbi |
| <i>Hyphaene thebaica</i> | : | gêllêd'ê |

I

| | | |
|------------------------------|---|--------------|
| <i>Indigofera microcarpa</i> | : | bêrra libbe |
| <i>Ipomoea aquatica</i> | : | gañd'i lad'i |
| <i>Ipomoea asarifolia</i> | : | dêlbi |
| <i>Ipomoea coptica</i> | : | pildi podori |

L

| | | |
|--------------------------------|---|---------|
| <i>Lannea microcarpa</i> | : | pegud'e |
| <i>Leptadenia hastata</i> | : | sapôto |
| <i>Leptadenia pyrotechnica</i> | : | sabe |

M

| | | |
|-------------------------------|---|--------------|
| <i>Maerua crassifolia</i> | : | l'ôki 'âkô |
| <i>Melochia corchorifolia</i> | : | suday |
| <i>Mitragyna inermis</i> | : | kôli |
| <i>Monechma ciliatum</i> | : | giringal |
| <i>Mundulea sericea</i> | : | legêl dagama |

N

| | | |
|----------------------------|---|--------------------------|
| <i>Neptunia oleracea</i> | : | êfê labâ |
| <i>Nymphaea</i> spp. | : | bololo, bolod'e ; bululi |
| <i>Nymphoides ezannoii</i> | : | tabbê |

O

| | | |
|-----------------------------|---|---------------------------|
| <i>Oryza barthii</i> | : | sêgo |
| <i>Oryza longistaminata</i> | : | bôw ; saso (à l'épiaison) |

P

| | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|
| <i>Panicum laetum</i> | : | paggiri |
| <i>Panicum subalbidum</i> | : | ngabalari |
| <i>Parkia africana</i> | : | nared'e |
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | : | bôrgo dôllore ; 'ullule |
| <i>Peristrophe bicalyculata</i> | : | legêl dagama |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | : | barkerêd'e |
| <i>Pistia stratioides</i> | : | legêl wala dodari |
| <i>Polygonum senegalense</i> | : | boli d'imayo ; pupôli |
| <i>Prosopis africana</i> | : | kuhêy |
| <i>Pycreus macrostachyos</i> | : | gôwal |

R

| | | |
|--------------------------|---|---------------------|
| <i>Rhynchosia minima</i> | : | lêy ⁿ di |
|--------------------------|---|---------------------|

S

| | | |
|------------------------------|---|----------------------|
| <i>Saba senegalensis</i> | : | fôgi |
| <i>Sacciolepis africana</i> | : | n ^g unuri |
| <i>Schoenfeldia gracilis</i> | : | kêlbôl ; t'êlgôl |
| <i>Sclerocarya birrea</i> | : | êdê |
| <i>Sesamum alatum</i> | : | nam ⁿ ti |
| <i>Sesbania rostrata</i> | : | gânde |
| <i>Sorghastrum trichopus</i> | : | t'elle abe |
| <i>Spondias mombin</i> | : | minod ^l i |
| <i>Sporobolus helvolus</i> | : | kesure |

T

| | | |
|----------------------------------|---|---------------------------------|
| <i>Tamarindus indica</i> | : | d ^v abb ^o |
| <i>Trianthema portulacastrum</i> | : | lëggiri |
| <i>Tribulus terrestris</i> | : | tupp ^o |

V

| | | |
|----------------------------|---|---|
| <i>Vetiveria nigritana</i> | : | dad ^v e (stade feuilles basales) ; gêne ^v ; t'elli |
| <i>Vitellaria paradoxa</i> | : | karêd ^v é |
| <i>Vossia cuspidata</i> | : | gôppôl ; prakatari |

Z

| | | |
|----------------------------|---|-----------------------------------|
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | : | d ^v abe |
| <i>Zornia glochidiata</i> | : | dê ⁿ gere ^v |

V.22 NOMS PEULS - NOMS LATINS

Les plantes présentant un intérêt fourrager sont précédées du signe + ; les plantes toxiques sont précédées du signe x.

A

allugi *Acacia sieberiana*

B

| | |
|---------------------|---|
| bâdadi | <i>Commiphora africana</i> |
| bañtinêd'e | <i>Ceiba pentandra</i> |
| + barkerêd'e | <i>Piliostigma reticulatum</i> |
| bata karay | <i>Euphorbia balsamifera</i> |
| bërra libbe | <i>Indigofera microcarpa</i> |
| x bôlla | <i>Caralluma retrospiciens</i> |
| boli d'imayo | <i>Polygonum senegalense</i> |
| bololo, bolod'e | <i>Nymphae spp.</i> |
| + bôrgo dôllore | <i>Pennisetum pedicellatum</i> |
| + bôw. | <i>Oryza longistaminata</i> |
| + bu 'irdi | <i>Ctenium elegans</i> |
| + bul'bbê | <i>Acacia seyal</i> |
| bululi | <i>Nymphaea spp.</i> |
| + bun'ari | <i>Acroceras amplexens</i> |
| + ^m buga | <i>Echinochloa stagnina</i> (graines récoltées et consommées en couscous) |

D

| | |
|------------------------|--|
| + dad'e | <i>Vetiveria nigritana</i> (stade végétatif de feuilles basales) |
| x del bi | <i>Ipomoea asarifolia</i> |
| + de ⁿ gerë | <i>Zornia glochidiata</i> |
| + dênné | <i>Citrullus lanatus</i> |
| + didere | <i>Eragrostis barteri</i> |
| + diputa puta | <i>Eleusine africana</i> |

| | | |
|-----------------|---|---|
| + dirro | : | Echinochloa pyramidalis |
| dôkko | : | Combretum ghasalense ; Combretum glutinosum |
| + dubbe ; dugdê | : | Borassus aethiopum |
| + d'abe | : | Ziziphus mauritiana |
| d'abbe | : | Tamarindus indica |
| d'al d'élôba | : | Acanthospermum hispidum ; Hygrophila auriculata |
| d'al d'alad'i | : | Dalbergia melanoxylon |
| + d'êlokö | : | Guiera senegalensis |

E

| | | |
|----------|---|--------------------|
| êdê | : | Sclerocarya birrea |
| êfê labâ | : | Neptunia oleracea |

F

| | | |
|--------------------|---|---|
| + fôgi | : | Saba senegalensis (brouté sur le plateau de Banda- giara par les bovins) |
| fu ⁿ du | : | Caperonia fistulosa (tiges utilisées comme flotteurs de filet de pêche) |

G

| | | |
|----------------------------|---|--|
| + gamarawal, gamarad'i | : | Echinochloa stagnina (fourrage) |
| gande | : | Aeschynomene afraspera ; Sesbania rostrata |
| gankö ; ⁿ ganki | : | Celtis integrifolia (feuilles sèches utilisées en sauce) |
| gand'i lad'i | : | Ipomoea aquatica |
| gan'and'e | : | Acacia nilotica var. tomentosa |
| gahude | : | Acacia nilotica var. adansonii |
| + garlabal | : | Andropogon pseudapricus ; Diectomis fastigiata |
| + gêllêd'ê | : | Hyphaene thebaica |
| + gêné | : | Vetiveria nigritana |
| + gigele | : | Boscia senegalensis |
| + giringal | : | Alysicarpus ovalifolius ; Monechma ciliatum |
| + göppööl | : | Vossia cuspidata |
| gówal | : | Pycreus macrostachyos |
| gumme | : | Combretum micranthum |
| + gurse | : | Grewia villosa |

| | | | |
|---|-----------------------|---|----------------------|
| + | ⁿ gabalari | : | Panicum subalbidum |
| | ⁿ gunuri | : | Sacciolepis africana |

I

| | | | |
|---|-----------------|---|-------------------|
| + | irgol ; iringôl | : | Brachiaria mutica |
|---|-----------------|---|-------------------|

K

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| | ka ⁿ d'ê dawadi | : | Crinum distichum |
| | kange dawadi | : | Aloe buettneri |
| | karêd'e | : | Vitellaria paradoxa (karité) |
| | kekevi | : | Ficus dekdekena |
| + | kêlbö1 | : | Schoenfeldia gracilis |
| | kêllê durâbe | : | Grewia flavescens ; Grewia tenax |
| + | kellê wombele gê ⁿ di | : | Grewia bicolor |
| + | kesure | : | Sporobolus helvolus |
| + | kîlliki | : | Acacia raddiana |
| | köd'êle | : | Anogeissus leiocarpus |
| | kôli | : | Mitragyna inermis |
| | kuhêy | : | Prosopis africana |
| | ku ^m be | : | Aeschynomene nilotica |
| + | ku ⁿ du | : | Echinochloa stagnina (sirop extrait des tiges) |

L

| | | | |
|---|---------------------|---|---|
| | labbe pôbbî | : | Cyperus procerus |
| x | lêggel | : | Cienfuegosia digitata |
| | legêl dagama | : | Mundulea sericea ; Peristrophe bicalyculata |
| | legêl wala dodari | : | Pistia stratioides |
| | lêggeri | : | Commelina diffusa |
| | lêggiri | : | Trianthema portulacastrum |
| | lêy ⁿ di | : | Rhynchosia minima |

M

| | | | |
|--|---------|---|-----------------|
| | minod'i | : | Spondias mombin |
|--|---------|---|-----------------|

N

| | | |
|---------------------|---|-------------------------|
| + nammadi | : | Bauhinia rufescens |
| nam ⁿ ti | : | Sesamum alatum |
| nared'e | : | Parkia africana |
| nayki | : | Crateva adansonii |
| nêlbbê | : | Diospyros mespiliformis |

O

| | | |
|------|---|-----------------------------|
| örrö | : | Adansonia digitata (baobab) |
|------|---|-----------------------------|

P

| | | |
|----------------|---|---|
| + paggiri | : | Brachiaria ramosa, Panicum laetum |
| + pasuhô | : | Andropogon gayanus |
| + patuki | : | Acacia laeta ; Acacia senegal |
| pegud'e | : | Lannea microcarpa |
| + pildi podori | : | Ipomoea coptica |
| piti patod'i | : | Aeschynomene crassicaulis |
| pôlli | : | Hibiscus cannabinus (fibres utilisées en cordage) |
| + prakatari | : | Vossia cuspidata |
| pupôli | : | Polygonum senegalense |
| puru | : | Caperonia fistulosa |

S

| | | |
|----------|---|-------------------------------------|
| sabe | : | Leptadenia pyrotechnica |
| + sarâw | : | Diheteropogon hagerupii |
| + sapôto | : | Leptadenia hastata |
| + saso | : | Oryza longistaminata (à l'épiaison) |
| sëgo | : | Oryza barthii |
| + siko | : | Eragrostis atrovirens |
| + sikore | : | Cynodon dactylon |
| soyfu | : | Aristida hordeacea |
| suday | : | Melochia corchorifolia |

T

| | | |
|---------------|---|---|
| tabbê | : | <i>Nymphaea caerulea</i> |
| + tanne | : | <i>Balanites aegyptiaca</i> |
| + têggele | : | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> ; <i>Digitaria nuda</i> ; <i>Echinochloa colonum</i> |
| teketi n'iwa | : | <i>Cissus quadrangularis</i> |
| + tima bod'o | : | <i>Andropogon gayanus</i> |
| + tuppê | : | <i>Tribulus terrestris</i> |
| t'ahud'e | : | <i>Acacia kirkii</i> |
| + t'amme | : | <i>Pterocarpus lucens</i> |
| + t'ayki | : | <i>Acacia albida</i> (Balanzañ des Bambaras) |
| + t'êlbi | : | <i>Hyparrhenia dissoluta</i> |
| + t'êlgôl | : | <i>Schoenfeldia gracilis</i> |
| + t'elle abe | : | <i>Sorghastrum trichopus</i> |
| + t'elli | : | <i>Vetiveria nigritana</i> |
| + t'ôki ' âkô | : | <i>Maerua crassifolia</i> |

U

| | | |
|-----------|---|--------------------------------|
| + 'ulâ | : | <i>Chloris pilosa</i> |
| + 'ullule | : | <i>Pennisetum pedicellatum</i> |

W

| | | |
|---------------------------|---|---------------------------|
| + wa d'allo | : | <i>Andropogon gayanus</i> |
| + wal wal ⁿ de | : | <i>Commelinaceae</i> |
| wañ ray | : | <i>Acacia ataxacantha</i> |

VI - 17-3 I B L I O G R A P H I E

- 1 - ALLMAN (R.T.), HAMILTON (T.S.) - 1955 - "Carcasses alimentaires du bétail".
Rome FAO - Etudes agricoles n° 5.
- 2 - AMAGUIRE ONGOIBA (I.) - 1970 - "Rapport d'activités du service de l'élevage en 5ème Région du Mali".
Miméogr.
- 3 - AUBREVILLE (A.) - 1949 - "Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale".
Paris Soc. édit. géogr. marit. colon. : 351 p.
- 4 - AUBREVILLE (A.) - 1950 - "Flore forestière soudano-guinéenne".
Paris Soc. édit. géogr. marit. colon. : 523 p.
- 5 - AUDRU (J.) - 1971 - "Stylosanthes gracilis".
Alfort IEMVT, miméog. : 119 p.
- 6 - BERHAUT (J.) - 1967 - "Flore du Sénégal".
Dakar Lib. Clairafrique - Paris Le Livre Africain.
- 7 - BILLE (J.C.) - 1969 - "Etude agrostologique de la plaine du Gondo (vallée du Sourou) en Haute-Volta".
IEMVT-BDPA, miméog. : 76 p. 1 c. au 1/200.000.
- 8 - BOUDET (G.) - 1969 - "Etude des pâturages naturels du Dallol-Maouri (Rép. du Niger)".
Alfort IEMVT, Et. agrost. n° 26.
- 9 - BOUDET (G.) - 1970 - "Etude agrostologique pour la création d'une station d'embouche dans la région de Niono (Rép. du Mali)"
Alfort IEMVT, Et. agrost. n° 29.
- 10 - BOUDET (G.), CORTIN (A.), MACHER (H.) - 1971 - "Esquisse pastorale et esquisses de transhumance de la région du Gourma".
Rép. du Mali, Ministère de la Production ; DIWI, Gesellschaft für ingenieurberatung - Essen : 283 p., 1 atlas polychrome au 1/200.000.

11 - BOUDET (G.) RIVIERE (R.) - 1968 - "Emploi pratique des analyses fourragères pour l'appréciation des pâturages tropicaux".
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 21 (2) : 227-66.

12 - BOUYER (S.) DABIN (B.) - 1963 - "Etudes pédologiques du Delta Central du Niger".
Agro. trop., 12 : 1300-1304.

13 - BRADEA (S.) DACU (D.) - 1966 - "Etude statistique sur le régime des crues du Niger et du Bani".
PNUD-FAC.

14 - BRASSEUR (P.) - 1964 - "Bibliographie générale du Mali".
Dakar IFAN, Cat. et doc. n° 16.

15 - B.R.G.M. (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) - 1960 -
"Carte géologique de l'Afrique occidentale au 1/2.000.000".
Paris BRCM : 9 f.

16 - CHARREAU (C.) VIDAL (P.) - 1965 - "Influence de l'Acacia albida Del. sur le sol, nutrition minérale et rendements des mils Pennisetum au Sénégal".
Agro trop., 20 (6-7) : 600-626.

17 - CLAYTON (W.D.) - 1966 - "A key to nigerian grasses".
Zaria - Samaru research - Bull. n° 1.

18 - COCHÈME (J.) FRANQUIN (P.) - 1967 - "Etude d'agroclimatologie de l'Afrique sèche au Sud du Sahara en Afrique occidentale".
Rome FAO.

19 - DABIN (B.) - 1951 - "Contribution à l'étude des sols du Delta Central Nigérien".
Agro.trop., 6 (11-12) : 606-637.

20 - DAVEY (J.T.) - 1958 - "The African migratory locust (Locusta migratoria migratorioides Rch. et Frm., orth.) in the Central Niger Delta. Part. 1 : climate and vegetation". Nogent s/marne Organ. intern. contre le criquet migrateur africain : 115 p.

21 - DEMANGE (R.) - 1970 - "Inventaire des principales formations végétales retenues provisoirement en vue de la réalisation d'une carte écologique du delta central nigérien". in LEROUX (P.) - "Etude méthodologique pour l'établissement d'une carte de la végétation". FAO-PNUD, études écologiques, UNDP, SF, ML/ECO/1.

22 - DESMOND (M.) - 1968 - "Le singe nu". Paris Grasset.

23 - D'HOOORE (J.L.) - 1964 - "La carte des scls d'Afrique au 1/5.000.000". Lagos - CCTA - Public. n° 93.

24 - Direction générale du plan et de la statistique en 5e région du Mali - 1971 - "Annuaire statistique 1969". Miméog.

25 - DOUTRESSOULLE (G.) - 1952 - "L'élevage au Soudan français. Son économie". Alger Imbert : 382 p.

26 - DUONG-HUU-THOI - 1946 - "Les incendies de brousse et les adaptations de la végétation du bassin inondé du Moyen Niger". Rev. Bot. appl. Agron. trop., 26 : 306-309.

27 - DUONG-HUU-THOI - 1950 - "Etude préliminaire de la végétation du delta central nigérien". in : 2e confér. intern. African Ouest ; Bissao 1947 ; Lisboa 1950, 2 : 55-136.

28 - EUVERTE (G.) - 1967 - "Les climats et l'Agriculture".

Paris PUF - Que sais-je ? n° 824.

29 - FRANQUIN (P.) - 1969 - "Analyse agroclimatique en régions tropicales".

Saison pluvieuse et saison humide. Applications".

Cah. ORSTOM, séri. biol., 9 (juil.) : 65-95.

30 - GALLAIS (J.) - 1967 - "Le Delta intérieur du Niger. Etude de géographie régionale".

Dakar IFAN, T I, T II : 621.

31 - GALLAIS (J.) - 1967 - "Le delta intérieur du Niger et ses bordures. Etude morphologique".

Paris CNRS, Mémoire et doc., vol. 3 : 154 p., 5 cartes H.T. au 1/200.000.

32 - GERMAIN (R.) - 1965 - "Les biotopes alluvionnaires herbeux et les savanes intercalaires du Congo équatorial".

Bruxelles - Acad. Roy. Sci. Outremer : 399 p.

33 - GIFFARD (P.L.) - 1964 - "Les possibilités de reboisement en *Acacia albida* au Sénégal".

Bois et Forêts des Tropiques, 95 : 21-33.

34 - HUTCHINSON (J.) DALZIEL (J.M.) - "Flora of West tropical Africa".

vol. I part. 1 - 1954

vol. I part. 2 - 1958

vol. II - 1963

vol. III part. 1 - 1968

vol. III part. 2 - 1972

London Millbank SW1 - Crown Agents for oversea governments and administrations.

35 - JOURDAIN (G.) DRAHON (M.) REVILLON (M.) - 1960 - "Le marché et la commercialisation du gros bétail dans le Moyen Soudan".
Rev. Elev. Méd. vét. pays trop. , 13 (4) : 309-320.

36 - KEAY (W. J.) AUBREVILLE (A.) - 1959 - "Carte de la végétation de l'Afrique au Sud du Tropique du Cancer".
AETFAT-UNESCO - London - Oxford university Press.

37 - LABOURET (H.) - 1952 - "La langue des Peuls ou Foulbé".
Dakar IFAN, Mémoire n° 16.

38 - MENNERAT (J.) - 1950 - "Transhumance et projets d'aménagement du delta central nigérien".
Segou - Circonscription de l'Elevage : rapport.

39 - MERIL-CARTER (M. G.) - 1966 - "Etude sur l'aménagement des pâturages au Mali".
Bamako USAID.

40 - MESSAGER (J. L.) LETENNEUR (L.) - 1971 - "Un exemple de production fourragère intensive. Observations sur l'exploitation en pâturage du Panicum maximum Jacq. K. 187 B irrigué et fertilisé".
Bouaké CRZ Minankro : 44 p.

41 - Météorologie Nationale - 1964 - "Annales des Services Météorologiques de la France d'Outremer - Année 1958".
Paris.

42 - O.R.S.T.O.M. (Office de la Recherche Scientifique et Technique Outremer) - 1970 - "Monographie hydrologique du bassin du Niger".
Paris Comité interafricain d'études hydrauliques.

43 - PALAUSI (G.) - 1953 - "Hydrogéologie profonde du Delta central nigérien".
Dakar Dir. Mines et Géologie, tonéo : 29 p.

44 - PELISSIER (P.) - 1953 - "Le rôle d'Acacia albida en Pays Serer". - "Les paysans sérères. Essais sur la formation d'un terroir au Sénégal".
Cahiers d'Ou're-Mer, 6 : 105-127.

45 - QUITTET (E.) - 1969 - "Agriculture, T. III - Elevage".
Paris Dunod.

46 - RATTRAY (J.M.) - 1960 - "Tapis graminéens d'Afrique".
Rome FAO - Etudes agricoles n° 49.

47 - REMAUDIERE (G.) - 1954 - "Etude écologique du Locusta migratoria migratorioides Roh. et Frm. dans la zone d'inondation du Niger".
Nogent s/marne - Locusta n° 2 : 248 p.

48 - ROBERTY (G.) - 1938 - "Fichier des noms vernaculaires ouest-africains - Bambaxa".
Segou Office du Niger, Miméog.

49 - SALAMAN - 1905 - "Notice sur le Moyen Niger".
Bull. Soc. Géogr. Comm. Paris, 27 : 471-490.

50 - Service de l'Elevage du Mali - 1961 ; 1966 - "Statistiques".

51 - TROCHAIN (J.L.) - 1940 - "Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal".
Dakar IFAN - Mém. n° 2 : 443 p.

52 - TROCHAIN (J.L.) - 1957 - "Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique tropicale".
Brazzaville, Bull. Inst. Et. Centrafr. (13-14) : 55-93.

53 - UNDERWOOD (E.J.) - 1956 - "Trace elements in Human and Animal Nutrition".
New-York Academic Press.

54 - VALIN (R.) - 1959 - "Revue des rapports annuels des services d'élevage.
Soudan. Afrique occidentale française. 1957".
Rev. Epizooties en Afrique, 7 : 202-203.

55 - VIAUD (M.) - 1938 - "Les arbres et les arbustes fourragers de la zone
sahélienne de l'Afrique occidentale française".
Bull. Serv. Zootecn. et Epizoot. AOF, 1 (2) : 52-58.

56 - WATT (J.M.) BREYER-BRANDWYK (M.G.) - 1962 - "The medicinal and
poisonous plants of southern and eastern Africa".
London-Livingstone : 1457.

57 - WHYTE (R.O.) NILSON-LEISSNER (G.) TRUMBLE (H.C.) - 1955 - "Les légumineuses
en Agriculture".
Rome FAO, Etudes agricoles n° 2.

58 - WHYTE (R.O.) MOIR (T.R.G.) COOPER (J.P.) - 1959 - "Les graminées en
Agriculture".
Rome FAO, Etudes agricoles n° 42.

59 - APPERT J. - 1970 - "Maliarpha separatella (borer blanc du riz) ;
observations nouvelles et rappel des problèmes entomologiques
du riz à Madagascar".
Agric. trop. 1970, 25 (4) : 329-367.

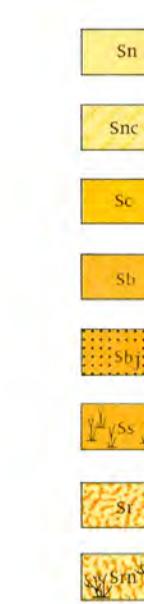
60 - CLOS-ARCEDUC (M.) - 1956 - "Etude sur photographies aériennes d'une
formation végétale sahélienne : la brousse tigrée".
Bull. IFAN 18 (3) : 677-684.

ESQUISSE PASTORALE DE LA RÉGION DE MOPTI

par G. BOUDET

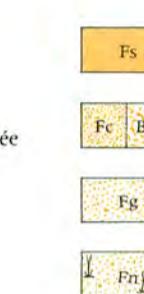
Formations sur sols sablonneux

- Steppe à *Balanites aegyptiaca* et *Aristida mutabilis*
- Steppe à *Acacia raddiana* et *Schoenfeldia gracilis*
- Steppe à *Combretum glutinosum* et *Diheteropogon hagerupii*
- Steppe à *Combrenum ghasalense* et *Diheteropogon hagerupii*
- Steppe dégradée à *Acacia albida* et *Andropogon pseudopodus*
- Savane panachée à *Anogeissus leiocarpus* et *Andropogon gayanus*
- Steppe à *Lannea microcarpa* et *Ellipticus elegans*
- Savane panachée à *Euphorbia balsamifera* et *Cymbopogon proximus*



Formations sur sols concrétionnés

- Fourné à *Acacia seyal* et *Loudetia togoensis*
- (1) Fourné à *Pterocarpus lucens* et *Schoenfeldia gracilis* (2) Facies brousse tigrée
- Fourné à *Combretum micranthum* et *Guiera senegalensis*
- Fourné à *Pterocarpus lucens* et *Boscia senegalensis*



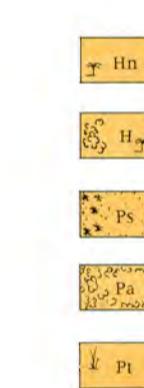
Formations sur sols limoneux

- Steppe à *Ziziphus mauritiana* et *Panicum latum*
- Steppe à *Acacia seyal* et *Sporobolus heterolepis*
- Savane panachée à *Guiera senegalensis* et *Cymbopogon proximus*



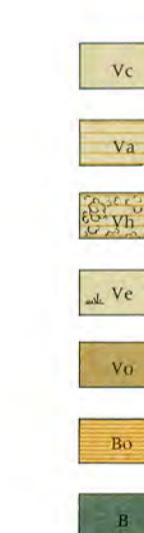
Formations sur levées alluviales

- Palmeraie à *Hyphaene thebaica* et *Cenchrus biflorus*
- Palmeraie à *Hyphaene thebaica* et *Andropogon gayanus*
- Savane boisée à *Pterocarpus erinaceus* et *Vetiveria fulvibrachis*
- Fourné à *Acacia sieberiana* et *Diospyros mespiliformis*
- Savane arbustive à *Acacia seyal* et *Themeda triandra*



Formations inondables du delta du Niger

- Savane à *Vetiveria nigritana* et *Cynodon dactylon*
- Savane à *Vetiveria nigritana* et *Andropogon gayanus*
- Savane à *Acacia pennata* et *Hyparrhenia rufa*
- Savane herbeuse à *Vetiveria nigritana* et *Eragrostis barteri*
- Savane herbeuse à *Vetiveria nigritana* et *Oryza longistaminata*
- Prairie aquatique à *Echinochloa stagnina* et *Oryza longistaminata*
- Prairie aquatique à *Echinochloa stagnina* et *Vossia cuspidata*



TOPOGRAPHIE

Chef-lieu de région



Chef-lieu de cercle



Chef-lieu d'arrondissement



Zone rocheuse



Frontière d'Etat



Limite de Région



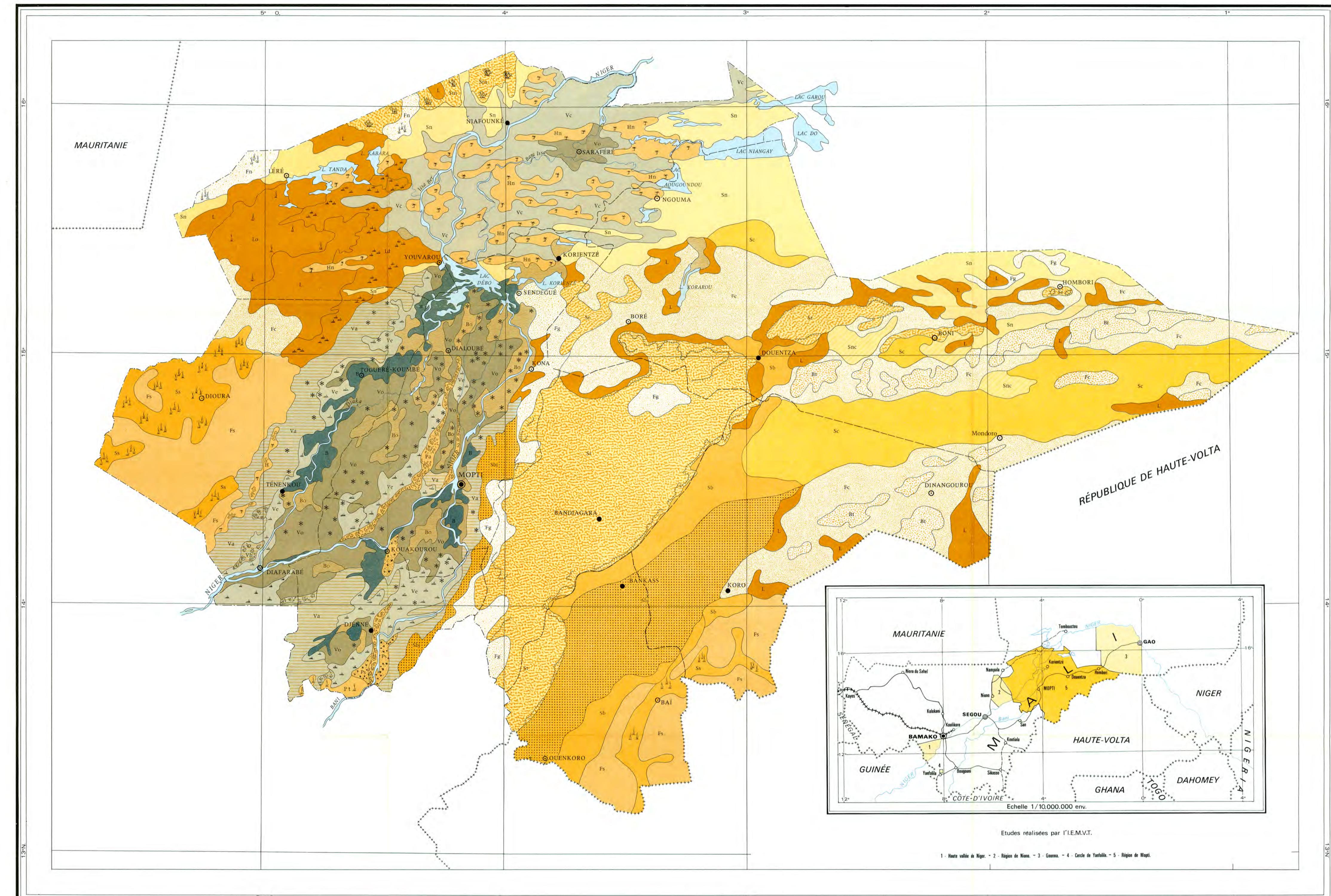
Limite de Cercle



Cours d'eau



Cuvette

Echelle 1/1.000.000
20 km 0 20 40 60 80 100 km

VALEUR DES PATURAGES

Paturages de saison des pluies

- classe 1: Sn, Ld, Ps, Fe
- classe 2: Sb, L, Ld, Sn, L, Ps, Va, Vc
- classe 3: Fg

- Paturages de toutes saisons
- classe 2: Snc, Sc, Ps, Va
- classe 3: Sn, Hn

Paturages de saison sèche

- classe 1: B, Vo
- classe 2: Ve, Vh, Fs, Va, Vc
- classe 3: Ss, Pt, Bo, H
- Paturages sans valeur: Fn, Ps

Section Cartographique - I.E.M.V.T. - Réalisation : G. LAMARQUE
Cartographie : N. GENESTIER

Etudes réalisées par l'I.E.M.V.T.

1 - Haute vallée du Niger. - 2 - Région de Niamey. - 3 - Guinée. - 4 - Cercle de Yatéla. - 5 - Région de Mocti.