

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Secrétariat d'État
aux Affaires Étrangères

RÉPUBLIQUE DU MALI

Ministère
de la Production

**ÉTUDE AGROSTOLOGIQUE
POUR LA CRÉATION D'UNE STATION
D'EMBOUCHE
DANS LA RÉGION DE NIONO
(République du Mali)**

**INSTITUT D'ÉLEVAGE
ET DE
MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX**

10, Rue Pierre-Curie
94 - MAISONS-ALFORT
(Val-de-Marne)

Juillet 1970

REPUBLIQUE FRANCAISE

REPUBLIQUE DU MALI

Secrétariat d'Etat
aux Affaires Etrangères

Ministère de la
Production

ETUDE AGROSTOLOGIQUE
POUR LA CREATION D'UNE STATION D'EMBOUCHE
DANS LA REGION DE NIENO
(REPUBLIQUE DU MALI)

ETUDE FINANCEE PAR LE FONDS D'AIDE ET DE COOPERATION

Convention n°21/C/29/B

Projet n°150/CD/69/VI/B/5

Institut d'Elevage
et de
Médecine Vétérinaire
des Pays Tropicaux

Etude agrostologique n°29

10, rue Pierre Curie
94 - MAISONS-ALFORT

Juillet 1970

ETUDE AGROSTOLOGIQUE POUR LA CREATION D'UNE STATION D'EMBOUCHE DANS LA REGION DE NIONO
(République du Mali)

I.E.M.V.T. - Etude agrostologique n° 29

Travail réalisé par :

G. BOUDET - Maître de Recherches ORSTOM - Chef du Service Agrostologie.

P. LECLERCQ - Docteur Vétérinaire - Zootechnicien.

Avec la collaboration de :

G. de WISPELAERE - Photo-interprète - Cartographe, chargé de la carte au 1/100.000e.

G. LAMARQUE - Photo-interprète - Cartographe, chargé des cartes au 1/200.000e et au 1.500.000e.

J.P. LEBRUN - Ingénieur d'agriculture africaine, diplômé E.S.G., attaché du Muséum National d'Histoire Naturelle.

R. RIVIERE - Docteur Vétérinaire, chef du service de Nutrition de l'I.E.M.V.T., chargé des analyses bromatologiques.

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

Dans la convention de financement du Fonds d'Aide et de Coopération n° 21/C/29/B, passée entre la République Française et la République du Mali, le projet n° 150/CD/69/VI/B/5 concerne "l'étude agrostologique pour la création d'un ranch d'embouche dans la région de Niono".

Cette étude doit comprendre :

1. une enquête agrostologique pour définir les types de parcours dans le périmètre délimité par Kouya, Nampala, Nbiébougou, Malémana, Sabéré Kokodji, Dianbé et Kouya.
2. une enquête en vue de l'appréciation des possibilités d'utilisation des sous-produits provenant des industries agricoles de la région.

La présence d'axes de transhumance traditionnels traversant le secteur et l'utilisation des pâturages en saison des pluies ont justifié une étude plus étendue et la recherche de périmètres peu utilisés et susceptibles d'être aménagés.

Le travail se compose donc :

1. d'une étude générale de la région est de Niono avec une esquisse cartographique au 1/500.000.
2. d'une étude approfondie du secteur défini par la convention avec une carte au 1/100.000.
3. d'une étude d'une zone actuellement inexploitée par les pasteurs avec une carte au 1/200.000

Le travail a été facilité au Mali par l'accueil qui nous a été réservé tant par les autorités administratives que par les responsables du Service de l'Elevage et de l'Office du Niger.

Nous tenons à remercier en particulier :

Monsieur le Docteur Vétérinaire COULIBALY Zanga, Ministre de
la Production.

Monsieur le Gouverneur de Segou.

Monsieur le Commandant du Cercle de Niono.

Monsieur le Docteur Vétérinaire DIAOURE, Chef du Service de l'Elevage.

Monsieur le Docteur Vétérinaire NGOLO Traore, Directeur de la Station
d'Elevage du Sahel à Niono.

Monsieur le Docteur Vétérinaire LEVIF, Conseiller Technique "Elevage"
au Bureau d'Etudes de l'Institut d'Economie rurale à Bamako.

Monsieur Dj.AWE, Directeur Général Adjoint de l'Office du Niger.

Monsieur SISSOKO, Directeur de la Production de l'Office du Niger
du Secteur de Niono.

O M M A I R E

| | Pages |
|--|-------|
| Glossaire | 11 |
| <u>A. NOTE DE SYNTHÈSE - Présentation des résultats</u> | 13 |
| a - Objet de l'étude | 15 |
| b - Etude des pâturages | 16 |
| c - Etude des sous-produits agricoles | 21 |
| <u>B. ETUDE DES PATURAGES</u> | 23 |
| I. ETUDE DU MILIEU | 25 |
| 1. Climat - Pluviométrie | 28 |
| 2. Géologie | 32 |
| 3. Pédologie | 33 |
| 4. Végétation | 36 |
| II. ETUDE DES GROUPEMENTS VEGETAUX | 39 |
| 1. Méthodologie | 41 |
| 2. Formations végétales de la région étudiée | 45 |
| 21. Formations inondables du delta vif | 45 |
| 22. Formations sur sables et limons du delta mort | 50 |
| 23. Formations du Fala de Molodo | 50 |
| 24. Formations sur continental terminal au Nord de Sokolo | 52 |
| 3. Etude des principaux groupements végétaux | 53 |
| 31. Groupements végétaux de la région de Niono | 57 |
| A. Erme arbustive à <i>Pterocarpus lucens</i> | 61 |
| A1. Erme arbustive à <i>Loudetia togoensis</i> et <i>Andropogon pseudapricus</i> | 61 |
| A2. Erme arbustive à <i>Pterocarpus lucens</i> et <i>Pennisetum pedicellatum</i> | 63 |
| A3. Erme arbustive à <i>Acacia seyal</i> et <i>Loudetia togoensis</i> | 64 |
| A4. Savane panachée à <i>Pterocarpus lucens</i> et <i>Andropogon gayanus</i> | 66 |
| B. Savane panachée à <i>Andropogon gayanus</i> | 69 |
| B1. Savane panachée à <i>Bombax costatum</i> et <i>Combretum ghasalense</i> | 69 |
| B2. Savane panachée à <i>Acacia seyal</i> et <i>Elionurus elegans</i> | 70 |
| C. Erme à <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 73 |
| Ca. Erme du manteau sableux à relief accusé | 73 |
| Ca1. Erme à <i>Combretum ghasalense</i> et <i>Andropogon pseudapricus</i> | 73 |
| Ca2. Erme à <i>Sclerocarya birrea</i> et <i>Elionurus elegans</i> | 75 |
| Ca3. Erme à <i>Borreria radiata</i> et <i>Aristida mutabilis</i> | 76 |
| Cb. Erme à <i>Acacia seyal</i> et <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 79 |

| | | |
|------|--|-----|
| Ff. | Fourré discontinu à <i>Acacia ataxacantha</i> sur alluvions du Fala | 83 |
| Ff1. | Erne à <i>Andropogon pseudapricus</i> | 83 |
| Ff2. | Zones érodées à <i>Tripsacum daniellii</i> | 84 |
| Ff3. | Dépressions à <i>Panicum walense</i> | 84 |
| Ff4. | Fourré discontinu à <i>Acacia ataxacantha</i> | 85 |
| 32. | Groupements végétaux du continental terminal | 87 |
| 1. | Brousse tigrée à <i>Pterocarpus lucens</i> et <i>Combretum micranthum</i> | 88 |
| 2. | Formations à <i>Pterocarpus lucens</i> | 93 |
| 2a. | Erne à <i>Guiera senegalensis</i> et <i>Louvetia togoensis</i> | 94 |
| 2b. | Savane panachée à <i>Pterocarpus lucens</i> et <i>Andropogon gayanus</i> | 94 |
| 3. | Formations sur dunes à <i>Combretum glutinosum</i> | 97 |
| 3a. | Savane panachée à <i>Sclerocarya birrea</i> et <i>Fimbristylis hispidula</i> | 97 |
| 3b. | Erne à <i>Combretum glutinosum</i> et <i>Aristida mutabilis</i> | 98 |
| 3c. | Savane panachée à <i>Combretum glutinosum</i> et <i>Andropogon gayanus</i> | 99 |
| III. | VALEUR FOURRAGERE DES PATURAGES | 101 |
| 1. | Méthodologie | 103 |
| 11. | Valeur fourragère des groupements végétaux | 103 |
| 12. | Observation des troupeaux | 104 |
| 13. | Appréciation de la valeur nutritive des espèces appréciées | 105 |
| 14. | Evaluation de la productivité | 108 |
| 2. | Valeur fourragère des espèces appréciées | 111 |
| 21. | Graminées annuelles | 111 |
| 22. | Graminée vivace | 116 |
| 23. | Légumineuses herbacées | 117 |
| 24. | Espèces herbacées diverses | 118 |
| 25. | Espèces ligneuses | 119 |
| 26. | Produits de cultures | 121 |
| 3. | Teneur en éléments minéraux des espèces appréciées | 123 |
| 31. | Besoins des bovins | 123 |
| 32. | Teneur en macro-éléments des espèces appréciées | 126 |
| 33. | Teneur en oligo-éléments des espèces appréciées | 130 |
| 4. | Productivité et valeur des parcours | 133 |
| 41. | Parcours à <i>Louvetia togoensis</i> et <i>Pterocarpus lucens</i> | 135 |
| 42. | Parcours à <i>Andropogon gayanus</i> | 136 |
| 43. | Parcours à <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 138 |
| IV. | IMPLANTATION ET AMENAGEMENTS DE LA STATION D'EMBOUCHE | 143 |
| 1. | Occupation actuelle du terroir de la région de Niou | 147 |
| 11. | Utilisation du terroir par les éleveurs | 147 |
| | Éleveurs traditionnels du delta vif | 147 |
| | Éleveurs de l'Office du Niger | 149 |
| 12. | Utilisation du terroir par les agriculteurs | 151 |
| 13. | Extensions prévues par l'Office du Niger | 152 |

| | |
|--|-----|
| 2. Possibilités d'extension du "ranch" actuel | 153 |
| 21. Possibilités d'extension près du ranch actuel | 153 |
| 22. Possibilités d'extension au Nord de Kogoni-Sokolo | 155 |
| 3. Possibilités de charge du "ranch" actuel | 157 |
| 31. Plan de charge théorique | 157 |
| 32. Charge théorique du ranch actuel | 161 |
| 4. Exploitation et amélioration des parcours de la station d'emboche | 169 |
| 41. Protection des parcours contre les dégradations | 171 |
| pare-feux | 172 |
| clôtures | 174 |
| 42. Exploitation des parcours | 175 |
| 43. Aménagement des parcours | 177 |
| débroussaillage | 177 |
| émondage et cultures fourragères | 178 |
| plantation d'Acacia albida | 179 |
| 5. La station d'emboche et son environnement | 180 |

C. ETUDE DES SOUS-PRODUITS AGRICOLES DISPONIBLES POUR LA STATION D'EMBOUCHE 183
DE NIONO

| | |
|--|-----|
| I. INTRODUCTION | 185 |
| II. INVENTAIRE DES SOUS-PRODUITS DISPONIBLES | 187 |
| 1. Sous-produits du riz | 187 |
| 2. Sous-produits du coton | 195 |
| 3. Sous-produits de canne à sucre | 197 |
| 4. Sous-produits d'huilerie | 200 |
| 5. Evaluation du disponible en sous-produits | 202 |
| III. ETUDE BROMATOLOGIQUE DES SOUS-PRODUITS RECUEILLIS | 203 |
| 1. Sous-produits des rizeries et paille de riz | 204 |
| 2. Sous-produits du coton | 211 |
| 3. Sous-produits de canne à sucre | 213 |
| 4. Sous-produits d'arachide | 215 |
| IV. LE RATIONNEMENT EN EMBOUCHE COMPLEMENTAIRE | 217 |
| 1. Plan d'emboche intensive | 217 |
| 2. Evaluation des sous-produits nécessaires | 223 |
| 3. Détermination de la valeur alimentaire des rations | 224 |
| 4. Estimation du prix de revient des rations | 226 |
| V. CONCLUSIONS GENERALES ET RECOMMANDATIONS | 231 |

ANNEXES 233

| | |
|--|-----|
| I. BIBLIOGRAPHIE | 235 |
| II. PRIX DE MISE EN BALLES DE LA PAILLE DE RIZ | 243 |
| III. FLORULE | 247 |
| IV. NOMS VERNACULAIRES | 264 |
| V. PHOTOGRAPHIES | 269 |

TABLEAUX

Pages

| | |
|--|---------|
| 1. Tableau synoptique des principaux groupements végétaux | 56 |
| 2. Analyses des sols du Delta mort | 58 |
| 3. Equivalent-ration du kg de matières sèches de fourrage | 107 |
| 4.5.6. Valeur fourragère des espèces consommées | 112-114 |
| 7.8. Teneur en éléments minéraux des espèces appréciées | 128-129 |
| 9. Teneur en oligo-éléments des espèces appréciées | 131 |
| 10. Valeur des parcours et charge théorique | 141 |
| 11. Cheptel bovin de l'Office dans la région | 149 |
| 12. Charge de croisière de la Station d'Embouches en UBT | 159 |
| 13. Charge théorique du ranch actuel | 166 |
| 14. Sous-produits de rizerie - rizerie de Kourouma | 206 |
| 15. Sous-produits de rizerie - rizerie de Kolongotomo | 207 |
| 16. Sous-produits de rizerie - rizerie de Molodo | 208 |
| 17. Sous produits de rizerie - rizerie de Molodo | 209 |
| 18. Résidus de culture du riz - paille de riz | 210 |
| 19. Sous-produits du coton - graines de coton | 212 |
| 20. Sous-produits de la canne à sucre - usine de Dougabougou | 214 |
| 21. Sous-produits d'arachide - usine de Koulikoro | 216 |

CARTES

| | |
|---|-----|
| Esquisse des pâturages de la région Niéno-Ténékou, au 1/500.000 | 47 |
| Pâturages du continental terminal au Nord de Sokolo, au 1/200.000 | 89 |
| Pâturages du "ranch" délimité en 1960, au 1/50.000 | 163 |

Hors texte : Pâturages de la région de Niéno, au 1/100.000

GLOSSAIRE

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.

CLASSIFICATION PEDOGENETIQUE FRANCAISE : Classification des sols s'appuyant sur une base génétique et proposée en 1956 : Aubert (G.) et Duchaufour (Ph.) "Projet de classification des sols" (VIe Congrès Intern.Sc. du Sol, Paris 1956, V, 97 Vol.E pp. 597-604).

Dans cette classification, les sols sont groupés en 10 classes principales d'après les caractères fondamentaux de l'évolution :

- le degré de l'évolution, conduisant à une différenciation du profil de plus en plus marquée.
- la nature physico-chimique de l'évolution, liée elle-même à 3 propriétés essentielles : les conditions de l'altération, le type d'humus et le chimisme du complexe absorbant.

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.

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

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

SOUDANO-DECCANIENNE : S'applique à la région phytogéographique englobant le climat soudanien de l'Afrique au Nord de l'Equateur et la presqu'île de l'Inde.

- A -

D O T E *D* E *H* Y N T H E S E

PRESENTATION DES RESULTATS

L'implantation d'une station d'embouche à l'Est de Niono a pu être envisagée grâce au développement de l'Office du Niger apportant l'eau et un renouveau d'activités dans le Kala et le Kouroumari.

A - OBJET DE L'ETUDE

Le présent travail a pour objectifs :

- 1° l'étude des pâturages naturels du "ranch de Niono" délimité en 1960 et des environs, sur une superficie d'environ 200.000 hectares, en vue de :

. définir la charge possible en bétail pour chaque type de végétation.

. préciser le périmètre qui, d'un seul tenant, convient le mieux à l'entretien d'un troupeau de 8.000 à 10.000 têtes, en parcours clôturé.

. le mode d'exploitation idéale de ce périmètre (rotations, pâturages de saison sèche et de saison des pluies, feux).

. les travaux d'amélioration à effectuer, débroussaillage en particulier.

. la zone qu'il conviendra de mettre en défens dès maintenant soit en vue d'une extension ultérieure de l'établissement, soit à l'intérieur même du périmètre approprié et clôturé.

- 2° l'appréciation des possibilités d'utilisation des sous-produits provenant des industries agricoles de la région (sous-produits des rizeries et des usines d'égrenage de coton), l'évaluation des quantités disponibles et la comparaison des rations les plus économiques à valeur fourragère égale en vue de compléter l'embouche de certains lots de bétail.

B - ETUDE DES PATURAGES

- 1°) Etude du milieu

Le climat de la région de Niono est un climat tropical sec de type sahélo-soudanais caractérisé par une seule saison des pluies de 4 mois s'étalant de juin à fin septembre.

Bien que la normale de pluviométrie soit à Niono de 592 mm entre 1939 et 1969, la pluviométrie moyenne de la région semble légèrement plus faible avec 574 mm en 44 jours au Sud, à Ké-Macina et 536 mm en 37 jours au Nord, à Sokolo.

La géologie régionale est le reflet de l'évolution du Delta central nigérien. Aux alluvions du Niger à l'Est, succède vers l'ouest le quaternaire ancien qui s'appuie sur le Continental Terminal au-delà du Fala de Molodo.

Des études pédologiques détaillées ont été effectuées sur le périmètre de l'Office du Niger dès 1939 et la classification pédogénétique française a été mise en correspondance avec la terminologie vernaculaire bambara.

Dans la région, la végétation témoigne de l'imbrication des domaines sahélien et soudanien avec coexistence des formations de steppes et de savanes.

Du Sud-Est vers le Nord-Ouest, se succèdent les formations inondables du Delta vif, les formations arbustives du Delta mort, la brousse tigrée et enfin les formations sur dunes sableuses.

- 2°) Etude des groupements végétaux de la région

La zone concernée est traversée par des axes traditionnels de transhumance allant des bourgoutières du Delta vif au steppes sahéliennes.

A la suite des observations effectuées au cours de la prospection, les diverses formations végétales rencontrées sont décrites et leur répartition géographique est précisée sur une carte au 1/500.000 (page 47).

Les groupements végétaux étudiés sur le Delta mort dans la région de Niono et sur continental terminal affleurant ou ensablé dans la région au Nord de Sokolo, sont consignés dans un tableau synoptique (page 56).

10 groupements végétaux ont été individualisés sur le delta mort dont 4 sont caractérisés par l'arbuste *Pterocarpus lucens*, 2 par la graminée vivace *Andropogon gayanus* et 4 par la graminée annuelle, *Schoenefeldia gracilis*. Une carte au 1/100.000 hors texte, précise la répartition géographique de ces groupements.

6 groupements végétaux ont été différenciés sur le continental terminal dont 1 sur brousse tigrée, 2 caractérisés par l'arbuste *Pterocarpus lucens* et 3 sur dunes, avec ou sans la graminée vivace *Andropogon gayanus*. Une carte au 1/200.000 (page 89) précise la répartition géographique de ces groupements.

- 3°) Valeur fourragère des pâturages

La valeur fourragère des pâturages naturels ou parcours est variable selon la saison et selon la proportion relative des espèces consommées.

La valeur fourragère des espèces présentes dans les parcours est calculée à partir des analyses bromatologiques (tableau 4 page 112-114).

Les graminées annuelles sont de bons fourrages en saison des pluies mais elles n'assurent en saison sèche que la ration énergétique d'entretien. La graminée vivace *Andropogon gayanus* est une bonne plante fourragère, en particulier en début et fin de saison sèche.

Les plantes herbacées non graminéennes, restant vertes en début de saison sèche, assurent le relai des graminées et sont alors de bonnes plantes fourragères. Les feuilles de l'arbuste *Pterocarpus lucens* sont riches en azote et consommées en saison sèche, d'abord en vert sur la plante puis en sec au pied de l'arbre.

De la composition de ces plantes en macro-éléments minéraux, il résulte que les besoins des bovins sont couverts pour le calcium, pour le phosphore à l'exception des pailles de graminées mais il y a carence pour le Magnésium et le Sodium.

Il résulte de la teneur en oligo-éléments que les besoins sont couverts en cuivre, en cobalt, en zinc et en fer. Mais il y a le plus souvent un excès d'Aluminium et de Manganèse.

Les animaux au pâturage devront donc recevoir un complément minéral en magnésium, sodium, phosphore.

La valeur des parcours dépend de la valeur fourragère saisonnière des espèces consommées ainsi que de la répartition de ces espèces dans les divers parcours.

Ces parcours, tant près de Niono qu'au Nord de Sokolo, peuvent être regroupés en 3 grandes unités :

- les parcours à *Loudetia togoensis* et *Pterocarpus lucens* où les besoins de saison sèche en matières azotées sont à peu près couverts par les feuilles de *Pterocarpus lucens*.

- les parcours à *Andropogon gayanus* à exploiter de préférence en début et fin de saison sèche, périodes pendant lesquelles les besoins azotés sont couverts par la graminée vivace et les plantes herbacées "vertes".

- les parcours à *Schoenefeldia gracilis* qui sont très recherchés en saison des pluies mais n'apportent en saison sèche qu'une ration d'encombrement, satisfaisante pour l'entretien énergétique, mais déficitaire en azote.

Dans le cadre d'une station d'embouche, la charge des parcours peut être évaluée en fonction de leur productivité, la ration d'encombrement consommée sur le pâturage, pouvant être complétée par une ration d'appoint.

La charge en bétail applicable est alors :

a) - sur le delta mort près de Niono

- 2 à 2,5 hectares par unité bétail tropical de 250 kg ou UBT ou 100 à 125 kg de poids vif à l'ha sur parcours à *Andropogon gayanus*.

- 4 à 5 ha/UBT ou 60 kg de poids vif à l'hectare sur le parcours à *Schoenefeldia gracilis* ; 7,5 ha/UBT ou 35 kg de poids vif à l'hectare sur les parcours à *Loudetia togoensis* et *Pterocarpus lucens*.

- 10 ha/UBT ou 25 kg de poids vif à l'hectare sur les parcours à *Schoenefeldia gracilis* sur sable dunaire.

b) - sur continental terminal au Nord de Sokolo

- 1 hectare par UBT ou 250 kg de poids vif à l'hectare sur les couloirs interdunaires à *Andropogon gayanus*.

- 5 à 6 hectares par UBT ou 40 à 50 kg de poids vif à l'hectare sur les parcours à *Schoenefeldia gracilis*.

- 20 hectares par UBT ou 10 kg de poids vif à l'hectare sur le parcours à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus*.

-4°) Implantation et aménagements de la station d'embouche

A l'Est de Niono, le terroir voisin du "ranch" actuel est loin d'être inutilisé.

En saison des pluies, des troupeaux de vaches laitières des éleveurs du Delta vif séjournent près des mares temporaires ainsi que les troupeaux appartenant aux colons de l'Office du Niger.

La mise en eau des drains de l'Office a par ailleurs favorisé l'essaimage de villages permanents et l'expansion des terrains de cultures.

Le terrain du "ranch de Niono" délimité et borné en 1960 est correctement respecté par la population et un village de cultures avait été déplacé en temps opportun.

Charge des parcours

Sur les 11.000 hectares du "ranch" :

- 4.490 hectares peuvent accueillir une charge d'un UBT pour 2 à 2,5 hectares.
- 3.050 hectares, une charge d'un UBT pour 4 à 5 hectares.
- 3.350 hectares, une charge d'un UBT pour 7,5 à 10 hectares.
- 110 hectares sont pratiquement inexploitable.

Les parcours les meilleurs sont situés en majorité à l'Est du "ranch".

La charge moyenne applicable à l'ensemble du périmètre est de 65 kg de poids vif à l'hectare.

Le "ranch" devrait être pourvu d'une clôture périphérique et il est indispensable d'entretenir chaque année, avant le 15 octobre, un pare-feu extérieur et des pare-feux de cloisonnement.

Malgré ces pare-feux, il est à craindre que le quart des parcours, soit chaque année, la proie des feux accidentels, ce qui réduira les possibilités de charge du "ranch" à 2.250 UBT ou 550 tonnes de poids vif.

Exploitation des parcours

Les parcours du "ranch" pourraient être exploités simplement en charge continue, à condition d'inclure des parcours à *Andropogon gayanus* dans chacun des parcs.

Les parcours à *Andropogon gayanus* présentent la particularité de devoir être exploités périodiquement à forte charge, en particulier en début et fin de saison sèche.

Afin de simplifier les adductions d'eau nécessaires à l'abreuvement des troupeaux, les parcours situés dans un rayon de 3 kilomètres autour des principales mares pourront être exploités en saison des pluies, avec double charge.

L'abreuvement se fera aux mares qui auront été préalablement débroussaillées et protégées par une clôture ne laissant qu'un accès limité qui sera empierré si possible. Mais les troupeaux concernés devront subir des traitements déparasitaires appropriés.

L'exploitation continue des parcours nécessite cependant un contrôle de l'évolution de la flore et la connaissance des seuils critiques de dégradation:

- invasion des parcours à *Schoenefeldia gracilis* par *Chloris prierii* et apparition de plages à *Elypharis linariifolia*.

- diminution de la vigueur d'*Andropogon gayanus* et émission de chaumes fructifères limitée au quart des touffes.

A l'apparition de ces seuils critiques, les parcours concernés devront être mis hors pâture en saison des pluies et exploités à mi-charge en saison sèche, ceci pendant un minimum de deux années.

Amélioration des parcours

Si le recouvrement des ligneux dépasse 40 p.100 dans les parcours Cb à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis*, la moitié des arbustes devront être éliminés par coupe au collet et brûlis des abattis après dessiccation.

L'amélioration de la ration pourra être réalisée par l'émondage partiel des arbustes *Pterocarpus lucens*, en début et fin de saison sèche.

Les parcours A2 à *Pterocarpus lucens* pourront être aménagés avec émondage sévère de l'arbuste dominant et semis de légumineuses comme *Centrosema pubescens* et *Dolichos lablab*. Ces parcours aménagés seront exploités en saison sèche.

Les parcours Ca2 à *Sclerocaryx birrea* et *Elyonurus elegans* pourraient se prêter à la plantation systématique d'*Acacia albida* dont les feuilles et surtout les fruits constitueraient un excellent complément alimentaire en saison sèche.

Possibilités d'extension

Le rapport de présentation de la station d'embouche par TYC et PEYREDIEU du CHARLAT prévoit un effectif de croisière de 7.500 animaux dont un maximum de 6.700 sera au pâturage en décembre et un minimum de 2.500 en saison des pluies. Pour la saison sèche, la charge des parcours est évaluée à 3.400 UBT ou 850 tonnes de poids vif.

Les possibilités du "ranch" actuel étant évaluées à 550 tonnes de poids vif, il s'avère nécessaire de prévoir une extension des surfaces.

Au Nord du "ranch", il semble possible d'annexer sans trop de difficultés une superficie de 5.000 hectares qui permettrait d'entretenir sur 16.000 hectares 3.000 UBT ou 750 tonnes de poids vif.

Au Nord de Sokolo, sur le manteau dunaire recouvrant le continental terminal, il n'y aurait aucune difficulté à établir un ranch pouvant même atteindre 80.000 hectares, avec une charge moyenne d'exploitation d'un UBT pour 6 hectares ou 40 kg de poids vif à l'hectare.

Pour entretenir les 2.500 UBT de la phase embouche extensive, une superficie de 15.000 hectares pourrait être aménagée dans cette zone désertée par manque de points d'eau.

C - ETUDE DES SOUS-PRODUITS AGRICOLES DISPONIBLES POUR LA STATION D'EMBOUCHE DE NIONO

La mission ayant pour objet l'étude, sur le terrain et en laboratoire, des sous-produits et résidus des industries agricoles disponibles pour des opérations d'embouche extensive et intensive dans la future station de Niono débouche sur les conclusions suivantes :

- les quantités nécessaires en sous-produits existent : cependant pour l'un des produits les plus importants, les graines de coton actuellement exportées en totalité, il reviendra aux Autorités Maliennes de prendre la décision de réserver, chaque année, un contingent de 3.500 tonnes environ pour les opérations d'embouche.

- les 21 échantillons de sous-produits prélevés à la source ont fait l'objet d'analyses bromatologiques au laboratoire de nutrition de l'I.E.M.V.T. à Maisons-Alfort, Directeur Docteur vétérinaire R.RIVIERE.

Des rations ont été calculées correspondant à deux types d'embouche, une embouche longue de 18 mois et une embouche courte de 6 mois, et un plan de charge de la station a été établi.

Une étude économique devra déterminer le prix de revient réel, tous frais compris, de ces opérations d'embouche.

- Il apparaît que le fonctionnement de la station d'embouche de Niono ne pourra se faire qu'en étroite collaboration avec l'Office du Niger.

La station d'embouche dépend en effet étroitement de l'Office du Niger pour une grande partie de son approvisionnement en sous-produits et pour leur transport par voie fluviale.

- L'expert a acquis la certitude que les problèmes sanitaires intéressant le cheptel de la station, qui n'entraient pas dans le cadre de la présente mission, devraient faire, par ailleurs, l'objet d'une étude approfondie.

- B -

E T U D E **D** E S **P** A T U R A G E S

par G. BOUDET

I. E TUDE D U MD ILIEU

II N T R O D U C T I O N

La région de Niono est incluse dans le Delta mort du Niger, caractérisé par les lits fossiles des défluent du Niger, leurs nappes d'épanchements alluvionnaires et un manteau sableux éolien postérieur, à ondulations orientées OSO - ENE.

1 - II L I M A T

Pour la zone étudiée, comprise entre le delta vif, inondé chaque année et le Fala de Molodo, 5 postes pluviométriques fournissent des données comprises entre 500 et 600 mm de pluviosité.

Ké Macina : 13°58' N ; 5°21' 0 ; 277 m d'altitude

Kara : 14°10' N ; 5°1' 0 ; 272 m d'altitude

Niono : 14°15' N ; 6° 0 ; 277 m d'altitude

Kogoni : 14° 44' N ; 6°2' 0 ; 273 m d'altitude

Sokolo : 14°44' N ; 6°7' 0 ; 273 m d'altitude

Cependant, les normales de pluviosité varient selon l'origine des documents consultés et les périodes considérées :

A Ké-Macina, la normale (33) entre 1926 et 1949 est de 560 mm de pluie en 41 jours.

A Tilembeya, voisin de Kara (18) la normale entre 1941 et 1955 est de 565 mm de pluie en 50 jours, et entre 1950 et 1955 (18) la normale est de 626 mm de pluie.

A Sokolo (18) elle est entre 1941 et 1955 de 542 mm de pluie et de 579 mm entre 1950 et 1955. Elle est de 506 mm en 34 j., entre 1936 et 1949 (33).

A Kogoni, voisin de Sokolo, la normale entre 1949 et 1969 est de 599 mm de pluie.

A Niono, la normale entre 1939 et 1969 est de 592 mm de pluie.

DAVEY notait entre 1950 et 1955 une nette augmentation de la pluviosité par rapport aux normales antérieures, 11 p.100 à Tilembeya et 7 p.100 à Sokolo.

L'examen de la pluviosité de Niono entre 1939 et 1969, laisse apparaître 3 périodes :

- 1939 à 1949 où la pluviosité est inférieure à la normale (- 386 mm pour la période)
- 1950 à 1965 où la pluviosité est supérieure à la normale (+ 721 mm pour la période)
- 1965 à 1969 où la pluviosité est inférieure à la normale (- 236 mm pour la période)

VARIATIONS DE PLUVIOMETRIE A NIONO

1939 - 1969

| Année | Pluviosité en mm | Différence à la Normale (592 mm) | |
|---------------------------|------------------|----------------------------------|--------------|
| | | + | - |
| 1939 | 614,1 | 22 | |
| 1940 | 577,1 | | 15 |
| 1941 | 477,0 | | 115 |
| 1942 | 398,6 | | 193 |
| 1943 | 500,4 | | 92 |
| 1944 | 524,6 | | 68 |
| 1945 | 788,2 | 196 | |
| 1946 | 575,4 | | 17 |
| 1947 | 549,2 | | 43 |
| 1948 | 671,1 | 79 | |
| 1949 | 452,0 | | 140 |
| | | | - 386 |
| 1950 | 632,8 | 41 | |
| 1951 | 571,7 | | 20 |
| 1952 | 660,7 | 69 | |
| 1953 | 597,2 | 5 | |
| 1954 | 614,2 | 22 | |
| 1955 | 710,0 | 118 | |
| 1956 | 747,6 | 156 | |
| 1957 | 600,9 | 9 | |
| 1958 | 765,2 | 173 | |
| 1959 | 548,5 | | 44 |
| 1960 | 490,3 | | 102 |
| 1961 | 658,1 | 66 | |
| 1962 | 562,0 | | 30 |
| 1963 | 593,8 | 2 | |
| 1964 | 619,7 | 28 | |
| 1965 | 820,1 | 228 | |
| | | +721 | |
| 1966 | 394,1 | | 198 |
| 1967 | 676,4 | 84 | |
| 1968 | 486,5 | | 5 |
| 1969 | 474,5 | | 117 |
| | | | - 236 |
| Normale (31 ans) 592,0 mm | | | |

PLUVIOMETRIE

Le premier chiffre est la pluviosité en mm et le second, le nombre de jours de pluie.

| Période | 1926 - 1949 | 1969 | | | 1936-1949 |
|-----------|--------------|------------|------------|------------|--------------|
| Localité | Ké Macina | Kara | Niono | Kogoni | Sokolo |
| Janvier | 1.0 - 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0.5 - 0.1 |
| Février | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mars | 0.9 - 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0.3 - 0.1 |
| Avril | 12.9 - 1.1 | 0 | 1.6 - 1 | 0 | 7.8 - 0.5 |
| Mai | 19.5 - 2.3 | 74.1 - 2 | 17.3 - 2 | 9.4 - 4 | 11.8 - 1.3 |
| Juin | 68.1 - 6.5 | 41.1 - 6 | 68.3 - 6 | 90.3 - 4 | 44.7 - 4.3 |
| Juillet | 150.8 - 10.0 | 145.8 - 13 | 101.4 - 12 | 107.5 - 10 | 149.2 - 8.8 |
| Août | 198.0 - 12.8 | 265.4 - 15 | 152.9 - 15 | 161.3 - 11 | 185.4 - 11.3 |
| Septembre | 95.6 - 6.7 | 43.1 - 6 | 120.3 - 9 | 32.5 - 4 | 86.0 - 5.8 |
| Octobre | 10.6 - 1.1 | 40.1 - 2 | 62.7 - 5 | 71.3 - 8 | 19.9 - 1.8 |
| Novembre | 1.5 - 0.2 | 0 | 0 | 0 | 0.7 - 0.1 |
| Décembre | 1.3 - 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 560.0 - 41.1 | 609.6 - 44 | 474.5 - 50 | 472.3 - 41 | 506.3 - 34.1 |

Il semble que la moyenne pluviométrique fournie par GALLAIS (23) soit la plus acceptable :

Ke Macina : 574 mm en 44 jours

Tilembeya, voisin de Kara : 565 mm en 50 jours

Sokolo, voisin de Kogoni : 536 mm en 37 jours.

D'après sa latitude relative, la moyenne pluviométrique de Niono devrait être, en comparaison, voisine de 560 mm.

Les deux dernières années, les pluviosités relevées sont encore sensiblement inférieures à la moyenne :

| | <u>1968</u> | <u>1969</u> |
|--------|------------------|------------------|
| Kara | 563,5 mm en 53 j | 609,4 mm en 44 j |
| Niono | 486,5 mm en 46 j | 474,5 mm en 50 j |
| Kogoni | 390,2 mm en 43 j | 472,3 mm en 41 j |

L'indice des saisons pluviométriques d'AUBREVILLE (3) est composé de 3 chiffres. Le premier chiffre précise le nombre de mois pluvieux recevant plus de 100 mm, le 3e chiffre, le nombre de mois secs recevant moins de 30 mm et le 2e chiffre, le nombre de mois intermédiaires.

Il est de 2-2-8 pour la région considérée et le climat est tropical sec de type sahélo-soudanais.

2.- GEOLOGIE

La région étudiée comprise entre les bordures du Delta vif et le Fala de Molodo, appartient au Delta mort du fleuve Niger.

Aux alluvions du Niger à l'Est, succède vers l'Ouest le quaternaire ancien qui s'appuie sur le Continental Terminal (11), au-delà du Fala de Molodo.

Entre Dogofri et Nampala, affleurent parfois les grès siluriens horizontaux de Bandiagara - Koutiala, sous l'aspect de petites collines mamelonnées.

Les plaines dunaires du delta mort (23) sont constituées par les nappes alluviales déposées lors des épisodes d'écoulement fluvial, sans faire disparaître la morphologie dunaire élevée pendant les périodes de sécheresse du quaternaire. Les vents ont vanné les alluvions et les ont modelées en dunes de direction OSO-ENE.

Sous le quaternaire ancien, le continental terminal recèle une nappe d'eau alimentée par les eaux du delta vif (34). Cette nappe est à une profondeur de 50 mètres en moyenne et caractérisée par un débit très faible ne dépassant pas 1,5 litre /seconde.

3. - PÉDOLOGIE

La création de l'Office du Niger en 1932 et les premiers aménagements de terrains ont mis rapidement en évidence la nécessité d'études pédologiques détaillées.

Dès 1939 (9), des équipes de prospection de 12 hommes progressaient derrière les topographes et jusqu'à 50.000 hectares étaient cartographiés chaque année au 1/10.000, à raison d'une prospection d'un kilomètre carré par jour.

Pour réaliser ce travail de prospection (9), les chaineurs parcouraient les côtés et les diagonales de carrés d'un kilomètre de côté ; les opérateurs notaient de part et d'autre de ce cheminement, les uns la nature du sol et son microrelief, les autres, la nature du boisement et sa densité. Plusieurs critères étaient utilisés pour caractériser les sols sur place: couleur, structure, texture, matière organique, pH, présence de gravillons ferrugineux ou de nodules calcaires, érosionⁿ.

La classification adoptée était basée sur une terminologie vernaculaire d'origine bambara, mise en correspondance avec la classification pédogénétique française (14-15).

A. SOLS ISOHUMIQUES DES CLIMATS TROPICAUX

1. Sols bruns subarides

Ces sols ne présentent pas d'horizons distincts dans le profil dont l'épaisseur ne dépasse pas 100 cm.

11. Sol "Moursi" gris noirâtre, évolué, argileux avec présence de fentes, structure meuble, pH neutre 7 à 7,5 ; micro-relief accentué ; nodules calcaires nombreux dans tout le profil, dus à des actions d'hydromorphie plus ou moins accentuées.

Ces sols de bas-fonds sont colonisés par des formations à *Acacia seyal* et *Acacia nilotica* var. *adansonii*.

12. Sol "dian", sol brun, argilo-limoneux, peu évolué ; structure très compacte ; pH légèrement acide ; micro-relief plat ; nodules calcaires rares.

Acacia seyal y domine avec Pterocarpus lucens et un tapis herbacé à Schoenefeldia gracilis.

Les sols "Dian perré" sont des sols Dian très argileux à larges fentes de retrait, situés dans les dépressions.

Les sols "Danga fing" des bords de mares, gris noirâtre ; sablo-limoneux, portent Panicum anabaptistum ou bien Cymbopogon proximus et Pterocarpus lucens.

2. Sols brun-rouge subarides

Ces sols présentent des horizons distincts dans le profil.

Le sol "Danga" est un sol beige rosé à brun très pâle ; limono-sableux ; peu évolué ; à compacité assez forte ; pH légèrement acide ; micro-relief plat.

Sur ces sols, Pterocarpus lucens est dominant avec Adansonia digitata, Commiphora africana, Combretum micranthum.

B. SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

Dans ces sols, le fer est nettement individualisé.

1. Sol "Danga blé" ; sol ocre à brun clair ; argileux ; évolué ; structure meuble ; pH fortement acide ; microrelief mouvementé ; parfois concrétions ferrugineuses par suite d'un début d'hydromorphie.

Le relief est généralement plat et présente des effondrements.

Pterocarpus lucens domine sur danga blé argileux et Guiera senegalensis sur Danga blé sableux ; Adansonia digitata s'y rencontre fréquemment.

Les sols Danga blé proviennent de l'érosion des sols Danga. Ils correspondent aux horizons profonds de ces sols, limono-sableux ou limono-argileux, avec ou sans gravillons, amenés en surface, par décapage des horizons superficiels.

Dans les zones très érodées, ils sont très durs en surface et recouverts d'un tapis très dense de gravillons ferrugineux. On peut alors y rencontrer Acacia senegal.

2. Sol "Seno", sol dunaire, beige ocre clair, très sablonneux, très friable.

La végétation y est caractérisée par *Acacia seyal*, *Combretum ghazalense* et *Schoenefeldia gracilis*.

C. SOLS HYDROMORPHES

Ces sols sont recouverts par l'eau, une partie de l'année.

1. Sol "Boi", sol gris, limoneux, peu évolué ; structure compacte, pH moyennement acide. En profondeur ces sols sont argileux, grisâtres avec de nombreuses taches ocre rouge et de structure cubique.

La végétation est caractéristique des stations humides avec *Acacia ataxacantha*, *Anogeissus leiocarpus*, *Mitragyna inermis*.

2. Sol "Boi fing", sol brun noirâtre, évolué, argileux et humifère ; structure meuble ; pH fortement acide.

La végétation est à graminées dominantes : *Panicum anabaptistum*, *Vetiveria nigritana*, avec quelques ligneux : *Piliostigma reticulatum*, *Terminalia macroptera*.

4.- VEGETATION

TROCHAIN (42) délimite les domaines sahélien et soudanien de la région phytogéographique soudano-deccanienne par l'isohyète 500-550 mm de sorte que la région étudiée constitue une zone de contact entre les deux domaines.

DAVEY (18) localise la limite entre les deux domaines par une ligne joignant Sokolo à Famsala, au Nord de Kara.

GALLAIS (23) adopte également cette limite correspondant à peu près à la limite nord de l'aire de *Vitellaria paradoxa* (karité), de *Borassus aethiopum* (rônier) et de la limite sud de *Hyphaene thebaïca* (doum) et *Acacia raddiana*.

Alors que KEAY et AUBREVILLE (30) recouvrent toute la région d'une steppe boisée à *Acacia* et *Commiphora*, RATTRAY (37) y fait apparaître 2 types de tapis herbacé séparés par une ligne Niono-Moainpébougou.

a) Au Nord, le type CE7 steppique, caractérisé par un couvert à *Cenchrus biflorus*, *Ctenium elegans*, *Pennisetum pedicellatum*, *Aristida mutabilis* et *Eragrostis mutabilis* sur sol sableux et un couvert à *Diheteropogon hagerupii*, *Schoenefeldia gracilis* sur sol argileux à argilo-sableux.

b) Au Sud, une savane de type An6, caractérisée par *Andropogon gayanus*, *Andropogon pseudapricus*, *Schizachyrium exile* sur sols sableux à argilo-sableux et *Diectomis fastigiata*, *Elionurus elegans*, *Loudetia togoensis* sur sols latéritiques.

Enfin, le delta vif est représenté par un marécage non différencié à *Echinochloa stagnina*, *Hyparrhenia rufa*, *Oryza longistaminata* et *Vetiveria nigritana*.

La région étant parcourue traditionnellement par les troupeaux des pasteurs du Delta vif allant en transhumance de saison des pluies vers les pâturages sahéliens situés au-delà de Sokolo, il a paru utile de présenter les

types de végétation traversés par cette transhumance depuis Ténenkou - Kara jusqu'à Sokolo.

Dans le delta vif, REMAUDIERE (38) définit 4 étages de végétation dans les plaines inondables où floraison et fructification interviennent avant les plus hautes eaux:

1. Etage à *Echinochloa stagnina* ou bourgoutière, avec *Echinochloa stagnina* associé à *Vossia cuspidata*.

Cette formation est inondée plus de 6 mois, d'Août à Février, avec un maximum en décembre. Le feu parcourt cet étage habituellement en Avril.

2. Etage à *Eragrostis gangetica* et *Oryza longistaminata*

Cette formation est inondée de 3 à 6 mois avec un maximum en Décembre, ne dépassant pas 2 mètres de hauteur.

3. Etage à *Vetiveria nigritana* et *Brachiaria mutica*

Cette formation est le plus souvent inondée moins de 3 mois, avec un maximum en Décembre ne dépassant pas 60 cm de hauteur.

4. Etage de transition, en limite d'inondation, à *Panicum anabaptistum*, *Hyparrhenia rufa* et *Andropogon africanus*.

Dans le delta mort, DAVEY (18) décrit des formations boisées :

- à *Piliostigma reticulatum* et *Andropogon gayanus*, rarement atteinte par l'inondation.

- à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis* sur sols sablo-argileux.

- à *Pterocarpus lucens* avec *Loudetia togoensis* et *Pennisetum pedicellatum* sur dépôts alluviaux limoneux,

et une savane à *Cymbopogon proximus* sur plaines sablo-argileuses du Nord.

II. E TUDE D ES B ROUPEMENTS V EGETAUX

I. METHODOLOGIE

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 50 p.100 du relevé.

4 : espèce présente à l'état d'individus abondants, recouvrant de 50 à 75 p.100 du relevé.

5 : espèce présente à l'état d'individus abondants recouvrant plus de 75 p.100 du relevé.

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

cote r : espèces présentes dans 25 à 50 p.100 des relevés.

cote x : espèces présentes et abondantes dans moins de 50 p.100 des relevés.

cote de + à 5 : espèces présentes dans plus de 50 p.100 des relevés, la valeur de la cote étant la moyenne des cotes d'abondance-dominance des relevés où l'espèce est présente.

Si une espèce n'est pas présente dans 25 p.100 des relevés d'un groupement, elle n'apparaît pas dans le tableau synoptique pour ce groupement. Si elle s'y rencontre, elle est alors considérée comme "accidentelle".

Si elle est abondante dans certains relevés seulement, sa présence est alors signalée par le signe !

NB. : L'absence de signe indique que la plante n'est pas dans le groupement ou simplement qu'elle est accidentelle ; les points typographiques sont uniquement destinés à guider le lecteur.

Parfois l'espèce peut se présenter dans le groupement en taches limitées, la cote d'abondance-dominance est alors suivie du signe !

Lorsque l'espèce est localisée aux plages ombragées, cette particularité est signalée par !°

Dans le tableau, les espèces ont été classées en fonction de leur répartition dans les groupements et de leur amplitude écologique, les espèces préférentielles citées d'abord, les espèces à grande amplitude étant rattachées au groupement où leur abondance-dominance est la plus forte.

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, les mésophanérophytes (mP) dépassant 12 mètres.

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

CH = Chaméphytes : 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.

Les types de pâturages peuvent être rattachés aux grands ensembles physiologiques caractérisant la végétation (43).

La steppe se caractérise par une végétation 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.

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 peut être herbeuse, arbustive, arborée, boisée.

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

Cette définition élimine le terme de prairie éphémère, souvent employé pour les formations à graminées annuelles basses des jachères et sols cuirassés.

Aussi, pour de telles formations végétales, le terme méditerranéen d'herme sera employé (28), l'herme étant une formation herbacée basse plus ou moins discontinue, à rythme saisonnier très marqué où les plantes annuelles, en particulier les graminées, jouent un rôle physiologique à la fois important et éphémère. ()

Les caractères du couvert ligneux permettent de subdiviser les types de végétation :

Les rejets d'une taille inférieure à 2 mètres et les gaulis compris entre 2 et 4 mètres constituent la strate buissonnante avec des Nanophanérophytes inférieurs (nP) ; les arbustes ne dépassant pas 7 m de hauteur sont des Nanophanérophytes supérieurs (NP) ; les arbres en perchis peuvent atteindre 12m correspondant aux Phanérophytes (P).

Le qualificatif arbustif signifie que des arbustes sont disséminés dans la formation.

Le qualificatif arboré signifie que des arbres et des arbustes sont disséminés dans la formation.

Le qualificatif boisé précise qu'arbres et arbustes constituent un couvert clair sans qu'il y ait concurrence par les systèmes radiculaires ; sinon la formation est une forêt claire à cimes plus ou moins jointives.

2. FORMATIONS VEGETALES DE LA

REGION ETUDIEE

Le long de l'axe de transhumance, 4 grands ensembles peuvent être distingués :

- les formations inondables du delta vif,
- les formations sur sables et limons du delta mort,
- les formations sur alluvions du Fala de Molodo,
- les formations sur continental terminal au Nord de Sokolo.

L'esquisse des pâturages de la région Nioko-Ténenkou, au 1/500.000, ci-jointe, précise la répartition géographique de ces formations.

2.1. - FORMATIONS INONDABLES DU DELTA VIF

Vers Ténenkou apparaissent les premières bourgoutières véritables à *Echinochloa stagnina* et *Vossia cuspidata*, dans les dépressions les plus importantes, formations que l'on retrouve en plages localisées le long du Fala de Boki-Wéré.

Sur le Fala, les creux de plus de 150 cm présentent encore des flaques d'eau en mars, colonisées par :

Ludwigia adscendens

Entre -150 cm et -70 cm s'installe la bourgoutière.

Au-dessus de -70 cm, existe une frange à *Brachiaria mutica* (herbe de Para) et *Echinochloa pyramidalis*, surplombée d'une ceinture à *Panicum repens* et *Cynodon dactylon* répartis en plages distinctes.

Vetiveria nigritana est associé aux deux faciès supérieurs alors que *Mimosa pigra* est localisé sur les digues submergées aux plus hautes eaux.

Les grandes plaines de Tenenkou sont presque toutes cultivées en riz flottant, remplaçant le plus souvent une formation à *Oryza longistaminata* et *Cyperus articulatus*.

Certaines bourgoutières sont envahies par une petite plante à fleurs jaunes, *Heliotropium baclei* var. *rostratum*,* ou bididi des peuhls. Cette plante a la réputation de détruire le bourgou. Elle s'installe en saison sèche sur les bourgoutières dégradées et gêne probablement le marcottage du bourgou.

Les bords du Diaka défluent principal du Niger, sont constitués de levées sableuses colonisées par une savane herbeuse, à :

Vetiveria nigritana 4

où s'individualisent différents faciès liés au microrelief et caractérisés par des espèces codominantes :

faciès à *Hyparrhenia rufa* sur les crêtes,

faciès à *Paspalum orbiculare* et *Panicum fluviicola* sur les replats,

faciès à *Polycarpon prostratum* et *Rotala pterocalyx* dans les petites dépressions,

auxquels se joignent :

Hygrophila africana

Ranalisma humile

Sesbania dalzielii

Les plaines à faible degré d'inondation situées entre Kara et Dia sont couvertes d'une savane herbeuse à :

Hyparrhenia rufa 4

Andropogon canaliculatus 3

Setaria sphacelata 2

Andropogon gayanus var. *bisquamulatus*

Cette savane est parsemée de grosses termitières recouvertes d'un fourré à *Acacia pennata*.

Dans les petites dépressions, la savane herbeuse évolue vers un faciès à *Andropogon africanus*.

* Cette plante a été récoltée par le Dr LEVIF dans les bourgoutières dégradées de Dialoubé au Sud du Lac Débo.

GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

FORMATIONS INONDABLES DU DELTA VIF

- Dvb - Bourgoutières à *Echinochloa stagnina*
- Dvv - Savanes à *Vetiveria nigriflora*
- Dvh - Savanes à *Hyparrhenia rupestris*
- Dva - Savanes à *Andropogon gayanus*
- Dvt - Togguérés à *Hyphaene thebaica*
- Dvp - Dépressions à *Panicum anabaptistum*

FORMATIONS DU DELTA MORT

- Dmp - Erme boisée à *Pterocarpus lucens*
- Dma - Erme boisée à *Acacia seyal*
- Dmc - Savane à *Cymbopogon proximus*

FORMATIONS DU FALA DE MOLODO

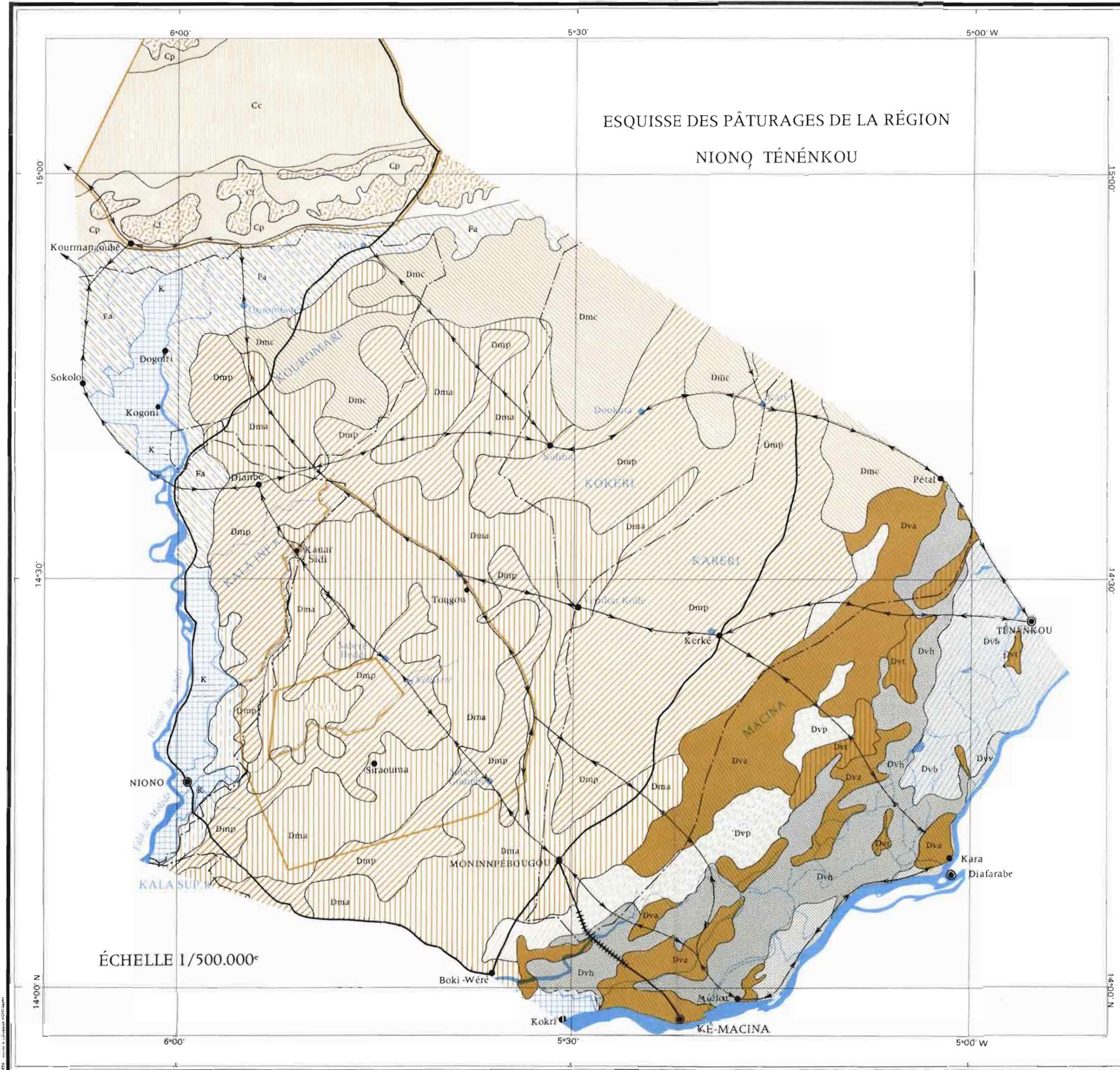
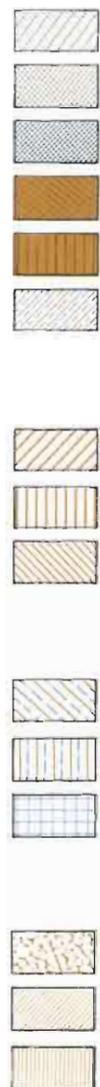
- Fa - Steppe à *Aristida funiculata* et *Schoenolobos gracilis*
- Ff - Fourré discontinu à *Acacia ataxacantha*
- K - Casiers d'irrigation

FORMATIONS SUR CONTINENTAL TERMINAL

- Cf - Brousse tigrée à *Pterocarpus lucens*
- Cp - Savane panachée à *Pterocarpus lucens*
- Cc - Savane panachée à *Combretum glutinosum*

TOPOGRAPHIE

- Piste automobilisable ———
- Bourtol ———><———
- Chef-lieu de cercle ●
- Village ●
- Puits ○
- Mare ●
- Etudes détaillées [polygone orange]



Vers l'ouest, cette formation fait place à une savane herbeuse à *Andropogon gayanus* var. *gayanus* et *Hyparrhenia dissoluta*, parsemée de cordons sableux surélevés colonisés par une savane boisée à :

Andropogon gayanus var. *gayanus*

avec :

Terminalia macroptera 2

Piliostigma reticulatum 2

Acacia pennata

En limite du delta vif, les cordons sableux surélevés deviennent plus importants et constituent des "togguérés" embroussaillés avec parfois présence de *Hyphaene thebaïca* (doug) en formation serrée :

Hyphaene thebaïca 3

Dichrostachys cinerea 3

Ziziphus mauritiana 3

Piliostigma reticulatum 2

Guiera senegalensis 2

Sous ces espèces ligneuses, le tapis de graminées d'ombre est dominé par *Pennisetum pedicellatum* alors que dans les plages éclairées, se rencontrent *Schoenefeldia gracilis* et rarement *Andropogon gayanus* var. *squamulatus*.

Entre ces togguérés, les dépressions allongées ne sont plus colonisées par *Andropogon gayanus* mais par une savane herbeuse à *Panicum anabaptistum* dominant.

2.2. - FORMATIONS SUR SABLES ET LIMONS DU DELTA MORT

Dans le delta mort, sont juxtaposés limons et sables alluviaux remaniés par le vent aux périodes sèches du quaternaire.

Les limons peuvent être limités à des couloirs d'épandage suivant les axes des défluent secondaires, aux couloirs interdunaires, ou s'étendre aux plaines basses interdunaires.

Ces stations portent une erne boisée à Pterocarpus lucens à tapis herbacé variable selon l'intensité du couvert ; Pennisetum pedicellatum à l'ombre des ligneux ou Schoenefeldia gracilis et Loudetia togoensis sur plages éclairées

Vers le Nord de la région, la formation à Pterocarpus lucens et Pennisetum pedicellatum est associée avec une formation dominante et buissonnante à Guiera senegalensis et Cymbopogon proximus.

Les sables alluviaux portent une formation boisée lâche à Acacia seyal et Combretum ghazalense, avec un tapis herbacé à Schoenefeldia gracilis et Loudetia togoensis ou un faciès à Andropogon gayanus var. tridentatus dans les zones basses.

2.3. - FORMATIONS DU FALA DE MOLODO

Le lit mineur du Fala non aménagé porte une erne boisée à :

Anogeissus leiocarpus 3!

avec :

Acacia nilotica var. adansonii 3

Ziziphus mauritiana 3

Acacia ataxacantha

et un tapis herbacé à Eragrostis diplachnoides 5

Les alluvions du Fala forment une plaine en cours d'aménagement en casiers d'irrigation.

Cette plaine présente encore, en dehors des zones aménagées, de grandes mares autour desquelles se concentrent les troupeaux en saison des pluies (Ouroumbété, Fori).

Ces mares à *Oryza longistaminata* et *Echinochloa stagnina* sont ceinturées de fourrés fractionnés à *Acacia pennata*.

Les plaines argilo-limoneuses sont couvertes d'une steppe peu arbustive à *Grewia bicolor* et *Acacia senegal* avec un tapis herbacé à *Aristida funiculata* et *Schoenefeldia gracilis* répartis en mosaïque.

Ces plaines peu arbustives sont surtout localisées au nord de la zone.

Au sud de la latitude de Diabali, les alluvions sont colonisées par un fourré discontinu parsemé d'*Adansonia digitata* (baobab).

Les fourrés plus ou moins étendus sont dominés par :

| | | |
|--------|--|---|
| | <i>Acacia staxacantha</i> | 4 |
| avec : | <i>Combretum micranthum</i> | |
| | <i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i> | |
| et | <i>Pterocarpus lucens</i> | ! |

Entre les fourrés, des plages herbeuses constituent une erme à *Andropogon pseudapricus* et *Diectomis fastigiata*, parsemée de petites dépressions colonisées par *Panicum walense* et de zones érodées plus ou moins dénudées avec des plages herbeuses à *Tripogon minimus* et *Aristida adscensionis*.

2.4. - FORMATIONS SUR CONTINENTAL TERMINAL AU NORD DE SOKOLO

Les affleurements du continental terminal sont caractérisés par la présence d'un fourré discontinu, discernable en vues aériennes par son aspect de brousse tigrée.

Ce fourré est constitué d'un peuplement serré à *Pterocarpus lucens* dominant associé à *Combretum micranthum* et un couvert herbacé lâche à *Pennisetum pedicellatum*.

Ces fourrés discontinus sont séparés par des plages de sol nu et damé où réussissent à s'installer de rares touffes de *Loudetia togoensis*.

Au-delà de la brousse tigrée, s'étend vers le Nord, un vaste manteau sableux d'origine éolienne, à ondulations dunaires peu prononcées.

Ce manteau sableux est colonisé par une savane panachée à *Combretum glutinosum*, avec un tapis herbacé à *Andropogon gayanus* et *Eragrostis tremula*.

Au contact du manteau sableux et des affleurements du continental terminal, s'individualise une formation intermédiaire à *Pterocarpus lucens* associé à *Guiera senegalensis* dans la strate ligneuse et avec un tapis herbacé dominé par deux espèces réparties en mosaïque : *Loudetia togoensis* et *Andropogon gayanus*.

3. É TUDE DES P RINCIPAUX G ROUPEMENTS

V EGETAUX

La végétation du delta mort à l'Est de Niono et celle du continental terminal au Nord de Dogofri - Kourmangoubé ont fait l'objet d'une étude détaillée en vue d'une cartographie à échelle moyenne et les faciès individualisés sont répertoriés dans le tableau synoptique.

52 espèces sont mentionnées dans ce tableau :

- 1 mesophanérophyte
- 4 phanérophytes
- 14 nanophanérophytes
- 1 hémicryptophyte
- 31 thérophytes
- 1 géophyte

21 espèces sont surtout liées aux formations du delta mort ; en particulier *Acacia seyal* et *Andropogon pseudapricus*, avec :

1 mésophanérophyte :

Adansonia digitata

3 phanérophytes :

Anogeissus leiocarpus

Balanites aegyptiaca

Bombax costatum

6 nanophanérophytes :

Acacia senegal

Commiphora africana

Acacia seyal

Terminalia avicemioides

Combretum ghasalense

Ziziphus mauritiana

9 thérophytes :

Andropogon pseudapricus
Borreria filifolia
Borreria stachydea
Chloris pilosa
Indigofera prieureana

Ipomoea coscinosperma
Monechma ciliatum
Panicum walense
Pennisetum subangustum

1 géophyte :

Cochlospermum tinctorium

14 espèces sont communes aux deux zones ; en particulier, Diheteropogon hagerupii et Loudetia togoensis, avec :

1 phanérophyte :

Sclerocarya birrea

4 nanophanérophytes :

Combretum micranthum
Grewia bicolor
Guiera senegalensis
Pterocarpus lucens

1 hémicryptophyte :

Andropogon gayanus var. tridentatus

9 thérophytes :

Borreria radiata
Cassia mimosoides
Diheteropogon hagerupii
Elionurus elegans
Loudetia togoensis

Pennisetum pedicellatum
Polycarpaea corymbosa var.
pseudolinearifolia
Polycarpaea eriantha
Schoenefeldia gracilis

5 thérophytes sont communs aux formations sableuses des deux zones :

Aristida mutabilis
Elypharis linearifolia
Ctenium elegans
Eragrostis tremula
Schizachyrium exile

12 espèces sont localisées au continental terminal, dont *Combretum glutinosum*, avec :

4 nanophanérophyles :

Boscia angustifolia
Boscia senegalensis
Combretum glutinosum
Combretum nigricans

8 thérophytes :

Aristida funiculata
Borreria chaetocephala
Cenchrus biflorus
Corchorus tridens

Fimbristylis hispidula
Pandiaka heudelotii
Pandiaka involucrata
Sporobolus festivus

3.1. - GROUPEMENTS VEGETAUX DU DELTA MORT DANS LA REGION DE NIONO

Au contact du fourré discontinu sur alluvions du Fala de Molodo (Ff), la végétation des sols sableux à sablo-limoneux de la région de Niono se différencie en 3 grandes unités, liées aux divers substrats individualisés au cours de l'assèchement du Delta central nigérien.

Ce sont :

- A. l'orme arbustive à *Pterocarpus lucens*, colonisant le réseau deltaïque fossile colluvionné des défluentés du bras principal du delta, le Fala de Molodo.
- B. la savane panachée à *Andropogon gayanus* des dépressions du manteau sableux.
- C. l'orme à *Schoenefeldia gracilis* du manteau sableux à relief caractérisé par des rides peu accentuées et de petites dunes à faible amplitude.

10 groupements végétaux peuvent y être différenciés :

- A. erme arbustive à *Pterocarpus lucens*
 - A1. erme arbustive à *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus*
 - A2. erme arbustive à *Pterocarpus lucens* et *Pennisetum pedicellatum*
 - A3. erme arbustive à *Acacia seyal* et *Loudetia togoensis*
 - A4. savane panachée à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus*.
- B. savane panachée à *Andropogon gayanus*
 - B1. savane panachée à *Bombax costatum* et *Combretum ghazalense*
 - B2. savane panachée à *Acacia seyal* et *Elionurus elegans*.
- C. erme à *Schoenefeldia gracilis*
 - Ca1. erme à *Combretum ghazalense* et *Andropogon pseudapricus*
 - Ca2. erme à *Sclerocarya birrea* et *Elionurus elegans*
 - Ca3. erme à *Borreria radiata* et *Aristida mutabilis*
 - Cb. erme à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis*.

En hors-texte, la carte des pâturages de la région de Niono, au 1/100.000, précise la répartition géographique de ces groupements.

Des prélèvements agrologiques de l'horizon 0-20 cm ont été effectués dans les principaux groupements ainsi que sur fourré discontinu du Fala de Molodo (Ff.).

Les analyses de ces échantillons ont été réalisées au laboratoire de Pédologie de l'O.R.S.T.O.M. à Bondy, pour les besoins de l'étude.

Tab.2: Analyses des sols (horizon 0-20 cm)

| Groupements végétaux | A2 | A1 | B2 | B1 | Ca2 | Cb | Ff4 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <u>Granulométrie</u> | | | | | | | |
| (p.100) | | | | | | | |
| refus | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Argile | 28.0 | 21.5 | 5.5 | 3.0 | 3.5 | 46.5 | 10.0 |
| Limon fin (2 à 20 μ) | 11.5 | 8.5 | 5.5 | 2.5 | 4.0 | 21.5 | 7.0 |
| Limon grossier (20 à 50 μ) | 12.0 | 17.0 | 15.2 | 10.3 | 10.8 | 10.5 | 15.9 |
| Sable fin (50 à 200 μ) | 28.9 | 35.6 | 45.0 | 66.6 | 47.8 | 12.1 | 54.0 |
| Sable grossier | 16.4 | 15.2 | 27.6 | 16.9 | 33.3 | 4.8 | 11.7 |
| <u>Cations échangeables</u> | | | | | | | |
| (milliéquivalents) | | | | | | | |
| Calcium | 3.38 | 2.85 | 2.06 | 1.91 | 0.65 | 10.50 | 1.68 |
| Magnésium | 2.09 | 2.44 | 1.32 | 0.44 | 0.47 | 8.40 | 0.85 |
| Potassium | 0.52 | 0.13 | 0.19 | 0.11 | 0.06 | 0.43 | 0.30 |
| Sodium | 0.05 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.15 | 0.02 |
| Somme des cations (S) | 6.04 | 5.45 | 3.58 | 2.47 | 1.19 | 19.5 | 2.85 |
| <u>Acide phosphorique</u> | | | | | | | |
| (en p.1000) | | | | | | | |
| Phosphore total | 0.270 | 0.205 | 0.130 | 0.110 | 0.095 | 0.270 | 0.360 |
| Phosphore assimilable (olsen) | 0.010 | 0.010 | 0.007 | 0.007 | 0.006 | 0.008 | 0.037 |
| <u>Matière organique</u> | | | | | | | |
| Carbone (p.100) | 5.9 | 4.3 | 4.3 | 2.3 | 1.6 | 3.7 | 3.9 |
| Azote (p.100) | 0.600 | 0.367 | 0.373 | 0.203 | 0.160 | 0.433 | 0.380 |
| C/N | 9.8 | 11.7 | 11.5 | 11.3 | 10.0 | 8.5 | 10.3 |
| Mat. organ. tot. (p.100) | 1.0 | 0.7 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 0.6 | 0.7 |
| <u>H₂O</u> à 105°C | 2.2 | 1.5 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 4.0 | 0.7 |
| <u>Acidité</u> | | | | | | | |
| pH (eau 1/2.5) | 4.9 | 5.0 | 6.1 | 5.8 | 5.4 | 5.6 | 5.4 |
| pH (CLK) | 3.8 | 4.1 | 5.4 | 5.1 | 4.5 | 4.6 | 4.6 |

Ces sols sont différenciés par leur texture allant du sable fin limoneux au limon argilo-sableux et au sol argileux.

Cette granulométrie confère à tous ces sols une assez forte cohésion et ils sont battants à l'état humide, sauf les sols sableux fins limoneux des groupements B1 et Ca2.

Tous ces sols sont acides à légèrement acides, le pH dans l'eau allant de 4,9 à 6,1.

Les taux de matière organique sont en moyenne très bas, ce qui a surtout comme conséquence une structure assez fondue, ou particulière ; mais également une fertilité potentielle basse à médiocre pour les cultures exondées.

Les taux de base sont assez faibles mais bien équilibrés, il n'y a pas d'excès de sodium, le potassium ne présente de carence que sous le groupement Ca2.

Les taux de phosphore sont bas, mais en équilibre normal avec l'azote, les sols sous groupements B et Ca risquent de présenter des carences en phosphore surtout dans le cas r'apport d'engrais azotés.

En moyenne, ces sols sont pauvres et nécessitent une fumure organique et minérale, principalement azotée, avec parfois des compléments de phosphore. Le facteur limitant principal est sans doute la mauvaise structure physique qui risque de réduire les effets de toute fertilisation.

A. ERME ARBUSTIVE A PTEROCARPUS LUCENS

Cet ensemble de groupements végétaux est localisé aux grandes dépressions limoneuses colluvionnées par les défluent du Falá.

La strate ligneuse est dominée par *Pterocarpus lucens* avec un sous-bois à *Pennisetum pedicellatum*, les plages éclairées étant dominées par *Loudetia togoensis*.

A1. Erme arbustive à *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus*

Ce groupement est caractérisé par :

| | | |
|----------------------|--------------------------------|----|
| un arbuste : | <i>Pterocarpus lucens</i> | 3 |
| une graminée haute : | <i>Andropogon pseudapricus</i> | 2! |
| une graminée basse : | <i>Loudetia togoensis</i> | 3 |

Il occupe les replats limoneux dépressionnaires.

L'horizon agrologique superficiel est gris, motteux, nuciforme, constitué d'un limon argilo-sableux. Le sol occupé par ce groupement est du type "Danga".

La strate arbustive de ce groupement est homogène avec un recouvrement de 20 à 30 p.100 dominé par :

| | | |
|--------|------------------------------|---|
| | <i>Pterocarpus lucens</i> | 3 |
| avec : | <i>Combretum micranthum</i> | |
| | <i>Anogeissus leiocarpus</i> | |
| | <i>Grewia bicolor</i> | |
| | <i>Guiera senegalensis</i> | |
| | <i>Ziziphus mauritiana</i> | |

La formation est parsemée de petites termitières érodées colonisées
par :

Combretum micranthum
Commiphora africana
Acacia ataxacantha
Boscia senegalensis

et en sous-bois :

Cissus quadrangularis
Cadaba farinosa
Feretia apodanthera
Boscia angustifolia

Pratiquement absente sur termitières, la strate herbacée devient
dense à l'ombre des ligneux et se diversifie selon l'intensité de l'ombrage.

Sous couvert léger, se rencontrent :

| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | 3 |
| <i>Digitaria nuda</i> | 2 |
| <i>Monechma ciliatum</i> | 2 |
| <i>Hibiscus asper</i> | 1 |
| <i>Pandiaka heudelotii</i> | 1 |

Sous couvert dense, la végétation herbacée est dominée par :

| | |
|------------------------|---|
| <i>Brachiaria lata</i> | 3 |
|------------------------|---|

avec :

Elepharis maderaspatensis
Setaria pallidifusca

A l'extérieur du couvert ligneux, la végétation herbacée ne dépasse
pas 50 cm de hauteur avec un recouvrement de 50 p.100 et elle est dominée par :

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Loudetia togoensis</i> | 3 |
|---------------------------|---|

avec :

| | |
|--------------------------------|----|
| <i>Andropogon pseudapricus</i> | 2! |
| <i>Cassia mimosoides</i> | |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | |

La productivité de la strate herbacée peut atteindre 5t/ha de
matières sèches dont 1 t pour les espèces appétibles.

Des micro-dépressions favorisent l'implantation d'espèces plus
hydrophiles comme :

Panicum walense
Borreria filifolia

et même

Panicum anabaptistum

Il s'y forme parfois de véritables fourrés-halliers très denses avec :

| | |
|-----------------------------|----|
| <i>Combretum micranthum</i> | 4 |
| <i>Pterocarpus lucens</i> | 4 |
| <i>Acacia ataxacantha</i> | 4! |
| <i>Bombax costatum</i> | 1 |

un couvert herbacé de sous-bois avec :

| | |
|-----------------------------|----|
| <i>Brachiaria ramosa</i> | 2 |
| <i>Digitaria nuda</i> | 3 |
| <i>Indigofera hirsuta</i> | 3 |
| <i>Hibiscus asper</i> | 3 |
| <i>Triumfetta pentandra</i> | 4! |

et des convulvulacées lianescentes :

| | |
|------------------------|---|
| <i>Ipomoea pileata</i> | 2 |
| <i>Ipomoea aitonii</i> | |

A2. Erme arbustive à *Pterocarpus lucens* et *Pennisetum pedicellatum*

Ce groupement est caractérisé par :

| | | |
|--------------|--------------------------------|---|
| un arbuste : | <i>Pterocarpus lucens</i> | 4 |
| | <i>Pennisetum pedicellatum</i> | 5 |

Il s'individualise parfois à l'intérieur du groupement précédent au centre des dépressions à *Pterocarpus lucens*.

Le sol se présente sous un aspect soufflé, très mou en saison des pluies.

L'horizon agrologique superficiel est brun clair, nuciforme, creusé de nombreuses galeries lui donnant un aspect de pierre ponce ; c'est un limon argilo-sableux et ce sol est du type "Danga fing".

La densité des arbustes devient forte, le couvert atteignant 70 p.100 avec dominance souvent exclusive de :

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Pterocarpus lucens</i> | 4 |
|---------------------------|---|

Il peut cependant être accompagné de :

| |
|-----------------------------|
| <i>Combretum micranthum</i> |
| <i>Acacia seyal</i> |
| <i>Guiera senegalensis</i> |
| <i>Sclerocarya birrea</i> |

La strate herbacée avec recouvrement de 90 p.100 est dominée par :

| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | 5 |
| <i>Setaria pallidifusca</i> | 3 |

avec :

| |
|-----------------------------|
| <i>Diectomis fastigiata</i> |
| <i>Rottboellia exaltata</i> |

Sa productivité peut atteindre 3 t/ha de matières sèches, toutes les espèces étant apprêtibles.

Dans ce groupement, certaines dépressions colmatées en argile sont occupées par une savane à *Panicum anabaptistum*, avec de rares *Mitragyna inermis* alors que d'autres sont colonisées, sur sol très argileux à fissures larges, par une formation à *Acacia seyal* 4, avec des graminées basses :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Echinochloa colonum</i> | 3 |
| <i>Setaria pallidifusca</i> | 3 |
| <i>Panicum laetum</i> | 1 |

et une strate herbacée diffuse, haute de 1 à 2 m :

| |
|-----------------------------|
| <i>Sesbania sesban</i> |
| <i>Hibiscus asper</i> |
| <i>Diectomis fastigiata</i> |
| <i>Aeschynomene indica</i> |

Cette formation graminéenne basse est entourée d'un peuplement dense à :

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 5 |
|-------------------------------|---|

A3. Erme arbustive à *Acacia seyal* et *Loudetia togoensis*

Ce groupement est caractérisé par 2 arbustes :

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Pterocarpus lucens</i> | 2 |
| <i>Acacia seyal</i> | 2 |

et une graminée annuelle :

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Loudetia togoensis</i> | 3 |
|---------------------------|---|

Ce groupement occupe les parties hautes des dépressions colluvionnées d'éléments sableux fins à très fins en provenance des pentes dunaires voisines.

Le couvert ligneux s'éclaircit nettement, ne dépasse guère 5 p.100 et une strate haute d'arbres apparaît avec :

Bombax costatum

Sclerocarya birrea

La strate arbustive est dominée par :

Pterocarpus lucens 2

Acacia seyal 2

avec :

Guiera senegalensis

Ziziphus mauritiana

Commiphora africana

Grewia bicolor

Le couvert herbacé clairsemé, d'un recouvrement de 20 p.100, est nettement réparti en 2 strates :

une strate haute de 100 cm, avec :

Andropogon pseudapricus

Diheteropogon hagerupii

et une strate basse de 50 cm avec :

Monechma ciliatum

Schoenefeldia gracilis

Polycarpaea eriantha

La productivité des strates herbacées atteint 2,75 t/ha de matières sèches dont 1 t pour les espèces appétibles.

Ce groupement est un faciès transitoire entre A1 et A4.

Bien que nettement dominant, il se rencontre toujours associé en mosaïque avec le groupement suivant A4, les plages d'*Andropogon gayanus* occupant des surfaces légèrement bombées.

A4. Savane panachée à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus*

Ce groupement occupe les terrasses basses pénéplanées ceinturant les dépressions à *Pterocarpus lucens* ainsi que les stations légèrement surélevées disposées en damier à l'intérieur de la formation précédente A3, de même que les parties très déprimées du manteau sableux à faible ondulation de type Ca2.

Il est caractérisé par un arbuste :

Pterocarpus lucens 2

et une graminée vivace haute :

Andropogon gayanus var. *tridentatus* 3

Le couvert ligneux, avec un recouvrement de 25 p.100, présente une strate arborée à :

Bombax costatum 2

avec :

Sclerocarya birrea

Balanites aegyptiaca

et une strate basse arbustive à :

Acacia seyal 2

Guiera senegalensis 2

Pterocarpus lucens 2

et :

Combretum micranthum

Grewia bicolor

Ziziphus mauritiana

Combretum ghazalense

Commiphora africana

Le couvert herbacé est relativement dense avec un recouvrement voisin de 50 p.100.

Une strate haute de 2,50 m est constituée par :

Andropogon gayanus var. *tridentatus* 3

Une strate moyenne de 1m à 1,50m est dominée par :

Diheteropogon hagerupii 3

avec :

Elionurus elegans 2

Indigofera prioureana 2

Andropogon pseudapricus

Cassia mimosoides

Ipomoea coscinosperma

Une strate basse de 20 cm, avec :

| | |
|---|---|
| <i>Polycarpaea corymbosa</i> var. <i>pseudolinearifolia</i> | 2 |
| <i>Borreria stachydea</i> | 2 |
| <i>Borreria radiata</i> | |

Le couvert herbacé se présente de façon très hétérogène dans cette formation.

La moitié du terrain environ, est occupée par :

| | |
|---------------------------|----|
| <i>Andropogon gayanus</i> | 3! |
|---------------------------|----|

associé à :

| | |
|------------------------------|----|
| <i>Elyonurus elegans</i> | 4! |
| <i>Crotalaria atrorubens</i> | 1 |

D'autres plages sont dominées par :

| | |
|---------------------------|----|
| <i>Loudetia togoensis</i> | 4! |
|---------------------------|----|

avec :

| | |
|--------------------------------|----|
| <i>Polycarpaea eriantha</i> | 2! |
| <i>Borreria stachydea</i> | 2! |
| <i>Diheteropogon Hagerupii</i> | 1! |

ou par :

| | |
|--------------------------------|----|
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | 3! |
|--------------------------------|----|

avec :

| | |
|-------------------------------|----|
| <i>Sporobolus festivus</i> | 2! |
| <i>Polycarpaea eriantha</i> | 2! |
| <i>Fimbristylis hispidula</i> | 2! |
| <i>Borreria stachydea</i> | 2! |

A l'ombre des ligneux, la végétation herbacée sciaphile est dense, avec :

| | | |
|--------------------------------|---|--------------------------|
| <i>Chloris pilosa</i> | 3 | <i>Borreria deflexa</i> |
| <i>Pennisetum subangustum</i> | 3 | <i>Brachiaria ramosa</i> |
| <i>Setaria pallidifusca</i> | 3 | <i>Monechma ciliatum</i> |
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | 2 | |

Sur les termitières sont localisés quelques arbustes :

| |
|------------------------------|
| <i>Combretum micranthum</i> |
| <i>Dichrostachys cinerea</i> |
| <i>Feretia apodanthera</i> |

et au-delà d'un glacis dénudé et damé s'installe une petite auréole herbacée à :

| | |
|-------------------------------|----|
| <i>Aristida adscensionis</i> | 4! |
| <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 3! |

La productivité des strates herbacées de cette formation atteint 4t/ha de matières sèches dont 3t pour les espèces appétibles.

Cette formation est souvent défrichée pour la culture du mil et de l'arachide.

Après l'abandon du terrain par l'agriculteur, un tapis herbacé très dense colonise le terrain avec :

| | |
|--------------------------------|--------|
| <i>Pennisetum pedicellatum</i> | 4 |
| <i>Monechma ciliatum</i> | 3 |
| <i>Hibiscus asper</i> | 2 |
| <i>Ipomoea coscinosperma</i> | 1 à 3! |

et la productivité de ce faciès de jachère peut atteindre 8t/ha de matières sèches.

Cette formation peut évoluer sur de petites dépressions plus accusées, en hallier fermé. Le couvert herbacé est alors remplacé par une végétation d'ombre dense à :

Triumfetta pentandra 3

et :

Dicliptera verticillata

Ce type de hallier peut se rencontrer dans les profondes cavités du manteau sableux à relief accusé, à l'intérieur du type Ca3.

Le caractère particulier des sites écologiques du groupement A4 le différencie nettement des autres savanes panachées car en saison sèche, seule cette formation présente un réveil de la végétation à partir de février-mars : *Andropogon gayanus* émet de nouvelles feuilles basilaires, *Combretum ghanalense* se recouvre de feuilles et *Acacia seyal* est feuillé, fleurit et fructifie.

B. SAVANE PANACHEE A ANDROPOGON GAYANUS

Cette savane panachée colonise les dépressions et couloirs interdunaires du manteau sableux et présente un lot d'espèces constamment présentes, dans la strate arborée :

Sclerocarya birrea

dans la strate arbustive :

Grewia bicolor

Ziziphus mauritiana

dans la strate herbacée haute :

Andropogon gayanus var. *tridentatus*

dans la strate herbacée moyenne :

Diheteropogon hagerupii 2

Andropogon pseudapricus

Cassia mimosoides

Indigofera prieureana

dans la strate herbacée basse :

Borreria radiata

Borreria stachydea

Borreria stachydea est une espèce annuelle qui s'installe rapidement au cours du cycle évolutif des jachères, précédant le retour d'*Andropogon gayanus*. Cette espèce peut donc indiquer des conditions stationnelles favorables à *Andropogon gayanus*.

Deux faciès peuvent être individualisés :

- à *Bombax costatum* et *Combretum gbasalense*

- à *Acacia seyal* et *Elyonurus elegans*

B1. Savane panachée à *Bombax costatum* et *Combretum gbasalense*

Ce groupement colonise les pénéplaines dépressionnaires du manteau sableux. Il occupe également les dépressions moyennes d'un hectare environ incluses dans les pénéplaines alvéolées en nid d'abeilles, alternant alors avec le faciès Ca1 de l'erne à *Schoenefeldia gracilis*.

Il se retrouve aussi dans les petits creux disséminés sur le manteau sableux colonisé par l'orme à *Schoenefeldia gracilis*, ainsi qu'en petites taches sur le faciès suivant B2.

L'horizon superficiel du sol est brun rouge, à tendance particulière ; c'est un sable fin limoneux de type "seno".

Ce groupement est caractérisé par :

| | | |
|---|-----------------------------|---|
| un arbre : | <i>Bombax costatum</i> | 2 |
| un arbuste : | <i>Combretum ghazalense</i> | 2 |
| et une graminée vivace haute | <i>Andropogon gayanus</i> | 3 |
| et la présence dans la strate ligneuse arborée de : | | |
| | <i>Bombax costatum</i> | 2 |
| | <i>Adansonia digitata</i> | |
| dans la strate arbustive de : | | |
| | <i>Combretum ghazalense</i> | 2 |
| | <i>Guiera senegalensis</i> | 2 |
| | <i>Commiphora africana</i> | |

mais l'absence d'*Acacia seyal*

et une strate herbacée basse à :

| | | |
|--|---------------------------------|--|
| | <i>Eragrostis tremula</i> | |
| | <i>Schoenefeldia gracilis</i> | |
| | <i>Cochlospermum tinctorium</i> | |

Le couvert ligneux n'atteint pas 5 p.100 alors que la couverture du tapis herbacé dépasse 80 p.100, la productivité d'espèces toutes appétibles, atteignant 4 t/ha de matières sèches.

B2. Savane panachée à *Acacia seyal* et *Elyonurus elegans*

Ce groupement se présente le plus souvent associé en mosaïque avec le faciès à *Elyonurus elegans* de l'orme à *Schoenefeldia gracilis* (Ca2).

Il occupe les pénéplaines sableuses basses situées au contact des formations à *Pterocarpus lucens*, ainsi que les couloirs interdunaires du groupement à *Schoenefeldia gracilis* et *Sclerocarya birrea* du manteau sableux à faibles

ondulations (Ca2). Dans les dépressions les plus prononcées, il peut faire place au groupement à *Andropogon gayanus* et *Pterocarpus lucens* (A4) auquel peut même succéder le groupement à *Pterocarpus lucens* et *Pennisetum pedicellatum* (A2).

L'horizon superficiel du sol est gris sombre, à cassure cubique et tendance particulière. C'est un limon très sableux à sable fin et le sol est de type "Seno".

Ce groupement est caractérisé par :

| | | |
|--------------------------------|------------------------------|---|
| un arbuste : | <i>Acacia seyal</i> | 2 |
| une graminée annuelle : | <i>Elyonurus elegans</i> | 3 |
| et une graminée vivace haute : | <i>Andropogon gayanus</i> | 3 |
| et la présence, | | |
| dans la strate ligneuse de : | | |
| | <i>Acacia seyal</i> | 2 |
| | <i>Balanites aegyptiaca</i> | |
| et dans la strate herbacée : | | |
| | <i>Elyonurus elegans</i> | 3 |
| | <i>Ipomoea coscinosperma</i> | 1 |

Le couvert ligneux peut atteindre 20 p.100 et celui du tapis herbacé 60 p.100, avec une productivité de 3,5 t/ha de matières sèches dont 3 t pour les espèces appétibles.

C. ERME A SCHOENEFELDIA GRACILIS

Cette formation végétale se présente sous deux aspects très différents, sur manteau sableux à relief accusé (Ca) et sur bas de pente et pénélaine sableuse à nombreuses dépressions engorgées ou inondables temporairement (Cb).

Ca. erme du manteau sableux à relief accusé

Cette formation végétale est caractérisée par la présence dans la strate herbacée basse de :

Schoenefeldia gracilis 2
Elionurus elegans 2
Blepharis linariifolia

dans la strate herbacée haute :

Diheteropogon hagerupii 3
Andropogon gayanus var. *tridentatus* (peu abondant à rare)

et à l'ombre des ligneux :

Pennisetum pedicellatum 2!

Dans cette formation, *Andropogon gayanus* semble être à la limite de son amplitude écologique. Favorisées par le broutage en fin des pluies ou par un feu très précoce de mi-octobre, les touffes de cette espèce y meurent fréquemment si un feu tardif les atteint en saison chaude ou si elles sont épargnées par le feu et le bétail tout au long de l'année, les termites se chargeant alors de détruire la base des chaumes.

Ca1. Erme à Combretum ghasalense et Andropogon pseudapricus

Ce groupement colonise les crêtes et pentes des dunes à relief accusé et les petites dunes des pénélaines alvéolées en nid d'abeilles.

Ce groupement est caractérisé par

un arbuste : *Combretum ghasalense* 2
2 graminées annuelles : *Andropogon pseudapricus* 2
Schoenefeldia gracilis 2

et la présence,

dans la strate arborée de :

Bombax costatum
Sclerocarya birrea
Terminalia avicennioides

dans la strate arbustive de :

Guiera senegalensis 3
Combretum ghaegalense 2
Commiphora africana
Grewia bicolor

avec absence d'*Acacia seyal*.

dans la strate herbacée haute :

Andropogon pseudapricus 2
Andropogon gayanus var. *tridentatus* +
Ctenium elegans

dans la strate herbacée basse :

Loudetia togoensis 3
Borreria radiata 2
Cassia mimosoides 2
Indigofera prisleureana 2
Polycarpaea corymbosa var. *linearifolia* 2
Borreria stachydea
Eragrostis tremula
Ipomoea coscinosperma

La couverture du sol reste faible. Le couvert ligneux ne dépasse pas 2 p.100 et le couvert herbacé 25 p.100. La productivité du tapis herbacé n'est que d'1,5 t/ha de matières sèches dont 0,75 t pour les espèces apprêtibles.

Dans cette formation sur relief accusé, des creux mouilleux ou même engorgés présentent une végétation spécifique :

Anogeissus leiocarpus, *Andropogon pseudapricus*, *Panicum walense* et *Crotalaria atrorubens* sur sols mouilleux ;

Anogeissus leiocarpus, *Mitragyna inermis*, *Panicum anabaptistum* et *Aeschynomene indica* sur sols engorgés.

On peut y voir apparaître quelques espèces soudaniennes vers le Sud du secteur :

Vitellaria paradoxa (Karité)
Prosopis africana
Pandiaka involucrata

Ca2. Erme à Sclerocarya birrea et Elionurus elegans

Ce groupement végétal occupe les ondulations peu prononcées du manteau sableux, les couloirs interdunaires étant occupés par des lambeaux de savane panachée à *Andropogon gayanus* de type B2, des halliers à *Panicum walense*, *Anogeissus leiocarpus* et *Mitragyna inermis*, parfois des mares à cordon ripicole, le tout circonscrit habituellement par des auréoles à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis*.

L'horizon superficiel du sol est gris rouge, à cassure cubique et tendance particulière ; c'est un sable fin limoneux et le sol est de type "Seno".

Ce groupement est caractérisé par un arbre :

Sclerocarya birrea 2

et 2 graminées annuelles :

Elionurus elegans 3

Schoenefeldia gracilis 2

avec présence, dans la strate arborée de :

Sclerocarya birrea 2

Adansonia digitata

Balanites aegyptiaca

Bombax costatum

dans la strate arbustive de :

Acacia seyal 2

Guiera senegalensis 2

Combretum ghasalense

Commiphora africana

Grewia bicolor

Ziziphus mauritiana

dans la strate herbacée haute :

Andropogon gayanus var. *tridentatus* 1

Andropogon pseudapricus 1

Ctenium elegans 1

dans la strate herbacée basse :

Elionurus elegans 3

Cassia mimosoides 2

Polycarpaea corymbosa var. *pseudolinearifolia* 2

Indigofera prioureana 2

Borreria radiata
Borreria stachydea
Ipomoea coscinosperma
Loudetia togoensis
Schizachyrium exile

et :

Cochlospermum tinctorium

La strate herbacée sciaphile abondante à l'ombre des ligneux, présente avec *Pennisetum pedicellatum*,

Pennisetum subangustum 3!
Chloris pilosa 2!

Le couvert ligneux ne dépasse pas 5 p.100 mais le tapis herbacé peut couvrir 40 p.100 du sol avec une productivité de 3t/ha de matières sèches dont 2t pour les espèces appétibles.

Après mise en culture, la végétation des jachères est d'abord dominée par *Eragrostis tremula* qui s'installe déjà dans la culture d'arachide :

Eragrostis tremula 3
Cenchrus biflorus 2
Ctenium elegans 2
Dactyloctenium aegyptium 2
Indigofera prioureana 2
Cassia mimosoides

La jachère évolue les années suivantes vers un faciès à :

Andropogon pseudapricus 3

avec :

Ctenium elegans 2
Borreria stachydea
Borreria radiata

Ca3. Erne à *Borreria radiata* et *Aristida mutabilis*

Ce groupement se rencontre sur les pénéplaines sableuses à très faibles ondulations, ; le sol présentant souvent une croûte noire squameuse en surface. Les dépressions de faible amplitude sont colonisées par la savane panachée à *Andropogon gayanus*, de type B1.

Au contact du fourré discontinu sur les alluvions du Fala, ce groupement présente sur les petites dépressions, des lambeaux de fourrés à *Combretum micranthum*, *Pterocarpus lucens* et *Pennisetum pedicellatum*.

Vers le delta vif, il est associé en touches de piano avec les formations à *Pterocarpus lucens*. Il occupe les petites rides sableuses alors que les creux sont colonisés par *Pterocarpus lucens* et le faciès à *Schoenefeldia gracilis* et *Acacia seyal* prend une grande importance sur les pentes, (Cb).

Ce groupement est caractérisé par :

deux graminées annuelles :

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Aristida mutabilis</i> | 1 |
| <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 2 |

une espèce herbacée :

| | |
|-------------------------|---|
| <i>Borreria radiata</i> | 3 |
|-------------------------|---|

et la présence,

dans la strate arborée de :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Sclerocarya birrea</i> | 1 |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | |
| <i>Bombax costatum</i> | |

dans la strate arbustive :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Acacia seyal</i> | 1 |
| <i>Acacia senegal</i> | |
| <i>Combretum ghasalense</i> | |
| <i>Commiphora africana</i> | |
| <i>Guiera senegalensis</i> | |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | |

dans la strate herbacée haute :

| | |
|---|---|
| <i>Andropogon gayanus</i> var. <i>tridentatus</i> | + |
|---|---|

dans la strate herbacée basse :

| | |
|---|---|
| <i>Borreria radiata</i> | 3 |
| <i>Elyonurus elegans</i> | 2 |
| <i>Aristida mutabilis</i> | |
| <i>Indigofera priureana</i> | |
| <i>Polycarpaea corymbosa</i> var. <i>pseudolinearifolia</i> | |

La couverture du sol reste faible. Le couvert ligneux ne dépasse pas 5 p.100 et celui du tapis herbacé 15 p.100. La productivité des espèces herbacées ne dépasse pas 1,5 t/ha de matières sèches dont 3/4 de tonne pour les espèces ap-
pétibles.

Sous l'influence de la pâtûre cè saison des pluies, *Schoenefeldia gracilis* devient très abondant et *Zornia glochidiata*, d'abord rarissime peut devenir dominant.

Après mise en culture et cycle de jachères, le couvert herbacé s'enrichit en *Schoenefeldia*, *Acacia seyal* peut devenir dense et ce faciès post-cultural tend vers le groupement de bas de pente de type Cb.

Dans le faciès pionnier des jachères, il y a dominance de :

| | | |
|--------|-------------------------------|--------|
| | <i>Indigofera aspera</i> | 2 à 4! |
| avec : | <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 3 |
| | <i>Borreria chaetocephala</i> | 3 |
| | <i>Borreria radiata</i> | 2! |
| | <i>Cassia mimosoides</i> | 2 |
| | <i>Elionurus elegans</i> | 2 |
| | <i>Loudetia togoensis</i> | 2! |
| | <i>Zornia glochidiata</i> | ! |
| | <i>Aristida mutabilis</i> | |

Cb. Erme à Acacia seyal et Schoenefeldia gracilis

Ce groupement est très répandu sur le manteau sableux où il occupe les bas de pente dunaires, mais il n'est cartographiable que sur les pénéplaines sableuses basses où l'eau de ruissellement s'accumule dans de petites dépressions en mares temporaires d'aspect et de durée variables.

En plus des zones cartographiées, il se retrouve en taches de quelques hectares à proximité des mares.

L'horizon superficiel du sol est gris, à cassure cubique et fentes de retrait ; de texture argileuse et le sol est de type "Dian" à "Dian perré".

Ce groupement se caractérise par :

un arbuste : Acacia seyal 2 à 4!

une graminée annuelle : Schoenefeldia gracilis 4

une strate arborée très diffuse à :

Sclerocarya birrea

Balanites aegyptiaca

une strate arbustive à :

Acacia seyal 2 à 4!

Guiera senegalensis 2

avec :

Acacia senegal

Combretum ghasalense

Commiphora africana

Grewia bicolor

Ziziphus mauritiana

une strate herbacée haute réduite à quelques pieds d'Andropogon pseudapricus

une strate herbacée basse à :

Schoenefeldia gracilis 4

avec :

Loudetia togoensis 2

Blepharis linariifolia

Elionurus elegans

Eragrostis tremula

Zornia glochidiata est localement abondant et semble favorisé par le pâturage de saison des pluies et Aristida funiculata se trouve parfois en plages assez denses.

Sous l'action probable d'un surpâturage de saison des pluies, *Schoenefeldia gracilis* se raréfie à proximité des mares, pour faire place à des plages en mosaïque, à dominance de *Blepharis linariifolia* ou de graminées annuelles fines :

| | |
|---------------------------------|----|
| <i>Brachiaria xantholeuca</i> | 2! |
| <i>Chloris pilosa</i> | 1! |
| <i>Chloris prierii</i> | 3 |
| <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | 3! |

Le couvert ligneux peut atteindre 30 à 40 p.100 mais celui du tapis herbacé ne dépasse pas 25 p.100. La productivité des espèces herbacées est de 1,75 t/ha de matières sèches dont 1,5 t pour les espèces appétibles.

Les mars temporaires présentes dans ce groupement, peuvent être évasées et peu profondes à :

| | |
|----------------------------------|---|
| <i>Monochoria brevipetiolata</i> | 3 |
| <i>Elytrophorus spicatus</i> | 2 |
| <i>Oryza barthii</i> | 2 |

avec une ceinture à :

| | |
|--|---|
| <i>Eragrostis gangetica</i> | 3 |
| <i>Hygrophila senegalensis</i> | 2 |
| <i>Panicum laetum</i> | 2 |
| <i>Echinochloa crus-galli</i> | 2 |
| <i>Echinochloa</i> sp. aff. <i>E. stagnina</i> | 1 |

Le plus souvent, les mars sont plus profondes et ceinturées par un cordon ripicole très dense à :

| | |
|-----------------------------|----|
| <i>Acacia ataxacantha</i> | 5! |
| <i>Combretum micranthum</i> | 2 |
| <i>Grewia bicolor</i> | 3! |
| <i>Guiera senegalensis</i> | |
| <i>Pterocarpus lucens</i> | |

A l'intérieur de ce hallier en anneau, s'individualise une ceinture herbacée sur sol engorgé à :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Panicum walense</i> | 4 |
| <i>Bacopa hamiltoniana</i> | 3 |
| <i>Echinochloa colonum</i> | 2 |
| <i>Eragrostis ciliaris</i> | 2 |
| <i>Eragrostis lingulata</i> | 2 |

| | |
|-------------------------|---|
| Cyperus reduncus | 2 |
| Hygrophila auriculata | |
| Hygrophila senegalensis | |

et sur sol inondé :

| | |
|-------------------------|---|
| Heteranthera callifolia | 4 |
| Scirpus praelongatus | 2 |

Les très grandes mares présentent une nappe d'eau le plus souvent dépourvue de végétation aquatique et elles sont alors ceinturées par un cordon ripicole serré à *Mitragyna inermis*. Ce sont des points d'abreuvement très fréquentés en saison des pluies. L'eau peut y persister jusqu'en décembre, mais elle n'est plus consommable après le 15 novembre.

Très souvent, des campements de cultures de saison des pluies sont installés sur cette formation à proximité des petites mares. Après abandon de ces campements, l'emplacement reste souvent dénudé avec un lit de concrétions en surface du sol, qui prend un aspect de "reg".

Ff. FOURRE DISCONTINU A ACACIA ATAXACANTHA SUR ALLUVIONS DU FALA

Cette formation, parsemée de baobabs, *Adansonia digitata*, est une mosaïque :

- de zones herbeuses planes à *Andropogon pseudapricus*,
- de zones érodées, en léger surplomb, à *Tripogon minimus*,
- de zones dépressionnaires, à *Panicum walense*,
- de fourrés plus ou moins discontinus à *Acacia ataxacantha*.

C'est dans ce complexe alluvial, favorable à l'irrigation, que se rencontrent la plupart des sols, autres que le seno.

Ff1. Erme à *Andropogon pseudapricus*

Ce faciès forme des plages herbeuses, dénudées en saison sèche, s'insinuant entre les fourrés.

Le sol ainsi colonisé est du type "danga" à "danga blé".

Le couvert herbacé peut atteindre 80 p.100 en 2 strates, une strate haute de 80 cm à :

| | |
|--------------------------------|----|
| <i>Andropogon pseudapricus</i> | 4 |
| <i>Diectomis fastigiata</i> | 2 |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | 2! |

et une strate basse, inférieure à 50 cm avec :

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Loudetia togoensis</i> | 2 |
| <i>Cassia mimosoides</i> | |
| <i>Zornia glechidiata</i> | |

Cette formation est recherchée pour la culture du sorgho mais le travail trop superficiel de ce sol compact favorise l'érosion en nappe et le décapage de l'horizon superficiel.

Ff2. Zones érodées à *Tripogon minimus*

Après culture du sorgho et début d'érosion, le couvert herbacé de Ff1 se régénère difficilement.

Des jachères à *Schoenefeldia gracilis*, de taille chétive sont de plus en plus dégarnies et les surfaces dénudées, de type "danga blé" s'étendent progressivement, alors qu'elles sont, à l'origine, limitées aux glacis des termitières arasées.

Sur les glacis dénudés, de petites buttes persistent sous un couvert herbacé léger à :

| | | |
|--------|------------------------------|----|
| | <i>Tripogon minimus</i> | 3! |
| avec : | <i>Zornia glochidiata</i> | 3! |
| | <i>Loudetia togoensis</i> | 2! |
| | <i>Aristida adscensionis</i> | 1! |
| | <i>Eragrostis lingulata</i> | 1! |

Ff3. Petites dépressions à *Panicum walense*

De petites dépressions engorgées en saison des pluies sont disséminées dans l'erme à *Andropogon pseudapricus* et colonisées par une formation herbacée basse à :

| | | |
|--|----------------------------------|---|
| | <i>Panicum walense</i> | 5 |
| | <i>Schizachyrium brevifolium</i> | 2 |
| | <i>Borreria filifolia</i> | 2 |
| alors que les trous d'eau temporaires sont à : | | |
| | <i>Hygrophila senegalensis</i> | 3 |
| | <i>Oryza barthii</i> | 2 |
| | <i>Aeschynomene indica</i> | 2 |

Ff4. Fourré discontinu à *Acacia ataxacantha*

Aux environs de Niono, l'aspect physiognomique de fourré discontinu, caractérise la végétation des alluvions du Fala.

Sous ces fourrés, l'horizon superficiel du sol est gris avec présence de taches rouille de quelques millimètres de diamètre ; la structure est cubique avec tendance particulière ; c'est un limon sableux à sable fin et le sol est du type "Danga blé".

Le couvert ligneux est fermé avec :

| | |
|---|----|
| <i>Acacia ataxacantha</i> | 4! |
| <i>Combretum micranthum</i> | 3! |
| <i>Acacia nilotica</i> var. <i>nilotica</i> | 2! |
| <i>Pterocarpus lucens</i> | 2! |
| <i>Capparis corymbosa</i> | 1! |
| <i>Feretia apodanthera</i> | 1! |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | 1! |

et une végétation herbacée sciaphile dominée par *Brachiaria deflexa*.

3.2 - GROUPEMENTS VEGETAUX DU CONTINENTAL TERMINAL

Les affleurements du continental terminal sont colonisés par une végétation d'aspect particulier se présentant en taches tigrées sur vues aériennes. Le continental terminal s'enfonçant progressivement sous un manteau sableux vers le Nord, la végétation évolue peu à peu vers une savane panachée de dunes sableuses.

6 groupements végétaux peuvent ainsi être différenciés :

1. Brousse tigrée à *Pterocarpus lucens* et *Combretum micranthum*.
2. Formations à *Pterocarpus lucens*.
 - 2a. Erme à *Guiera senegalensis* et *Loudetia togoensis*.
 - 2b. Savane panachée à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus*.
3. Formations sur dunes à *Combretum glutinosum*.
 - 3a. Savane panachée à *Sclerocarya birrea* et *Fimbristylis hispidula*.
 - 3b. Erme à *Combretum glutinosum* et *Aristida mutabilis*.
 - 3c. Savane panachée à *Combretum glutinosum* et *Andropogon gayanus*.

La carte des pâturages du Continental Terminal au Nord de Sokolo, au 1/200.000, précise la répartition géographique de ces groupements végétaux.

1. BROUSSE TIGREE A PTEROCARPUS LUCENS ET COMBRETUM MICRANTHUM

Cette formation s'étend d'Est en Ouest sur le bourrelet du continental terminal surplombant le delta mort.

Elle est caractérisée par des fourrés impénétrables séparés par des plages damées et dénudées, le tout réparti en rayures anarchiques s'imbriquant les unes dans les autres.

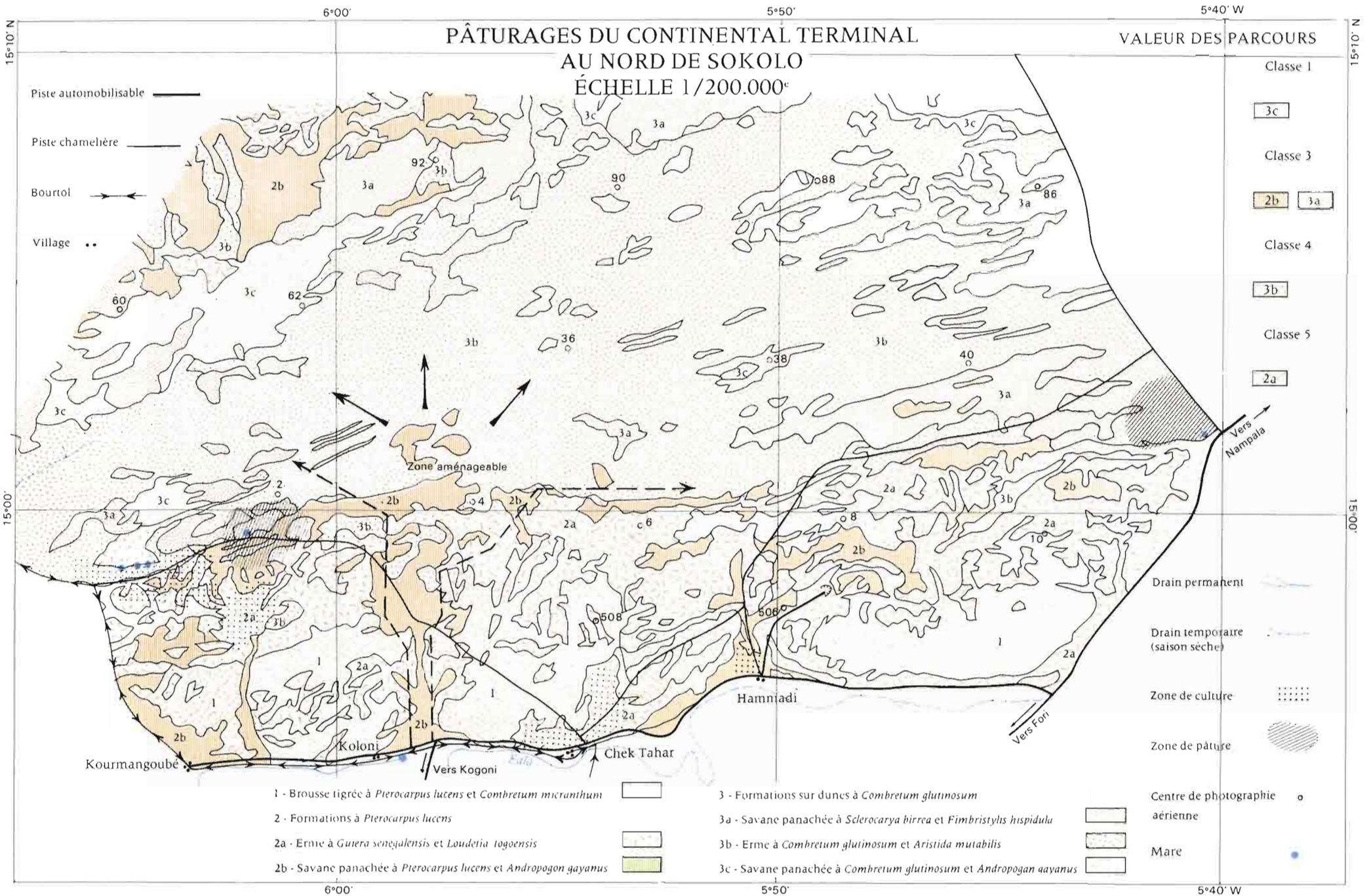
Cette disposition structurale particulière a attiré l'attention des photo-interprètes et CLOS-ARCEDUC * pense qu'elle doit être liée à une phase de sécheresse croissante sur sol argileux du continental terminal. Ce substrat aurait favorisé en période plus humide, la multiplication des termitières, dans une formation arbustive relativement serrée.

La venue de la sécheresse provoque la mort des termites ; les termitières s'effondrent et constituent un glacis imperméable qui fait périr les ligneux dont les souches sont enfouies sous l'effondrement, tout en assurant par ruissellement une meilleure alimentation hydrique aux arbustes situés au-delà du parapluie argileux. Il se produit alors un effet de bordure classique en essais agronomiques et des bandes de fourrés se constituent en limite des aires de ruissellement, l'orientation en bandes étant déclenchée à la lisière boisée de la formation où l'approvisionnement en eau est favorisé par le contact sable dunaire - continental terminal.

Cette hypothèse suppose, au préalable, que l'Afrique soit actuellement en période de désertification progressive, ce qui peut être infirmé par les observations actuelles tendant à démontrer que certaines savanes résiduelles sont en cours de reforestation en zone subéquatoriale.

* (49) CLOS-ARCEDUC (M.) 1956 - "Etude sur photographies aériennes d'une formation végétale sahélienne : la brousse tigrée".

Bull. IFAN, 18, 3 : 677-684.



AUDRY et ROSSETTI ** ont relevé le microrelief de la brousse tigrée à l'aide d'un théodolite et sur une station sub-horizontale à pente générale de 3 à 10 p.100, de faibles dénivelées de 50 cm et moins, peuvent être décelées. Le substrat subhorizontal, de texture sablo-argileuse, favorise le ruissellement en nappe et empêche l'installation d'une végétation pionnière ; mais grâce aux accidents de terrain, une plage de graminées annuelles peut s'installer, à une rupture de pente par exemple, pendant la saison des pluies.

Cette touffe de graminées constitue un obstacle contre lequel se dépose une micro-butte éolienne pendant la saison sèche suivante. Cet amas de sable favorise l'infiltration de l'eau et en arrière pourront s'installer progressivement *Andropogon gayanus* puis des espèces ligneuses. Le processus se poursuivra ensuite progressivement face à la pente, de part et d'autre de la butte initiale et une bande pourra ainsi s'installer.

Dans cette hypothèse, le terrain préalablement dénudé se couvre progressivement de bandes de végétation, alors que dans l'hypothèse précédente, une formation arbustive parsemée de termitières déperissait au bénéfice de bandes parallèles à la ligne de contact sable-argile.

La station étudiée par AUDRY et ROSSETTI doit être située sur du continental légèrement ensablé, ce qui facilite l'installation d'*Andropogon gayanus* à l'instar de nos formations intermédiaires à *Pterocarpus lucens*.

Dans la brousse tigrée, étudiée au Nord de Dogofri,

. les zones nues constituées d'argile damée, parsemée de rares galets de quartzite, peuvent présenter quelques touffes de *Loudetia togoensis* ou de *Microchloa indica*.

. les bandes de fourrés débutent sur une face par une auréole d'arbustes bas ne dépassant pas 4 mètres de hauteur (nanophanérophytes) :

| | |
|----------------------------|---|
| <i>Pterocarpus lucens</i> | 2 |
| <i>Guiera senegalensis</i> | 1 |

** (50) AUDRY (P.), ROSSETTI (Ch.), 1962 : "Observations sur les sols et la végétation en Mauritanie du Sud-Est et sur la bordure adjacente du Mali (1959 et 1961)".

dans cette auréole, un tapis herbacé diffus est constitué par :

| | |
|---------------------|---|
| Loudetia togoensis | 2 |
| Pandiaka heudelotii | |

. le centre du fourré est très dense avec un couvert de 90 à 100 p.100, à :

| | |
|----------------------|---|
| Pterocarpus lucens | 5 |
| Guiera senegalensis | 2 |
| Boscia senegalensis | |
| Combretum micranthum | |
| Grewia flavescens | |

sous ce couvert, un tapis herbacé est dominé par :

| | |
|-------------------------|---|
| Pennisetum pedicellatum | 3 |
|-------------------------|---|

avec :

| | |
|-------------------|---|
| Indigofera aspera | 1 |
|-------------------|---|

. sur l'autre face, la bande s'achève en fourré fermé impénétrable à :

| | |
|----------------------|---|
| Combretum micranthum | 5 |
| Acacia ataxacantha | ! |
| Boscia senegalensis | 1 |

et un tapis diffus à :

| | |
|-------------------------|---|
| Pennisetum pedicellatum | 1 |
|-------------------------|---|

et

| | |
|------------------------|---|
| Borreria chaetocephala | 1 |
|------------------------|---|

Cette face aboutit sur une autre aire dénudée, la lisière étant constituée d'arbustes morts et de nombreux reliquats de souches.

Il semblerait ici, que ces bandes progressent d'un côté et dépérissent de l'autre, sans qu'aucune explication valable puisse être fournie.

2. FORMATIONS A PTEROCARPUS LUCENS

Ces formations recouvrent le continental terminal légèrement ensablé et constituent deux faciès intermédiaires de la "brousse tachetée" assurant le passage entre la brousse tigrée typique et les formations sur dunes sableuses.

Elles sont caractérisées par des espèces de la brousse tigrée :

- un arbuste : *Pterocarpus lucens*
une graminée : *Loudetia togoensis*
auxquelles viennent s'ajouter des espèces du manteau dunaire :
des arbustes : *Combretum glutinosum*
Grewia bicolor
des graminées : *Diheteropogon hagerupii*
Eragrostis tremula
une espèce herbacée : *Polycarpaea corymbosa* var. *pseudolinearifolia*
et des espèces préférentielles :
des arbustes : *Boscia angustifolia*
Ximelia americana
une espèce herbacée : *Polycarpaea eriantha*
des graminées : *Panicum nigerense*
Setaria pallidifusca
et *Dactyloctenium aegyptium* (localisé à l'ombre des arbustes)

2a. Erme à Guiera senegalensis et Loudetia togoensis

Cette formation fait suite à la brousse tigrée et occupe des stations sur continental terminal très faiblement ensablé.

Pterocarpus lucens, 2, est encore abondant mais le couvert arbustif, d'un recouvrement de 20 p.100, est dominé par :

Guiera senegalensis 3

avec :

Combretum micranthum

Grewia bicolor

La strate herbacée diffuse, a un recouvrement hétérogène variant de 5 à 20 p.100 avec dominance de :

Loudetia togoensis 3

avec :

Polycarpaea eriantha 2

Diheteropogon hagerupii

La productivité de la strate herbacée est assez faible et ne dépasse pas 800 kg de matières sèches à l'hectare.

2b. Savane panachée à Pterocarpus lucens et Andropogon gavanus

Cette formation fait suite au faciès précédent et entre en contact avec les formations du manteau dunaire.

Le couvert de la strate arbustive devient plus lâche avec un recouvrement de 10 p.100 et toujours dominance de :

Guiera senegalensis 2

avec :

Combretum glutinosum 1

Pterocarpus lucens 1

et :

Commiphora africana

Maerua angolensis

Grewia bicolor

Sclerocarya birrea

Jatropha chevalieri !

Terminalia avicennioides

La strate herbacée avec un recouvrement de 25 p.100 est parsemée de touffes d'*Andropogon gayanus* qui peut devenir abondant en taches.

S'y rencontrent :

des graminées annuelles :

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| <i>Elionurus elegans</i> | 2 |
| <i>Ctenium elegans</i> | 1 |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | 1! (abondant par plages) |
| <i>Eragrostis tremula</i> | 1! (abondant par plages) |
| <i>Loudetia togoensis</i> | 1! |
| <i>Digitaria gayana</i> | |
| <i>Sporobolus festivus</i> | |

et des espèces herbacées diverses :

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Elepharis linariifolia</i> | <i>Indigofera prairieana</i> |
| <i>Borreria chaetocephala</i> | <i>Monechma ciliatum</i> |
| <i>Borreria radiata</i> | <i>Pandiaka heudelotii</i> |
| <i>Fimbristylis hispidula</i> | <i>Polycarpaea corymbosa</i> var. <i>pseudolineari-</i> <i>folia</i> |

La productivité de la strate herbacée peut varier de 1.600 à 2.600 kg de matières sèches, avec une moyenne de 1.970 kg à l'hectare.

3. FORMATIONS SUR DUNES A COMBRETUM GLUTINOSUM

3 faciès de végétation peuvent être individualisés sur le manteau sableux.

Ils ont en commun une strate ligneuse assez dense avec :

Combretum glutinosum

Grewia bicolor

Guiera senegalensis

Le tapis herbacé présente des espèces constantes :

des graminées :

Andropogon gayanus var. *tridentatus*

Diheteropogon hagerupii

Eragrostis tremula

et une espèce herbacée :

Polycarpaea corymbosa var. *pseudolinearifolia*

3a. Savane panachée à *Sclerocarya birrea* et *Fimbristylis hispidula*

Cette formation occupe les pénéplaines légèrement dépressionnaires du manteau sableux.

Le couvert de la strate ligneuse est lâche avec un recouvrement de 5 à 10 p.100. Il est caractérisé par :

un arbre : *Sclerocarya birrea* 1

un arbuste dominant : *Combretum glutinosum* 2

accompagné de : *Guiera senegalensis* 1

et : *Terminalia avicennioides*

Le strate herbacée d'un recouvrement ne dépassant pas 10 p.100 est caractérisée par une petite cypéracée :

Fimbristylis hispidula 2

et la graminée vivace : *Andropogon gayanus* var. *tridentatus* 1

avec des graminées annuelles :

| | | | |
|----------------------------------|---|-------------------------------|---|
| <i>Aristida funiculata</i> | | <i>Elyonurus elagans</i> | 2 |
| <i>Aristida mutabilis</i> | | <i>Eragrostis tremula</i> | |
| <i>Aristida stipoides</i> | | <i>Schoenefeldia gracilis</i> | 2 |
| <i>Brachiaria distichophylla</i> | 2 | <i>Sporobolus festivus</i> | |
| <i>Diheteropogon hagerupii</i> | 2 | | |

et des espèces herbacées diverses :

| | |
|---|---|
| <i>Alysicarpus ovalifolius</i> | |
| <i>Borreria radiata</i> | 2 |
| <i>Cassia mimosoides</i> | |
| <i>Cyperus geminicus</i> | |
| <i>Polycarpaea corymbosa</i> var. <i>pseudolinearifolia</i> | |

La productivité de la strate herbacée peut atteindre 1.970 kg de matières sèches à l'hectare.

3b. Erme à *Combretum glutinosum* et *Aristida mutabilis*

Cette formation, dominante sur le manteau sableux, occupe toutes les pénéplaines hautes et légèrement ondulées.

La strate ligneuse arbustive est relativement dense avec un recouvrement de 20 p.100 et caractérisée par :

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Combretum glutinosum</i> | 3 |
| <i>Guiera senegalensis</i> | 2 |

avec :

| |
|---------------------------------|
| <i>Acacia senegal</i> |
| <i>Combretum aculeatum</i> |
| <i>Combretum nigricans</i> |
| <i>Commiphora africana</i> |
| <i>Terminalia avicennioides</i> |

La strate herbacée présente un recouvrement ne dépassant pas 20 p.100, caractérisée par :

la graminée annuelle : *Aristida mutabilis* 2

la présence accidentelle d' *Andropogon gayanus*

et l'importance des graminées annuelles comme :

Schoenefeldia gracilis 3

Elionurus elegans 2

Diheteropogon hagerupii 2

avec :

Aristida stipoides *Eragrostis tremula*

Cenchrus biflorus *Loudetia togoensis*

Cenchrus prieurii *Schizachyrium exile*

Ctenium elegans *Sporobolus festivus*

Digitaria gayana

et des espèces herbacées diverses :

Alysicarpus ovalifolius *Fimbristylis hispidula*

Blepharis linariifolia *Indigofera aspera*

Borreria radiata 2 *Indigofera prieureana*

Cassia mimosoides *Pandiaka involucrata*

Cyperus geminicus *Polycarpaea corymbosa* var. *pseudolinearifolia* 2

La productivité de la strate herbacée peut varier de 1.100 kg à 1.500 kg avec une moyenne de 1.260 kg de matières sèches à l'hectare.

3c. Savane panachée à *Combretum glutinosum* et *Andropogon gayanus*

Cette formation est limitée au creux des couloirs interdunaires et du réseau hydrographique fossile persistant à l'ouest de la zone étudiée.

Quelques grands arbres peuvent y être rencontrés :

Adansonia digitata

Bombax costatum

La strate arbustive est relativement dense, le recouvrement allant jusqu'à 40 p.100, avec dominance de :

Combretum glutinosum 3-4

et présence de :

Boscia angustifolia

Grewia bicolor

Combretum nigricans

Guiera senegalensis

Commiphora africana

Terminalia avicennioides

La strate herbacée présente un recouvrement voisin de 50 p.100 avec abondance de la graminée vivace :

Andropogon gayanus 4

et présence de graminées annuelles comme :

Diheteropogon hagerupii 2

Eragrostis tremula

Panicum nigerense

Schizachyrium exile

ainsi que des espèces herbacées diverses :

Corchorus tridens

Monechma ciliatum

Pandiaka heudelotii

Polycarpha corymbosa var. *pseudolinearifolia*

La productivité de la strate herbacée peut y atteindre 6.500 kg de matières sèches à l'hectare.

III. VALEUR FOURRAGERE DES PATURAGES

Analyses par R. RIVIERE

I. M/M E T H O D O L O G I E

1.1. - VALEUR FOURRAGERE DES GROUPEMENTS VEGETAUX

L'évaluation de la valeur fourragère des groupements végétaux définis lors de l'étude de la végétation 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 parcours ou terrains de parcours exploités extensivement par les troupeaux, est la résultante de divers critères d'appréciation tels que :

a) Diversité de la flore des parcours

Les parcours 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) Périodicité de l'exploitation des parcours

Les divers parcours 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.

La présence de cultures au milieu des parcours oblige souvent les éleveurs à éloigner les troupeaux jusqu'après la récolte pour éviter les déprédations et certains parcours très cultivés ne peuvent être exploités en saison des pluies malgré les possibilités d'abreuvement.

c) Valeur nutritive des espèces appréciées

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 avec 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.

1.2. - 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 dans les parcours 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 parcours pauvre pourra être délaissée dans un parcours plus riche.

Dans la région de Niogo, l'exploitation des pâturages est sous la dépendance des possibilités d'abreuvement. Les puits ayant un débit très limité de l'ordre du litre par seconde, les troupeaux sont abreuvés aux mares temporaires de la saison des pluies à fin novembre. Pendant cette période, les mares temporaires sont fréquentées par de nombreux troupeaux:

- troupeaux de mères suitées, appelés bentis, des éleveurs du delta vif qui transhument en saison des pluies, entre les limites d'inondation du delta et le Fala de Molodo.

- troupeaux des villages permanents de la région qui transhument en saison des pluies près des mares du terroir, puis viennent consommer les résidus de récolte en novembre pour partir en saison sèche sur les terres de l'Office du Niger où les possibilités d'abreuvement sont multiples (canaux et drains).

- troupeaux de vaches et de boeufs de travail des colons de l'Office du Niger qui transhument en saison des pluies près des mares temporaires dans un rayon de 40 km autour de leur village d'origine, pour revenir dès octobre s'abreuver le long des drains et pénétrer sur les terrains de l'Office du Niger au fur et à mesure de la moisson, les gerbiers étant protégés des troupeaux par des branches d'épineux.

En pleine saison sèche, la région étudiée est pratiquement dépourvue de troupeaux, à l'exception de rares troupeaux maures abreuvés aux puits que l'Hydraulique Pastorale a creusé le long des axes de transhumance appelés bourtol (pluriel : bourti). Les troupeaux expérimentaux maintenus sur le périmètre du ranch avec abreuvement au drain de Kouy koura . constituent un élément d'observation intéressant, quoique la supplémentation, fournie aux animaux, modifie leur comportement.

1.3. - APPRECIATION DE LA VALEUR NUTRITIVE DES ESPECES APPETEES

La valeur nutritive des espèces appréciées est évaluée avec les tables hollandaises (8) 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 parcours 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 60g 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" qui pourra être directement comparé à la valeur nutritive du kg de matières sèches du fourrage, soit, en 24 heures :

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.

Les valeurs de l'équivalent-ration du kg de matières sèches du fourrage, sont alors comparées aux valeurs nutritives du kg de matières sèches des espèces apprêtées.

Tab.3 : Equivalent-ration du kg de matières sèches de fourrage

| Besoins | Saison des pluies | | | Saison sèche | | |
|----------------------------|-------------------|------|------------------|--------------|------|------------------|
| | UF | MAd | $\frac{MAd}{UF}$ | UF | MAd | $\frac{MAd}{UF}$ |
| 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 |

Selon la valeur nutritive du kg de matières sèches, les espèces appréciées peuvent donc être classées en 5 catégories, par ordre de valeur décroissante :

Cote 5 : supérieures

Espèces susceptibles d'assurer une production journalière de 5 l de lait ou un gain de poids de 600 g de poids vif.

Valeur fourragère du kg de MS supérieure ou égale à 0,80 UF et 75 g de MAd.

Cote 4 : excellentes

Espèces susceptibles d'assurer une production journalière de 2 l de lait ou un gain de poids de 200 g de poids vif.

Valeur fourragère du kg de MS, supérieure ou égale à 0,60 UF et 45 g de MAd.

Cote 3 : bonnes

Espèces susceptibles d'assurer une production journalière de 0,5 l de lait ou un gain de poids de 100 g de poids vif.

Valeur fourragère du kg de MS supérieure ou égale à 0,55 UF et 33 g de MAD.

Cote 2 : moyennes

Espèces susceptibles d'assurer la ration d'entretien de l'UBT.

Valeur fourragère du kg de MS voisine de 0,50 UF et 28 g de MAD.

Cote 1 : médiocres

Espèces n'assurant pas la ration d'entretien de l'UBT.

Valeur fourragère du kg de MS inférieure à 0,45 UF et 25 g de MAD.

Si le kg de matières sèches a une valeur nutritive inférieure à 0,50 UF et 28 g de MAD, le fourrage ne peut assurer ni production de lait, ni gain de poids

L'animal perd du poids si la valeur nutritive n'atteint pas 0,45 UF et 25 g de MAD. En cas de restriction prolongée, il s'établit un état de famine pouvant entraîner des lésions irréversibles puis la mort.

1.4. - EVALUATION DE LA PRODUCTIVITE

L'évaluation de la productivité d'un parcours est complexe car elle doit tenir compte de l'ensemble des espèces présentes, appâtées ou non.

La productivité d'une espèce est évaluée, en matières vertes et matières sèches sur placeaux de 16 à 25 m². La productivité est également évaluée en production consommable pour la saison considérée.

La productivité primaire des graminées appâtées est évaluée en octobre novembre par coupe au ras du sol au stade fructification-dessiccation et sert de base théorique à l'évaluation de la charge optimale des parcours.

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, dessiccation.

La production de matières sèches est donc maximale en octobre, mais seul le $1/6$ de cette production est à la disposition des troupeaux en saison des pluies et tout au plus le $1/4$ en saison sèche car les pailles sont broutées sélectivement au cours de la saison sèche avec beaucoup de refus. Le piétinement et les bris de paille qui en résultent obligatoirement, diminuent la quantité effectivement disponible.

2. VALEUR FOURRAGERE DES

FSPECES APPETEEES

2.1. - GRAMINEES ANNUELLES

Les graminées annuelles constituent la base du pâturage dans les formations de type "erme" et ne sont pas négligeables dans les savanes panachées.

En saison des pluies, les troupeaux abandonnent les repousses d'*Andropogon gayanus* dès que les plantules de graminées annuelles forment un tapis préhensible par les bovins.

A la mi-juillet, les jeunes pieds de graminées annuelles, hautes de 5 à 10 cm, sont très recherchés par les troupeaux, en particulier :

Andropogon pseudapricus

Diheteropogon hagerupii

Eragrostis tremula

Schoenefeldia gracilis

et les espèces sciaphiles d'ombrage :

Brachiaria spp.

Pennisetum pedicellatum

Cependant, quelques graminées sont pratiquement délaissées à cette période :

Ctenium elegans

Elionurus elegans

Loudetia togoensis

Schizachyrium exile

Tab. 4: VALEUR FOURRAGERE DES ESPECES

| Espèce - Stade végétatif - Période (SP) Saison des pluies (SS) Saison sèche | M.S. p.100 M.B. | Composition en p.100 de Matières Sèches | | | | | | | Valeur fourragère | | | | | classe |
|--|-----------------------|---|-----------------|--------------|---------------|--------|----------------|-----------------------|-------------------|---------|---------------|--------|-----|--------|
| | | M.P. brut. | Ins. formiq. | Mat. cel. | Mat. gras. | E.N.A. | Mat. min.t. | Ins. ClH silice | kg Mat.vertes | | kg Mat.sèches | | MAD | |
| | | | | | | | | | U.F. | g.M.A.D | U.F. | gM.A.D | UF | |
| <u>Graminées annuelles</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| Andropogon pseudapricus stade végétatif (SP) | 30.3 | 5.0 | 45.5 | 37.1 | 1.7 | 47.1 | 9.1 | 5.7 | 0.15 | 7.6 | 0.48 | 25 | 50 | 1 |
| repousses de 40 jours (SP) | 21.1 | 7.4 | 46.4 | 36.5 | 2.5 | 47.2 | 6.4 | 2.1 | 0.11 | 7.8 | 0.55 | 37 | 70 | 3 |
| Brachiaria deflexa floraison (fin SP) | 47.1 | 4.7 | 36.9 | 29.8 | 1.9 | 47.2 | 16.5 | 11.6 | 0.27 | 10.8 | 0.57 | 23 | 40 | 2 |
| Brachiaria lata floraison (SP) | 20.3 | 13.8 | 44.7 | 29.2 | 2.2 | 39.0 | 15.9 | 8.2 | 0.12 | 19.4 | 0.60 | 95 | 160 | 4 |
| Ctenium elegans floraison (fin SP) | 36.9 | 3.5 | - | 42.6 | 0.8 | 48.3 | 4.8 | 2.8 | 0.13 | 6.2 | 0.36 | 17 | 50 | 1 |
| infrutescences (SS) | 96.2 | 5.4 | - | 34.5 | - | - | 4.3 | 1.9 | 0.62 | 25.7 | 0.65 | 27 | 40 | 2 |
| pailles (SS) | 95.5 | 2.8 | - | 44.0 | 0.9 | 48.6 | 3.8 | 2.4 | 0.42 | 5.3 | 0.44 | 5.5 | 15 | 1 |
| Diheteropogon hagerupii montaison flor.-extrémités (SP) | 28.4 | 7.5 | 46.4 | 38.5 | 1.9 | 43.0 | 9.1 | 5.2 | 0.12 | 10.7 | 0.43 | 37.7 | 85 | 1 |
| pailles (SS) | 94.8 | 1.5 | - | 45.3 | 0.8 | 48.3 | 4.2 | 2.3 | 0.28 | 0.7 | 0.30 | 0.8 | 3 | 1 |
| Eragrostis tremula floraison (fin SP) | 60.2 | 6.9 | 39.8 | 34.5 | 1.7 | 52.3 | 4.7 | 1.7 | 0.40 | 20.7 | 0.66 | 34 | 50 | 3 |
| pailles (SS) | 91.7 | 3.0 | - | 38.6 | - | - | 5.9 | - | 0.45 | 5.5 | 0.49 | 6 | 10 | 1 |
| Paspalum orbiculare repousses sur rizières (SS) | 27.6 | 8.6 | - | 33.4 | 1.3 | 40.5 | 16.2 | 10.3 | 0.13 | 13.0 | 0.47 | 47 | 100 | 2 |
| Pennisetum pedicellatum montaison (SP) | 17.5 | 7.8 | - | 38.2 | 1.6 | 37.2 | 15.3 | 5.1 | 0.06 | 6.8 | 0.33 | 39 | 120 | 1 |
| extrémités (fin SP)-floraison | 29.2 | 7.4 | 47.4 | 39.3 | 2.3 | 41.5 | 9.6 | 4.2 | 0.12 | 10.8 | 0.40 | 37 | 90 | 1 |
| pailles (SS) | 94.8 | 2.8 | - | 44.0 | 0.8 | 44.5 | 7.8 | 4.6 | 0.25 | 5.3 | 0.26 | 5.6 | 20 | 1 |
| graines au sol (SS) | 92.2 | 5.3 | 39.2 | 33.5 | 1.4 | 39.4 | 20.4 | 16.1 | 0.35 | 24.0 | 0.38 | 26 | 70 | 1 |
| Schoenefeldia gracilis floraison (SP) | 47.5 | 7.1 | 44.2 | 36.7 | 1.9 | 44.9 | 9.4 | 7.0 | 0.23 | 16.8 | 0.49 | 35 | 70 | 2 |
| pailles (SS) | 94.1 | 2.2 | - | 42.5 | 0.8 | 48.3 | 6.3 | 4.6 | 0.34 | 1.0 | 0.36 | 1.1 | 3 | 1 |

Tab. 5 : VALEUR FOURRAGERE DES ESPECES (suite 1)

| Espèce - stade végétatif Période (SP) Saison des pluies (SS) Saison sèche | M.S. p.100 M.B. | Composition en p.100 de Matières Sèches | | | | | | | Valeur fourragère | | | | | Classe | |
|--|-----------------------|---|---------------|--------------|---------------|--------|----------------|-----------------------|-------------------|-------|----------------|-------|-----|--------|--|
| | | M.P. brut | Ins. form. | Mat. cel. | Mat. gras. | E.N.A. | Mat. min.t. | Ins. ClH Silice | kg Mat. vertes | | kg Mat. sèches | | MAD | | |
| | | | | | | | | | U.F. | g MAD | U.F. | g MAD | UF | | |
| <u>Graminée vivace</u> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Andropogon gayanus | | | | | | | | | | | | | | | |
| stade végétatif (SP) | 29.7 | 8.2 | 48.1 | 35.3 | 2.4 | 46.8 | 7.3 | 3.8 | 0.17 | 12.8 | 0.57 | 43 | 75 | 3 | |
| feuilles basales (fin SP) | 36.5 | 7.1 | 43.1 | 35.0 | 1.9 | 50.3 | 5.7 | 2.7 | 0.22 | 13.0 | 0.60 | 36 | 60 | 3 | |
| inflorescences (fin SP) | 44.8 | 4.3 | 41.7 | 35.1 | 1.3 | 52.4 | 6.9 | 4.3 | 0.26 | 9.7 | 0.58 | 22 | 35 | 2 | |
| feuilles basales (SS) | 95.1 | 2.8 | - | 39.0 | 1.1 | 50.3 | 6.8 | 3.9 | 0.43 | 5.3 | 0.46 | 5.6 | 10 | 1 | |
| repousses basales (SS) | 41.8 | 8.8 | - | 29.5 | 1.9 | 42.8 | 17.1 | 13.6 | 0.24 | 20.5 | 0.57 | 49 | 85 | 3 | |
| <u>Légumineuses herbacées</u> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cassia mimosoides | | | | | | | | | | | | | | | |
| floraison - extrémités - (fin SP) | 36.8 | 15.3 | 35.3 | 23.2 | 3.0 | 54.6 | 3.9 | 0.3 | 0.31 | 41.3 | 0.85 | 112 | 130 | 5 | |
| Tephrosia linearis | | | | | | | | | | | | | | | |
| floraison - extrémités (fin SP) | 42.0 | 14.7 | 44.7 | 27.3 | 5.2 | 46.2 | 6.6 | 1.9 | 0.31 | 44.5 | 0.74 | 106 | 145 | 4 | |
| Zornia glochidiata | | | | | | | | | | | | | | | |
| floraison - fructification (SP) | 32.1 | 16.0 | 47.4 | 29.7 | 2.5 | 45.3 | 6.6 | 1.2 | 0.22 | 38.1 | 0.70 | 119 | 170 | 4 | |
| <u>Espèces herbacées diverses</u> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Blepharis linariifolia | | | | | | | | | | | | | | | |
| infrutescences (SS) | 95.7 | 8.0 | - | 23.4 | - | - | 17.2 | 10.4 | 0.7 | 39.2 | 0.74 | 41 | 55 | 4 | |
| Borreria stachydea | | | | | | | | | | | | | | | |
| fructification (fin SP) | 16.3 | 12.1 | 44.1 | 23.7 | 6.0 | 46.0 | 12.3 | 3.5 | 0.13 | 12.9 | 0.80 | 79 | 100 | 5 | |
| infrutescences sèches (SS) | 86.6 | 8.3 | 38.1 | 26.8 | 4.1 | 50.4 | 10.5 | 0.8 | 0.68 | 37.2 | 0.79 | 43 | 55 | 4 | |
| Hibiscus spp. | | | | | | | | | | | | | | | |
| infrutescences-feuilles (fin SP) | 18.9 | 10.7 | - | 19.3 | - | - | 9.5 | 1.0 | 0.18 | 12.6 | 0.94 | 67 | 70 | 4 | |
| Monechma ciliatum | | | | | | | | | | | | | | | |
| floraison-extrémités (fin SP) | 29.3 | 8.1 | 39.7 | 20.2 | 6.2 | 47.1 | 18.4 | 2.9 | 0.23 | 12.3 | 0.79 | 42 | 55 | 4 | |
| pailles (SS) | 95.6 | 5.8 | - | 27.1 | 1.5 | 47.8 | 17.8 | 4.6 | 0.60 | 27.8 | 0.62 | 29 | 45 | 3 | |
| <u>Espèces ligneuses</u> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acacia albida | | | | | | | | | | | | | | | |
| feuilles (SS) | 30.7 | 17.8 | - | 17.5 | 2.2 | 56.2 | 6.4 | 0.5 | 0.27 | 42.0 | 0.89 | 137 | 150 | 5 | |
| fruits (SS) | 92.8 | 11.7 | - | 21.4 | 0.9 | 61.9 | 4.1 | 0.7 | 0.82 | 70.5 | 0.88 | 76 | 85 | 5 | |
| Acacia seyal | | | | | | | | | | | | | | | |
| feuilles (SS) | 42.8 | 16.4 | - | 11.5 | 4.9 | 60.8 | 6.5 | 0.7 | 0.47 | 51.7 | 1.10 | 121 | 110 | 5 | |
| fruits verts (SS) | 29.8 | 17.1 | - | 19.3 | 1.6 | 56.9 | 5.2 | 0.2 | 0.26 | 38.7 | 0.88 | 130 | 150 | 5 | |
| Bombax costatum | | | | | | | | | | | | | | | |
| fleurs sèches (SS) | 95.3 | 3.8 | - | 22.4 | 0.9 | 64.3 | 8.6 | 1.1 | 0.85 | 18.3 | 0.89 | 19 | 3 | 1 | |

Tab. 6: VALEUR FOURRAGERE DES ESPECES (suite 2)

| Espèce - Stade végétatif - Période (SP) Saison des pluies (SS) Saison sèche | M.S. p.100 M.B. | Composition en p.100 de Matières Sèches | | | | | | | Valeur fourragère | | | | | classe |
|--|-----------------------|---|-----------------|--------------|---------------|--------|----------------------|-----------------------|-------------------|-------|----------------|-------|-----|--------|
| | | M.P. brut | Ins. formiq. | Mat. cel. | Mat. gras. | E.N.A. | Mat. min. tot. | Ins. ClE silice | kg Mat. vertes | | kg Mat. sèches | | MAD | |
| | | | | | | | | | U.F. | g MAD | U.F. | g MAD | UF | |
| <i>Boscia senegalensis</i> feuilles jeunes (SS) | 40.6 | 35.1 | - | 15.2 | - | - | 6.2 | 0.4 | 0.43 | 122 | 1.05 | 300 | 285 | 5 |
| feuilles âgées (SS) | 57.6 | 27.3 | - | 23.1 | 1.8 | 39.3 | 8.5 | 2.3 | 0.46 | 134 | 0.79 | 232 | 290 | 5 |
| <i>Combretum ghazalense</i> jeunes feuilles (SS) | 29.9 | 15.5 | - | 14.1 | 13.0 | 51.2 | 6.3 | 0.1 | 0.31 | 33.8 | 1.03 | 113 | 110 | 5 |
| <i>Grewia bicolor</i> feuilles âgées (fin SP) | 44.9 | 16.7 | 43.9 | 21.5 | 4.7 | 48.4 | 8.8 | 0.5 | 0.36 | 56.0 | 0.81 | 125 | 155 | 5 |
| <i>Guiera senegalensis</i> jeunes feuilles (SS) | 37.9 | 15.4 | - | 28.9 | 3.7 | 47.1 | 5.0 | 0.6 | 0.28 | 42.8 | 0.75 | 113 | 150 | 5 |
| <i>Khaya senegalensis</i> jeunes feuilles (SS) | 32.8 | 8.2 | - | 30.2 | 2.4 | 52.8 | 6.5 | 0.7 | 0.24 | 14.1 | 0.74 | 43 | 60 | 4 |
| <i>Pterocarpus lucens</i> feuilles âgées (fin SP) | 42.4 | 19.4 | 47.1 | 25.6 | 2.7 | 45.1 | 7.3 | 0.3 | 0.32 | 65.0 | 0.77 | 153 | 200 | 5 |
| feuilles sèches au sol (SS) | 94.9 | 14.9 | - | 24.0 | 1.5 | 53.2 | 6.4 | 0.6 | 0.76 | 102 | 0.81 | 10E | 135 | 5 |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> jeunes feuilles (SS) | 43.0 | 19.4 | - | 11.2 | 2.3 | 58.6 | 8.4 | 0.7 | 0.47 | 64.5 | 1.09 | 150 | 135 | 5 |
| <u>Produits de cultures</u> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gossypium barbadense</i> graines de coton | 94.3 | 21.1 | - | 29.4 | 22.2 | 23.4 | 4.0 | 0.3 | 0.70 | 160 | 0.75 | 170 | 225 | 5 |
| <i>Oryza sativa</i> (riz cultivé) pailles en culture soignée (SS) | 94.8 | 2.3 | - | 39.4 | 2.3 | 41.0 | 16.0 | 11.4 | 0.24 | 1.1 | 0.26 | 1.2 | 5 | 1 |
| pailles en culture extensive (SS) | 91.3 | 4.9 | 46.2 | 38.6 | 3.0 | 39.5 | 14.1 | 10.4 | 0.30 | 22.2 | 0.33 | 24 | 75 | 1 |
| chaumes et repousses (SS) | 59.4 | 4.2 | - | 34.1 | 1.6 | 40.9 | 19.1 | 15.3 | 0.23 | 12.5 | 0.39 | 21 | 55 | 1 |
| repousses (SS) | 34.3 | 8.9 | 42.6 | 32.5 | 1.9 | 38.3 | 18.4 | 15.6 | 0.16 | 17.2 | 0.46 | 50 | 105 | 2 |
| <i>Pennisetum typhoides</i> (petit mil) repousses basales (fin SP) | 23.3 | 17.0 | 32.5 | 27.8 | 2.0 | 37.5 | 15.8 | 10.0 | 0.15 | 29.5 | 0.65 | 127 | 195 | 4 |
| feuilles âgées (fin SP) | 31.2 | 13.4 | 35.8 | 29.5 | 2.9 | 42.8 | 11.3 | 6.0 | 0.21 | 29.0 | 0.67 | 93 | 140 | 4 |
| feuilles sèches (SS) | 76.2 | 3.7 | 45.5 | 40.1 | 2.0 | 44.3 | 9.9 | 6.5 | 0.27 | 4.2 | 0.36 | 5 | 15 | 1 |
| <i>Phaseolus lathyroides</i> floraison-extrémités tendres (SS) | 20.2 | 17.1 | 35.2 | 20.5 | 5.2 | 47.0 | 10.2 | 1.6 | 0.16 | 26.0 | 0.81 | 130 | 160 | 5 |
| <i>Vigna unguiculata</i> foin de Niébé | 91.4 | 13.6 | 36.3 | 24.4 | 3.9 | 51.7 | 6.5 | 0.9 | 0.73 | 86.4 | 0.80 | 94 | 115 | 5 |

Le taux de matières sèches des graminées annuelles varie de 20 à 50 p.100 selon le stade végétatif et ces plantes fournissent un aliment de qualité moyenne à excellente, assurant gain de poids et production de lait.

En Septembre, les graminées annuelles traversent brusquement les stades phénologiques de montaison et floraison et seules les extrémités tendres sont alors appréciées.

Ctenium elegans, jusqu'alors peu apprécié est alors consommé comme les espèces déjà citées.

Le taux de matières sèches des extrémités consommées oscille alors entre 30 et 50 p.100 mais la valeur fourragère de ces aliments est seulement de qualité moyenne à médiocre.

En saison sèche, les pailles de graminées annuelles sont de valeur médiocre ; leur valeur énergétique peut assurer l'entretien des bovins mais leur taux de matières azotées digestibles est très bas. Ces pailles forment néanmoins la ration d'encombrement des bovins et sont consommées dans l'ordre suivant :

Diheteropogon hagerupii
Schoenefeldia gracilis
Pennisetum pedicellatum
Cenchrus biflorus
Eragrostis tremula
Andropogon pseudapricus
Ctenium elegans
Schizachyrium exile

A proximité des campements de saison sèche, *Loudetia togoensis* bien que peu recherché, finit cependant par disparaître.

2.2. GRAMINEE VIVACE

Andropogon gayanus var. *tridentatus* caractérise les savanes panachées. Cette espèce se rencontre également de façon dispersée sur sol dunaire dans les formations Ca où elle semble se trouver en limite de son amplitude écologique et elle y est très sensible aux attaques des termites et à l'action des feux tardifs.

En saison sèche, elle émet des pousses basales dans la formation A4 alors que ces rejets n'apparaîtront ailleurs qu'avec la réhumidification de l'atmosphère précédant de quelques semaines l'arrivée des pluies.

Ces pousses basales de pleine saison sèche et fin de saison sèche, sont fort recherchées par les troupeaux. Elles ont une valeur fourragère "bonne" mais leur rendement à l'hectare est très faible de l'ordre de 15 à 50 kg de matières sèches à l'hectare.

En pleine saison des pluies, les feuilles basales d'*Andropogon gayanus* sont peu recherchées par les bovins qui leur préfèrent les pousses de graminées annuelles.

En fin des pluies, après la montaison de toutes les graminées, les feuilles basales d'*Andropogon gayanus* et les extrémités florifères des chaumes sont de nouveau très appréciées avec une valeur fourragère bonne à moyenne et une production appétible de 2 à 4 t/ha de matières sèches.

En pleine saison sèche, les feuilles desséchées sont très peu recherchées par le bétail et leur valeur fourragère est de qualité médiocre.

Dans cette zone, *Andropogon gayanus* est une plante fourragère appréciée à deux périodes de l'année :

- fin de saison sèche, début des pluies,
- fin de saison des pluies, début de saison sèche.

Les éleveurs y ont adapté rythme de transhumance et rythme de pâture.

Les transhumants du Delta vif au cours de leurs déplacements, leurs troupeaux de mères suitées qui effectuent une transhumance limitée et les bergers des colons de l'Office du Niger, campent, à ces périodes, à proximité des parcours de savane panachée et ils ne séjournent que quelques jours au même endroit.

En dehors de ces périodes, ils campent de préférence à proximité des mares environnées de parcours à graminées annuelles.

2.3. - LEGUMINEUSES HERBACEES

Ces légumineuses présentent un cycle phénologique décalé par rapport aux graminées et leur abondance dépend souvent de l'importance des pluies fin Août, début Septembre.

Elles arrivent à montaison-floraison fin septembre, début octobre, à une période où les graminées annuelles, en cours de fructification, sont délaissées par les bovins.

Les extrémités fleuries portant de jeunes gousses tendres sont alors recherchées par les bovins, en particulier celles de :

Cassia mimosoides
Crotalaria atrorubens
Indigofera priureana
Tephrosia linearis
Zornia glochidiata

Ces espèces sont diversement réparties dans les parcours :

Cassia mimosoides indique souvent, comme *Zornia glochidiata* un certain surpâturage de saison des pluies, mais avec une répartition très large sur tous les sols sableux et en particulier les terres en jachères.

Zornia glochidiata présente une amplitude écologique plus restreinte et se multiplie surtout sur pénélaines sableuses dans les formations à *Schoenefeldia gracilis* de type Ca2, Ca3 et Cb.

Indigofera priureana est une espèce qui se présente en grosses taches dans les faibles cavités des ermes à *Schoenefeldia gracilis*.

Tephrosia linearis est encore plus localisé et limité aux creux mouilleux des mêmes formations.

Crotalaria atrorubens, très apprécié, accompagne souvent l'espèce précédente et est fréquent dans la savane panachée.

Les extrémités appréciées de ces espèces, de valeur fourragère excellente à supérieure, sont riches en matières azotées et complètent ainsi la ration de fin de saison des pluies, constituée de graminées dont la valeur fourragère est seulement moyenne à médiocre.

2.4. - ESPECES HERBACEES DIVERSES

Certaines convolvulacées et en particulier *Ipomoea coscinosperma*, fréquentes sur sable, sont abondantes à l'ombre des ligneux et associées à *Hibiscus asper* et *Monechma ciliatum*, cette dernière espèce devenant fréquente dans la formation A3 à *Pterocarpus lucens*.

Toutes ces espèces sont aux stades floraison-fructification en début de saison sèche et leurs extrémités florifères sont très recherchées des bovins à cette période. Leur valeur fourragère est de qualité excellente et leur taux de matières azotées est élevé.

Borreria stachydea, fréquent dans la savane panachée, produit des infrutescences de valeur fourragère de qualité supérieure, qui sont également très appréciées des bovins en début de saison sèche.

Elypharis linariifolia, fréquent dans les formations à *Schoenefeldia gracilis*, fournit des infrutescences de valeur fourragère de qualité excellente, qui sont assez bien appréciées en pleine saison sèche ainsi que les infrutescences sèches de *Borreria stachydea* et les pailles de *Monechma ciliatum*.

2.5. - ESPECES LIGNEUSES

Acacia seyal présente selon les stations des variations de rythme phénologique à l'instar d'*Andropogon gayanus*. Il reste défeuillé en saison sèche sur formations sableuses alors qu'il reverdit, fleurit et fructifie dès janvier sur les limons du delta mort et du Fala de Molodo.

Feuilles et fruits, de valeur fourragère "supérieure" sont très recherchés par les moutons et les chèvres, mais les bovins apprécient également les jeunes gousses non lignifiées.

Combretum ghazalense a un comportement identique et les jeunes feuilles appréciées par les bovins, ont une valeur fourragère supérieure avec une teneur en matières grasses très élevée.

Guiera senegalensis produit également en février, sur A4 et B2, de jeunes pousses, faiblement appréciées ici, dont la valeur fourragère est encore "supérieure".

Ziziphus mauritiana reverdit en février sur les formations à *Pterocarpus lucens*, à *Andropogon gayanus* et sur les limons du Fala de Molodo. Les jeunes feuilles de valeur fourragère "supérieure" sont très recherchées par les moutons et les chèvres.

En fin des pluies, les feuilles de *Boscia senegalensis* et de *Grewia bicolor* sont consommées par les bovins dans les formations à *Pterocarpus lucens* sur limons du delta mort et du Fala de Molodo. Ces feuilles sont de valeur fourragère "supérieure" et très riches en matières azotées.

Les feuilles de *Pterocarpus lucens* constituent le véritable "pâturage aérien" de la région. Elles font l'objet d'un commerce actif au marché de Niono où elles sont recherchées pour l'affouragement des moutons de case. Alors que les feuilles tombent normalement fin novembre, décembre pour être remplacées en avril, les rejets après émondage, conservent leurs feuilles beaucoup plus tard, jusqu'en février. En répartissant judicieusement l'émondage sur des branches jeunes et âgées, il est donc possible d'assurer une production continue de feuilles fraîches tout au long de la saison sèche.

La valeur fourragère de ces feuilles est de qualité supérieure avec 0,77 UF et 153 g de matières azotées digestibles au kg de matières sèches et un rapport $\frac{\text{MAd}}{\text{UF}}$ de 200. Il est intéressant de remarquer que ces valeurs sont très voisines de celles de la graine de coton : 0,75 UF, 170g de MAd et rapport $\frac{\text{MAd}}{\text{UF}} = 225$.

L'émondage de *Pterocarpus lucens* pourrait donc être envisagé en remplacement de la graine de coton pour supplémentation de la ration. Ces feuilles ont de plus l'avantage d'apporter de l'eau physiologique en saison sèche (58 p.100 d'eau dans les feuilles).

Les feuilles sèches tombées au sol sont avidement recherchées par les bovins en saison sèche, feuilles tombées naturellement ou feuilles se détachant après le passage d'un feu courant. Leur valeur fourragère est encore excellente et il est curieux de suivre le troupeau s'en allant d'un arbre à l'autre pour glaner ces feuilles.

En février-mars, les troupeaux recherchent en même temps sur formations sableuses, les fleurs tombées au sol de *Bombax costatum*.

Ces fleurs très sucrées, sont pauvres en matières azotées mais présentent une valeur énergétique supérieure (0,89 UF/kg de M.S.).

Khaya senegalensis est un arbre assez fréquent sur les toguérés en limite du delta vif et il est planté le long des pistes desservant les casiers de l'Office du Niger. Il est souvent émondé par les pasteurs peuhls en saison sèche (Nord Dahomey, Sud Niger) et la valeur des feuilles est excellente.

Acacia albida, appelé "balanzan" par les bambaras, est fréquemment planté dans les terrains de cultures des villages, en particulier sur stations sablonneuses de type Ca2, Ca3.

Ses fruits tombent au sol en saison sèche et sont très recherchés ; ses feuilles, qui ont la particularité de tomber aux premières pluies, peuvent être consommées, après émondage, tout au long de la saison sèche. Feuilles et fruits ont une valeur fourragère "supérieure".

2.6. - PRODUITS DE CULTURES

La paille de riz est souvent considérée comme un fourrage intéressant malheureusement peu utilisé par le bétail et le plus souvent brûlé pour dégager les rizières à la remise en culture.

Toutes les analyses de paille de riz montrent pourtant que c'est un aliment de valeur fourragère médiocre, seulement utilisable comme aliment de lest. La valeur fourragère de la paille de riz tout en restant médiocre, varie cependant avec la qualité de la culture et elle est beaucoup plus riche lorsque la culture a été mal conduite, grâce aux chaumes non parvenus à maturité.

Après récolte du riz qui se fait habituellement par coupe à 30 à 40 cm du sol, les bases de chaume mêlées aux repousses ont une valeur encore plus satisfaisante. Les repousses, prélevées séparément, ont d'ailleurs une valeur fourragère moyenne.

Les pousses de saison sèche de *Paspalum orbiculare* y sont souvent abondantes et améliorent la valeur du mélange avec une valeur fourragère propre de qualité moyenne.

Après la récolte du mil, les champs sont brutalement envahis par les troupeaux qui consomment les rares pousses basales et les feuilles âgées mais vertes de valeur fourragère excellente ainsi que les feuilles sèches et même les tiges de qualité médiocre.

Cultivé en association avec le mil, le niébé fournit un foin bottelé de qualité supérieure, qui est souvent vendu sur les marchés pour l'affouragement des chevaux et des moutons de case.

Phaseolus lathyroides est une légumineuse plutôt bisannuelle qui peut être cultivée sous irrigation dans les casiers de l'office du Niger.

Fin novembre, une parcelle était au stade floraison-fructification à la station zootechnique de Niéno. Pour une production de 13,5 tonnes/ha, 4 tonnes d'extrémités florifères et feuillues étaient appétibles avec un taux de 20 p.100 de matières sèches et une valeur fourragère supérieure.

Cette légumineuse a donné entière satisfaction à la station IRCT-IRAT de Kogoni, où elle était intégrée dans l'assolement coton-blé dur avec une rotation de 4 ans : coton - coton - Phaseolus - blé.

Après arrachage et brûlis des pieds de coton vers le 10 janvier, cette plante fourragère est semée entre le 20 février et le 10 mars à raison de 15-20 kg de graines à l'ha et léger enfouissement par un simple grattage des billons à coton.

Le semis est suivi d'une irrigation de 1500 m³/ha et la culture reçoit ensuite tous les 10 à 12 jours jusqu'au 1er juin, une irrigation de 600 m³/ha.

La parcelle fourragère est pâturée, mais pourrait être fauchée. La première pâture intervient 1 mois après le semis et 5 jours après une irrigation, pour éviter la détérioration de la structure du sol par piétinement. Trois exploitations par pâture sont possibles de mars au 1er juillet, date à laquelle les troupeaux quittent les casiers et vont en transhumance sur les parcours naturels.

En saison des pluies, la pâture est fauchée trois fois avec une production de 10 à 15 t/ha de matières vertes laissées sur le sol en mulching.

Les troupeaux reviennent exploiter la pâture à partir de novembre jusqu'au 1er juillet avec un temps de repos de 30 à 45 jours et une irrigation tous les 10 à 12 jours.

La pâture est retournée en octobre, Phaseolus occupant le terrain pendant 18 mois et le blé dur entre dans l'assolement en culture dérobée de saison fraîche. Le rendement moyen en blé bénéficie du précédent Phaseolus et atteint en moyenne 14 qx/ha. Au battage du blé, le nettoyage du grain au tarare fournit la semence de Phaseolus issue des repousses dans la culture du blé.

Le coton intervient alors dans l'assolement pendant 2 ans où il occupe le terrain de mai à janvier. Seule cette culture est fertilisée avec 200 kg/ha de triple super (45 p.100 de P₂O₅) au labour et 200 kg d'urée épanchés à la main le long de la ligne 30 jours après la levée et enfouis par le premier sarclage.

3. TENEUR EN ELEMENTS M/MINERAUX

DES ESPECES APPETEEES

3.1. - BESOINS DES BOVINS

Les besoins journaliers des bovins en macro-éléments (36) 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 Potassium / Sodium doit être compris entre 4 et 6, celui de Calcium / Phosphore entre 1 et 1,7 et celui de Calcium / Magnésium inférieur à 3-4.

Les oligo-éléments sont nécessaires dans la ration mais leur excès, comme leur insuffisance peut provoquer des troubles (45).

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.

Le Molybdène est toxique lorsque le fourrage en contient plus de 20 à 30 mg par 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 3 mg par kg de matières sèches peut provoquer de l'anémie et une stérilité temporaire. Les fourrages des pays tempérés contiennent de 4 à 6 mg par kg de M.S.

Les besoins minimums des bovins sont évalués à 5-6 mg de cuivre par kg de matières sèches (5 à 6 mg).

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 10 mg permet le maintien d'une production laitière.

Les besoins en zinc sont de l'ordre de 20 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).

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 kg de matières sèches. 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 iode provoquent des goitres et des accidents au cours de la gestation. Le dosage de l'iode est trop aléatoire pour être réalisé de façon systématique.

3.2. - TENEUR EN MACRO-ELEMENTS DES ESPECES APPETEES

SILICE

Dans les graminées, la teneur en silice varie de 2 à 4 p.100 dans les pailles pour atteindre 5 à 7 p.100 au stade de montaison. Le taux de 10 p.100 chez *Paspalum orbiculare* s'explique par le fait que cette espèce pousse en milieu engorgé où la teneur en silice est toujours très élevée (dans les pailles et repousses de riz, il varie de 10 à 15 p.100). Le taux de silice est très élevé chez *Brachiaria deflexa* et dans les pousses basales de saison sèche d'*Andropogon gayanus*, ce qui révèle un dépôt éolien de sable fin sur les feuilles de ces plantes.

Chez les espèces ligneuses, le taux de silice est très faible et le plus souvent inférieur à 1 p.100. Il est plus élevé dans les feuilles de *Boscia senegalensis* avec 2,3 p.100.

CALCIUM

La teneur en Calcium doit atteindre 0,2 p.100 pour satisfaire les besoins des bovins, ce qui est pratiquement le cas pour tous les prélèvements analysés.

Ce taux varie de 0,16 à 0,4 p.100 chez les graminées. Il est de 0,6 à 1,8 p.100 dans les productions des espèces ligneuses. Il peut dépasser 4 p.100 chez *Monechma ciliatum*.

PHOSPHORE

La teneur en Phosphore de 0,12 p.100 est atteinte dans les productions vertes des graminées, mais les pailles sont pauvres avec un taux oscillant autour de 0,03 p.100, sauf les pailles de riz avec un taux de 0,10 p.100.

Les productions des espèces ligneuses ont de 0,13 à 0,28 p.100 de Phosphore, mais les feuilles sèches de *Pterocarpus lucens* sont assez pauvres : 0,08 p.100 de Phosphore.

RAPPORT $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$

Ce rapport devrait varier entre 1 et 1,7 pour être satisfaisant et c'est le cas pour *Schoenefeldia gracilis* au stade de floraison.

Il est entre 2 et 3 pour les pailles et repousses de riz, mais il atteint 6 à 12 dans les productions de graminées des parcours.

Il peut atteindre 19 dans les feuilles sèches de *Pterocarpus lucens* et jusqu'à 42 dans les pailles de *Monechma ciliatum*.

Il y aurait généralement excès de Calcium vis à vis du Phosphore dans les parcours étudiés.

MAGNESIUM

La teneur en Magnésium doit atteindre 0,2 p.100 pour que les besoins des bovins soient satisfaits.

Le taux de Magnésium est habituellement légèrement inférieur chez les graminées où il oscille entre 0,08 et 0,18 p.100, mais il est satisfaisant chez *Diheteropogon hagerupii* et *Paspalum orbiculare*.

Il est acceptable chez les espèces herbacées diverses et les productions des espèces ligneuses. Il peut atteindre 0,5 p.100 dans les fleurs de *Bombax costatum* et dépasser 1 p.100 chez *Monechma ciliatum*.

RAPPORT $\frac{\text{Ca}}{\text{Mg}}$

Ce rapport doit être inférieur à 3 ou 4 et c'est généralement le cas dans les fourrages analysés. Il est le plus faible chez *Brachiaria deflexa* (0,8) et le plus élevé dans les feuilles de *Ziziphus mauritiana* (10,0). Il est également trop élevé chez *Phaseolus lathyroides* (5,6).

SODIUM

Le taux de Sodium acceptable de 0,08 p.100 n'est jamais atteint dans les échantillons analysés. Les fourrages ont de 26 à 53 mg de sodium comme la plupart des fourrages tropicaux et ils sont donc très déficitaires en sodium.

RAPPORT $\frac{\text{K}}{\text{Na}}$

Ce rapport devrait être compris entre 4 et 6 alors qu'il varie entre 275 et 765.

Tab.7 : TENEUR EN ELEMENTS MINERAUX DES ESPECES APPETEES

| Espèce - stade - période (SP) saison des pluies (SS) saison sèche | MS p.100 MB | Elements minéraux en p.100 de MS | | | | | | | Rapports | | |
|---|-------------------|----------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|------|--------|----------------|-----------------|----------------|
| | | Mat.min. tot. | Ins.O1H (silice) | Ca | P | Mg | K | Na | $\frac{Ca}{P}$ | $\frac{Ca}{Mg}$ | $\frac{K}{Na}$ |
| <u>Graminées annuelles</u> | | | | | | | | | | | |
| Brachiaria deflexa floraison (fin SP) | 47.1 | 16.5 | 11.6 | 0.406 | 0.068 | 0.480 | 1.47 | - | 6.0 | 0.8 | |
| Ctenium elegans pailles (SS) | 95.5 | 3.8 | 2.4 | 0.262 | 0.038 | 0.078 | 0.43 | - | 6.9 | 3.4 | |
| Diheteropogon hagerupii montaison-floraison (SP) | 28.4 | 9.1 | 5.2 | 0.403 | 0.144 | 0.329 | 1.33 | 0,0046 | 2.8 | 1.2 | 290 |
| pailles (SS) | 94.8 | 4.2 | 2.3 | 0.345 | 0.032 | 0.224 | 0.56 | - | 10.8 | 1.5 | |
| Paspalum orbiculare repousses sur rizières (SS) | 27.6 | 16.2 | 10.3 | 0.673 | 0.164 | 0.421 | 2.27 | - | 4.1 | 1.6 | |
| Pennisetum pedicellatum floraison-extrémities (fin SP) | 29.2 | 9.6 | 4.2 | 0.193 | 0.226 | 0.159 | 2.48 | - | 0.9 | 1.2 | |
| pailles (SS) | 94.8 | 7.8 | 4.6 | 0.172 | 0.038 | 0.185 | 1.49 | - | 4.5 | 0.9 | |
| Schoenefeldia gracilis floraison (SP) | 47.5 | 9.4 | 7.0 | 0.160 | 0.103 | 0.090 | 0.78 | - | 1.6 | 1.8 | |
| pailles (SS) | 94.1 | 6.3 | 4.6 | 0.217 | 0.028 | 0.118 | 0.46 | - | 7.8 | 1.8 | |
| <u>Graminée vivace</u> | | | | | | | | | | | |
| Andropogon gayanus feuilles basales (fin SP) | 36.5 | 5.7 | 2.7 | 0.271 | 0.127 | 0.145 | 1.26 | - | 2.1 | 1.9 | |
| feuilles basales (SS) | 95.1 | 6.8 | 3.9 | 0.385 | 0.030 | 0.180 | 0.92 | - | 12.8 | 2.1 | |
| repousses basales (SS) | 41.8 | 17.1 | 13.6 | 0.468 | 0.139 | 0.155 | 1.39 | - | 3.4 | 3.0 | |
| <u>Légumineuse herbacée</u> | | | | | | | | | | | |
| Zornia glochidiata floraison-fructification (SP) | 32.1 | 6.6 | 1.2 | 0.975 | 0.140 | 0.260 | 1.19 | 0,0044 | 7.0 | 3.8 | 270 |
| <u>Espèces herbacées diverses</u> | | | | | | | | | | | |
| Monechma ciliatum floraison-extrémities (fin SP) | 29.3 | 18.4 | 2.9 | 4.92 | 0.172 | 1.126 | 2.68 | 0.0035 | 28.6 | 4.4 | 765 |
| pailles (SS) | 95.6 | 17.8 | 4.6 | 3.389 | 0.079 | 0.915 | 2.25 | - | 42.9 | 3.7 | |
| <u>Espèces ligneuses</u> | | | | | | | | | | | |
| Acacia seyal feuilles (SS) | 42.8 | 6.5 | 0.7 | 1.350 | 0.163 | 0.281 | 1.15 | - | 8.3 | 4.8 | |
| fruits verts (SS) | 29.8 | 5.2 | 0.2 | 0.735 | 0.278 | 0.290 | 1.29 | - | 2.6 | 2.5 | |
| Bombax costatum fleurs sèches (SS) | 95.3 | 8.6 | 1.1 | 1.594 | 0.133 | 0.586 | 1.49 | - | 12.0 | 2.7 | |
| Boscia senegalensis feuilles âgées (SS) | 57.6 | 8.5 | 2.3 | 0.765 | 0.070 | 0.470 | 1.20 | - | 10.9 | 1.6 | |

Tab.8 : TENEUR EN ELEMENTS MINERAUX DES ESPECES APPETEES (suite 1)

| Espèce - stade - période (SP) saison des pluies (SS) saison sèche | MS p.100 MB | Elements minéraux en p.100 de MS | | | | | | | Rapports | | |
|---|-------------------|----------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|--------|----------------|-----------------|----------------|
| | | Mat. min. tot. | Ins. ClH (silice) | Ca | P | Mg | K | Na | $\frac{Ca}{P}$ | $\frac{Ca}{Mg}$ | $\frac{K}{Na}$ |
| Combretum ghazalense jeunes feuilles (SS) | 29.9 | 6.3 | 0.1 | 0.629 | 0.238 | 0.377 | 1.93 | - | 2.6 | 1.7 | |
| Grewia bicolor feuilles âgées (fin SP) | 44.9 | 8.8 | 0.5 | 1.764 | 0.157 | 0.379 | 1.64 | - | 11.2 | 4.7 | |
| Guiera senegalensis jeunes feuilles (SS) | 37.9 | 5.0 | 0.6 | 0.686 | 0.176 | 0.228 | 0.97 | - | 3.9 | 3.0 | |
| Khaya senegalensis jeunes feuilles (SS) | 32.8 | 6.5 | 0.7 | 1.228 | 0.159 | 0.249 | 1.45 | - | 7.7 | 4.9 | |
| Pterocarpus lucens feuilles âgées (fin SP) | 42.4 | 7.3 | 0.3 | 1.303 | 0.156 | 0.400 | 1.63 | 0.0026 | 8.4 | 3.3 | 625 |
| feuilles sèches au sol (SS) | 94.9 | 6.4 | 0.6 | 1.466 | 0.075 | 0.469 | 0.78 | - | 19.5 | 3.1 | |
| Ziziphus mauritiana jeunes feuilles (SS) | 43.0 | 8.4 | 0.7 | 1.793 | 0.215 | 0.179 | 1.38 | - | 8.3 | 10.0 | |
| <u>Produits de cultures</u> | | | | | | | | | | | |
| Oryza sativa (riz cultivé) | | | | | | | | | | | |
| pailles en culture soignée (SS) | 94.8 | 16.0 | 11.4 | 0.260 | 0.107 | 0.129 | 2.20 | - | 2.4 | 2.0 | |
| pailles en culture extensive (SS) | 91.3 | 14.1 | 10.4 | 0.282 | 0.108 | 0.088 | 1.51 | 0.0049 | 2.6 | 3.2 | 310 |
| chaumes et repousses (SS) | 59.4 | 19.1 | 15.3 | 0.195 | 0.086 | 0.156 | 1.73 | - | 2.3 | 1.3 | |
| Phaseolus lathyroides floraison-extrémities (SS) | 20.2 | 10.2 | 1.6 | 2.211 | 0.197 | 0.393 | 1.46 | 0.0053 | 11.2 | 5.6 | 275 |

3.3. - TENEUR EN OLIGO-ELEMENTS DES ESPECES APPETEES

CUIVRE

Les besoins minimums des bovins sont de 5 à 6 ppm de matières sèches.

Ce taux est atteint dans les fourrages des parcours et il est même de 10 ppm chez *Zornia glochidiata*.

Mais la paille de riz analysée n'a que 1,9 ppm de cuivre.

COBALT

Les besoins des bovins sont évalués à 0,10 ppm de matières sèches.

Le taux de Cobalt des fourrages analysés est toujours supérieur et il atteint même 1,3 ppm chez *Zornia glochidiata* et 1,6 ppm chez *Monechma ciliatum*.

MANGANESE

La teneur des fourrages en manganèse est considérée comme normale entre 50 et 150 ppm. C'est le cas pour les légumineuses comme *Zornia glochidiata* et *Phaseolus lathyroides*.

Le taux de Manganèse est voisin de 300 ppm chez les graminées et il atteint même 1463 ppm dans les feuilles de *Pterocarpus lucens* mais les risques de tétanie d'herbage semblent exclus en saison sèche.

ZINC

Les besoins en zinc de 20 ppm sont toujours satisfaits car la teneur en zinc varie de 20 à 50 ppm dans les échantillons analysés.

ALUMINIUM

La teneur des fourrages en Aluminium ne devrait pas dépasser 400 ppm et c'est le cas dans la plupart des espèces appréciées.

Le seuil de toxicité est dépassé à la montaison chez *Diheteropogon hagerupii* et la teneur en manganèse atteint 1.065 ppm chez *Zornia glochidiata*, légumineuse très appréciée en saison des pluies. Heureusement, la richesse en Phosphore de cette espèce est convenable et son taux de cuivre est très élevé.

FER

Les besoins en Fer de 50 ppm sont partout satisfaits, la teneur des échantillons variant de 200 à 500 ppm et la richesse en fer va de pair avec celle en Aluminium.

Tab.9 : TENEUR EN OLIGO-ELEMENTS DES ESPECES APPETEES

en ppm de matières sèches (mg/kg)

| Espèces-Stade-Période SP=saison des pluies SS=saison sèche | MS p.100 MB | Cu | Co | Mn | Zn | Al | Fe |
|--|-------------------|------|------|------|------|------|-----|
| <u>Graminée annuelle</u> | | | | | | | |
| Diheteropogon hagerupii montaison (SP) | 28.4 | 5.4 | 1.15 | 270 | 51.5 | 569 | 391 |
| <u>Légumineuse herbacée</u> | | | | | | | |
| Zornia glochidiata floraison (SP) | 32.1 | 10.2 | 1.28 | 160 | 34.9 | 1065 | 519 |
| <u>Espèce herbacée</u> | | | | | | | |
| Monechma ciliatum floraison (fin SP) | 29.3 | 5.2 | 1.63 | 588 | 32.8 | 866 | 409 |
| <u>Espèce ligneuse</u> | | | | | | | |
| Pterocarpus lucens feuilles âgées (fin SP) | 42.4 | 5.2 | 0.78 | 1463 | 41.9 | 176 | 217 |
| <u>Produits de cultures</u> | | | | | | | |
| Oryza sativa (riz cultivé) pailles en culture extensive (SS) | 91.3 | 1.9 | 0.33 | 313 | 19.5 | 190 | 219 |
| Phaseolus lathyroides floraison (SS) | 20.2 | 7.9 | 0.63 | 99 | 27.2 | 208 | 308 |

La ration d'appoint des animaux en pâture sur la station d'embouche devrait comprendre un complément minéral avec Phosphore, Magnésium et Sodium.

4. PRODUCTIVITE ET VALEUR DES

PARCOURS

Le terme de "parcours" ou terrain de parcours est adopté de préférence au terme de pâturages, car il exprime mieux la notion d'exploitation extensive des formations végétales par les troupeaux.

La valeur des parcours résulte de l'ensemble des espèces appréciées présentes sur ces parcours.

Les parcours du delta mort (Dm) à l'Est de Niono et les parcours du continental terminal (Ct) au nord de Sokolo peuvent être réunis en 3 grands ensembles.

- parcours à *Loudetia togoensis* et *Pterocarpus lucens*

A1, A2, A3 sur Dm et 1 et 2a sur Ct

- parcours à *Andropogon gayanus*

A4, B1 et B2 sur Dm et 2b et 3c sur Ct

- parcours à *Schoenefeldia gracilis*

Ca et Cb sur Dm ; 3a et 3b sur Ct.

L'U.B.T. ou unité bovin tropical de 250 kg ne peut ingérer que 6,25 kg de matières sèches par jour qui doivent lui procurer énergie (UF) et matières azotées (MAd) dont il a besoin pour son entretien et éventuellement gain de poids ou production laitière.

La charge théorique des parcours peut en résulter en évaluant à 7 kg de matières sèches, la ration de l'animal pendant 3 mois de saison des pluies et 9 mois de saison sèche : 630 kg en saison des pluies et 1890 kg en saison sèche.

Avec une exploitation continue du parcours, le 1/6 de la production primaire de matières sèches appétibles peut être consommé en saison des pluies et le 1/4 en saison sèche. Avec une exploitation limitée à la saison sèche, la moitié de la productivité primaire peut être consommée.

Ainsi pour nourrir un UBT, la productivité primaire doit être à l'hectare de :

3.780 kg (630 × 6) pour la saison des pluies.

3.780 kg (1.890 × 2) pour la saison sèche sur parcours en repos en saison des pluies.

7.560 kg (1.890 × 4) pour la saison sèche sur parcours exploité toute l'année.

Les besoins de saison sèche étant les plus difficiles à satisfaire, il en résulte qu'avec une productivité primaire de 7.560 kg/ha, il est possible de nourrir 1 UBT à l'hectare, soit en le laissant toute l'année sur le parcours, soit en limitant la pâture à la moitié du parcours en saison des pluies et à l'autre moitié en saison sèche.

Si la ration d'encombrement ainsi fournie, satisfait les besoins en énergie (UF), les besoins en azote ne sont généralement pas assurés en saison sèche.

La production de matières sèches appétibles étant comparée aux 7.560 kg nécessaires à l'entretien d'un UBT, permet de définir la charge théorique du parcours.

Les parcours peuvent alors être répartis en classes de valeur :

classe 1 : charge d'un UBT pour 1 ha ou moins

classe 2 : charge d'un UBT pour 2 à 3 ha

classe 3 : charge d'un UBT pour 4 à 5 ha

classe 4 : charge d'un UBT pour 6 à 10 ha

classe 5 : charge d'un UBT pour plus de 10 ha.

4.1. - PARCOURS A LOUDETIA TOGOENSIS ET PTEROCARPUS LUCENS

Le parcours A1 a une productivité primaire herbacée de l'ordre de 5 t/ha de MS dont 1 tonne appétibile, *Loudetia togoensis* étant dominant mais pratiquement non consommé.

Cette productivité autorise une charge annuelle de 7,5 ha par UBT, le parcours est de classe 4 et l'apport de matières azotées peut être obtenu par l'émondage de *Pterocarpus lucens*.

Le parcours A2 diffère du précédent par la densité de *Pterocarpus lucens* et la dominance de *Pennisetum pedicellatum* dans le tapis herbacé. La productivité primaire est de 3 tonnes/ha entièrement appétibile, qui autorise une charge de 2,5 ha par UBT, et le parcours est de classe 2.

L'apport de matières azotées peut encore être obtenu en saison sèche par l'émondage de *Pterocarpus lucens* mais le sol mouilleux et soufflé est très mou en saison des pluies et il semble improbable d'y conduire les troupeaux en pleine saison des pluies.

Dans le parcours A3, la strate herbacée s'enrichit en *Schoenefeldia gracilis* et pour une productivité primaire de 2.750 kg/ha de MS, 1 tonne est appétibile. La charge théorique est de 7,5 ha par UBT et le parcours est de classe 4

L'apport de matières azotées peut être obtenu en saison sèche par émondage de *Pterocarpus lucens*.

Le parcours 1 du continental terminal est de la brousse tigrée. Ce parcours a une valeur négligeable en saison des pluies et pleine saison sèche alors qu'il est un excellent refuge pour les fauves et les lions en particulier.

En fin des pluies, les très nombreux *Pterocarpus lucens* peuvent fournir un appoint azoté intéressant.

Le parcours 2a présente un tapis herbacé lâche à *Loudetia togoensis* parsemé de rares graminées appétibles comme *Diheteropogon hagerupii* et *Eragrostis tremula*.

La productivité primaire est de 875 kg/ha de MS dont 350 kg appétibles ; la charge théorique annuelle est de 20 ha par UBT et le parcours est de classe 5.

Grâce aux feuilles de *Pterocarpus lucens*, les besoins azotés de la ration sont couverts en début et fin de saison sèche.

4.2. - PARCOURS A ANDROPOGON GAYANUS

Le parcours A4 présente un tapis herbacé dominé par 2 graminées appréciées : une espèce vivace *Andropogon gayanus* et une espèce annuelle *Diheteropogon hagerupii*.

La productivité primaire herbacée est de 4 tonnes de matières sèches à l'hectare dont 3 tonnes appréciées. La charge théorique est de 2,5 ha par UBT et le parcours est de classe 2.

En fin de saison des pluies, l'apport azoté est fourni par *Andropogon gayanus*, par les nombreuses espèces herbacées diverses et les feuilles de *Pterocarpus lucens*.

En pleine saison sèche, les besoins azotés sont pratiquement satisfaits par les repousses d'*Andropogon gayanus*, les jeunes feuilles de ligneux et les feuilles sèches de *Pterocarpus lucens*.

Le parcours B1 se différencie surtout du parcours précédent par une plus grande richesse de la strate herbacée en espèces appréciées et dans la strate ligneuse par l'abondance de *Combretum ghazalense* au détriment de *Pterocarpus lucens*.

La productivité primaire de la strate herbacée est de 4 t/ha de MS entièrement appréciées ; la charge théorique est de 2 ha par UBT et le parcours est de classe 2.

Les besoins azotés sont satisfaits en fin de saison des pluies par *Andropogon gayanus*, et les espèces herbacées diverses ainsi qu'en fin de saison sèche par *Andropogon gayanus* et les jeunes feuilles de ligneux ; mais en pleine saison sèche, de janvier à Avril, la ration est déficitaire en azote sur ce parcours.

Dans le parcours B2, *Elyonurus elegans*, graminée non appréciée, est plus abondante et la strate ligneuse est dominée par *Acacia seyal* au détriment de *Bombax costatum* et *Combretum ghazalense*.

La productivité primaire de la strate herbacée est de 3,5 t/ha de MS dont 3 tonnes sont appétibles ; la charge théorique est de 2,5 ha par UBT et le parcours est de classe 2.

Sur ce parcours, les besoins azotés sont satisfaits en fin des pluies et fin de saison sèche comme dans le parcours précédent.

Sur l'ensemble des parcours à *Andropogon gayanus* du Delta mort, la végétation pionnière de jachères est exubérante, avec dominance de *Pennisetum pedicellatum* et abondance de *Monechma ciliatum*, *Hibiscus asper* et *Ipomoea cos-cinosperma*.

La productivité primaire de ce couvert herbacé entièrement appétible peut atteindre 8 t/ha de MS dont la moitié est constituée d'espèces herbacées diverses fournissant une excellente ration azotée en fin des pluies et début de saison sèche.

La charge théorique de ce type de jachères est d'un hectare par UBT et ce parcours anthropique est de classe 1.

Dans le parcours 2b sur continental terminal, le tapis herbacé est parsemé de touffes d'*Andropogon gayanus* formant parfois des taches denses ; les autres graminées ont également une répartition hétérogène mettant en évidence la grande variabilité du sol sous-jacent.

La productivité primaire de la strate herbacée est en moyenne de 1.970 kg/ha de MS dont 1.500 kg appétibles.

La charge théorique est de 5 ha par UBT et le parcours est de classe 3.

Andropogon gayanus et *Pterocarpus lucens* contribuent à l'apport azoté de la ration en fin de saison des pluies et fin de saison sèche.

Le parcours 3c est localisé aux dépressions interdunaires du manteau sableux, où *Andropogon gayanus* devient dominant, ne laissant que peu de place aux graminées annuelles.

La productivité primaire de la strate herbacée atteint 6.500 kg/ha de MS entièrement appétibles. La charge théorique est de 1 ha par UBT et le parcours est de classe 1.

En saison sèche, les repousses d'*Andropogon gayanus* y sont très réduites et la ration est déficitaire en azote de novembre à mai.

4.3. - PARCOURS A SCHOENEFELDIA GRACILIS

Dans ces parcours, *Andropogon gayanus* reste toujours présent mais ses conditions de survie y sont précaires et les touffes sont sensibles aux termites et aux feux de pleine saison sèche.

Dans le delta mort à l'est de Niomo, 4 types de parcours occupent les formations sableuses plus ou moins mamelonnées.

Le parcours Ca1 colonisant les formations sableuses à relief accusé, présente un tapis herbacé où graminées annuelles appréciées et inappréciées sont sensiblement à égalité.

Diheteropogon hagerupii, *Schoenefeldia gracilis* et *Andropogon pseudapricus* sont recherchés en saison des pluies et produisent des pailles appréciées en saison sèche alors qu'*Indigofera priureana* complète la ration azotée en fin des pluies.

La productivité primaire du tapis herbacé est de 1.500 kg/ha de MS dont 750 kg sont appréciables. La charge théorique est de 10 ha pour un UBT et le parcours est de classe 4, mais les besoins en azote n'y sont pas satisfaits en saison sèche.

Le parcours Ca2 occupant les ondulations dunaires peu prononcées offre un tapis herbacé où *Elymus elegans* inapprécié est co-dominant avec l'espèce appréciée *Diheteropogon hagerupii*.

La productivité primaire du tapis herbacé est de 3 t/ha de MS dont 2 tonnes sont appréciables. La charge théorique est de 4 ha par UBT et le parcours est de classe 3, mais les besoins en azote ne sont pas satisfaits en saison sèche.

Sur ce parcours, les jachères sont à dominance d'*Eragrostis tremula* et *Cenchrus biflorus* avec une productivité primaire moyenne de 2,5 t/ha dont 2 tonnes sont appréciables.

La charge théorique est de 4 ha par UBT et ce type de jachère est un parcours de classe 3 où les espèces herbacées diverses fournissent les matières azotées nécessaires à la ration en fin de saison des pluies et début de saison sèche.

Le parcours Ca3 occupe les pénélaines sableuses à très faibles ondulations avec un tapis herbacé où graminées annuelles appétées et inappétées s'équilibrent.

La productivité primaire herbacée est de 1.500 kg/ha de MS dont 750 kg sont appétibles. La charge théorique est de 10 ha par UBT et ce parcours est de classe 4, les besoins en azote de la ration n'y étant pas couverts en saison sèche.

Sur ce parcours, les jachères sont à dominance de *Schoenefeldia gracilis* avec une productivité primaire de 2 t/ha de MS dont 1.500 kg appétibles. La charge théorique sur ces jachères est de 5 ha par UBT. Ce parcours de jachère est de classe 3 et les besoins azotés sont satisfaits en début de saison sèche grâce aux espèces herbacées diverses.

Le parcours Cb des bas de pente sablonneux et des zones très pâturées des parcours Ca2 et Ca3 se caractérise par la dominance de *Schoenefeldia gracilis* et l'abondance de *Zornia glochidiata*.

La productivité primaire du tapis herbacé de ce parcours est en moyenne de 1.750 kg/ha de matières sèches dont 1.500 kg appétibles. La charge théorique qui en résulte est de 5 ha par UBT et le parcours est de classe 3, mais les besoins azotés de la ration ne sont pas couverts en saison sèche.

Sous l'action du pâturage, en particulier à proximité des mares d'abreuvement, ce parcours évolue en différents faciès dont la surface de chaque unité peut être réduite à quelques mètres carrés.

Sur les petites éminences, s'installe un faciès à *Blepharis linariifolia*, *Brachiaria xantholeuca* et *Schoenefeldia gracilis* dont la productivité primaire peut atteindre 3 t/ha de MS dont 2 tonnes sont appétibles.

Ce faciès peut être précédé de plages à *Elionurus elegans*, *Loudetia togoensis* et *Borreria radiata* dont la productivité primaire ne dépasse pas 1.500 kg/ha de M.S. pratiquement inappétibles.

Les replats évoluent plutôt sous l'action du surpâturage vers un faciès de graminées fines à *Chloris prierii*, *Chloris pilosa* et *Dactyloctenium aegyptium* dont la productivité primaire d'espèces toutes très appétibles est d'environ 1 tonne à l'ha de M.S.

La valeur de ce parcours ne semble donc pas se dégrader sous l'influence du pâturage et même du surpâturage.

L'action du pâturage, de saison des pluies tout au moins, serait donc bénéfique sur les parcours de type Ca en faisant évoluer le tapis herbacé vers une dominante à *Schoenefeldia gracilis*, *Zornia glochidiata*, *Brachiaria xantholeuca* et enfin *Chloris prierii*.

Cependant, la multiplication de *Blepharis linariifolia* et *Borreria radiata* indiquerait un seuil de dégradation, véritable signal d'alarme, nécessitant un abandon provisoire de ces parcours en saison des pluies au bénéfice de la saison sèche. Malheureusement, les besoins azotés n'y sont pas satisfaits en saison sèche.

Le parcours 3a sur manteau sableux du continental terminal offre un tapis herbacé dont le recouvrement ne dépasse pas 10 p.100 avec un peu d'*Andropogon gayanus* et des espèces annuelles appréciées comme :

Aristida spp.
Brachiaria distichophylla
Diheteropogon hagerupii
Eragrostis tremula
Schoenefeldia gracilis

La productivité primaire de cette strate herbacée est de 1.970 kg/ha de M.S. dont 1.500 kg appréciables.

La charge théorique est de 5 ha par UBT et le parcours est de classe 3, mais les besoins azotés ne sont pas couverts en saison sèche.

Dans le parcours 3b, le tapis herbacé est plus riche en espèces appréciées comme *Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis* et *Cenchrus biflorus* est parfois abondant.

La productivité primaire de la strate herbacée entièrement appréciable est de 1.250 kg/ha de M.S. La charge théorique est de 6 ha par U.B.T. et le parcours est de classe 4 mais les besoins azotés n'y sont pas couverts en saison sèche.

Tab.10 : VALEUR DES PARCOURS ET CHARGE THEORIQUE

| Parcours | Productivité herbacée kg/ha de MS | Productivité appétible kg/ha de MS | charge ha/UBT | besoins azotés en saison sèche (SS) |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| <u>Niono-Delta mort</u> | | | | |
| <u>classe 1</u> | | | | |
| Jachères sur <i>A.gyanus</i> | 8.000 | 8.000 | 1 | satisfaits(début SS) |
| <u>classe 2</u> | | | | |
| A2 (<i>Loudetia</i> et <i>Pterocarpus</i>) | 3.000 | 3.000 | 2.5 | satisfaits |
| <u><i>A.gyanus</i></u> | | | | |
| B1 | 4.000 | 4.000 | 2 | satisf.(début et fin SS) |
| A4 | 4.000 | 3.000 | 2.5 | satisfaits |
| B2 | 3.500 | 3.000 | 2.5 | satisf. (début et fin SS) |
| <u>classe 3</u> | | | | |
| <u><i>Schoenefeldia gracilis</i></u> | | | | |
| Ca2 | 3.000 | 2.000 | 4 | déficit |
| jachères sur Ca2 | 2.500 | 2.000 | 4 | satisf.(début SS) |
| jachères sur Ca3 | 2.000 | 1.500 | 5 | satisf.(début SS) |
| Cb | 1.750 | 1.500 | 5 | déficit |
| <u>classe 4</u> | | | | |
| <u><i>Loudetia</i> et <i>Pterocarpus</i></u> | | | | |
| A1 | 5.000 | 1.000 | 7.5 | satisfaits |
| A3 | 2.750 | 1.000 | 7.5 | satisfaits |
| <u><i>Schoenefeldia gracilis</i></u> | | | | |
| Ca1 | 1.500 | 750 | 10 | déficit |
| Ca3 | 1.500 | 750 | 10 | déficit |
| <u>Sokolo-Continental Terminal</u> | | | | |
| <u>classe 1</u> | | | | |
| 3c (<i>A.gyanus</i>) | 6.500 | 6.500 | 1 | déficit |
| <u>classe 3</u> | | | | |
| 2b (<i>A.gyanus</i>) | 1.970 | 1.500 | 5 | satisf. (début et fin SS) |
| 3a (<i>Schoenefeldia</i>) | 1.970 | 1.500 | 5 | déficit |
| <u>classe 4</u> | | | | |
| 3b (<i>Schoenefeldia</i>) | 1.250 | 1.250 | 6 | déficit |
| <u>classe 5</u> | | | | |
| 2a (<i>Loudetia togoensis</i>) | 875 | 350 | 20 | satisf. (début et fin SS) |

IV. PLANTATION ET AMENAGEMENTS

DE LA PLANTATION D'EMBUCHE

La carte de Niono au 1/200.000, publiée en 1955 par l'Institut Géographique National fait apparaître de vastes surfaces exemptes de toute occupation humaine et propices à l'implantation d'un ranch.

Ces territoires délaissés jusqu'en 1950 par les agriculteurs, étaient déjà exploités en saison des pluies par les éleveurs nomades du Delta Central nigérien et l'implantation humaine s'y est accentuée au fur et à mesure que se poursuivaient les travaux d'aménagement de l'Office du Niger.

Un terrain de 11.000 hectares a été délimité en 1960 et constitue "le ranch de Niono". Le projet de station d'embouche peut nécessiter des superficies plus étendues.

Quelle est l'occupation actuelle du terroir ?

Quelles sont les possibilités d'extension du ranch actuel ?

Quels sont les aménagements indispensables à la bonne exploitation des parcours délimités ?

I. OCCUPATION ACTUELLE DU TERROIR

DE LA REGION DE NIENO

1.1. - UTILISATION DU TERROIR PAR LES ELEVEURS

Aux troupeaux transhumants du Delta vif se sont ajoutés progressivement des troupeaux appartenant aux agriculteurs de la région.

• Eleveurs traditionnels

A une trentaine de kilomètres à l'Est de Niéno, se rencontre un axe traditionnel de transhumance qui relie Moninpebougou à Diabali.

La transhumance des troupeaux du Delta a été organisée et codifiée (23) vers la moitié du 19^e siècle sous la Dina de Cheikou Ahmadou qui institua un véritable dirigisme afin que chacun soit équitablement traité et que tous puissent coexister pacifiquement : pêcheurs, cultivateurs et éleveurs.

Pour lutter contre les razzias des animaux en transhumance, ceux-ci furent groupés sur un axe précis, facile à surveiller "le Bourti" (pluriel Bourti), en particulier celui qui longeait les territoires des Bambaras de Segou, partant du confluent Diaka-Niger, rejoignant Moninpebougou puis Diabali et Sokolo (carte au 1/500.000 page).

Les Bourti sont parcourus début juillet au départ en transhumance et vers la fin octobre au retour de transhumance.

Les troupeaux sont groupés en "eggirgol" correspondant à un groupe peuhl.

Ces troupeaux appelés "gartis" sont constitués du gros du cheptel, boeufs, taureaux, taurillons, génisses, vaches stériles ou sèches et quelques laitières pour la nourriture du berger.

En juin 1966, une réunion des Eleveurs et des responsables locaux s'est tenue à Ténenkou pour faire de nouveau le point sur les axes de transhumance, la composition des Egguirgols, l'ordre de marche des troupeaux les composant, les dates de passages aux mares et aux divers points de regroupement.

L'Egguirgol des Diafaradji allant de Diafarabé au Sahel regroupe environ 20.000 têtes appartenant à 75 troupeaux en début juillet, entre Diafarabé et Miélou.

Cet Egguirgol rejoint Diabali par le bourtol de Kélesséré en s'abreuvant aux mares de Sabbéré Goumbé, Sabbéré Heddi et au drain de Dianbé appelé Kanar Sidi. Quelques troupeaux bifurquent cependant vers la mare plus importante de Tougou.

L'Egguirgol des Séoukofinkodji regroupe environ 8.000 têtes avec 28 troupeaux. Il rejoindra Diabali et Sokolo par un bourtol situé plus à l'est et passant par Kerké et Tougou. Il s'abreuve aux mares de Kerké, Vendou Kollé, Tougou et Beri tati.

Enfin, un autre bourtol rejoint Diabali à partir de Pétal, profitant des mares surcreusées récemment comme Doukala et Koliba. Ces mares surcreusées au bulldozer conservent une eau consommable un mois de plus, ce qui peut retarder favorablement le retour de transhumance. Ce surcreusement n'est techniquement possible que sur les affleurements géologiques de nature argileuse. Les grès siluriens se prêtent à cette technique alors que les mares temporaires formées dans les couloirs dunaires ne peuvent être surcreusées.

Les troupeaux composés des vaches laitières, de jeunes animaux et de taureaux reproducteurs sont appelés "Bentis". Ces Bentis quittent le Delta vif fin juillet début Août, pour emprunter les bourti de leur groupement respectif et ils reviendront vers le bourgou fin octobre en même temps que les troupeaux "gartis".

Les Bentis des Diafaradjis transhumaient jusqu'à la dépression de Diabali-Sokolo avant les aménagements de l'Office du Niger.

Actuellement, les Bentis empruntant les Burti de Kélesséré, Tougou et Koliba, peuvent aller jusqu'au Fala non aménagé au Nord-Est de Kogoni et séjournent aux grandes mares de Fori et Ouroumbété.

De nombreux Bentis s'arrêtent en cours de route et s'installent aux nombreuses mares temporaires qui jalonnent ou voisinent les Burti, en particulier les mares de :

- Sabbéré Goumbé, Point Lalande, Ouansouho, Sabbéré Heddi pour le bourtol de Kélesséré.

- Dienbougu, Beritati, Tougou et Vendou Kollé pour le bourtol de Tougou.

. Eleveurs de l'Office du Niger

Les agriculteurs de l'Office du Niger ont investi depuis longtemps les revenus des cultures irriguées en bétail confié à des bergers peuhlsalariés. Avec le développement de la culture attelée dans les casiers d'irrigation, ce cheptel "épargne" s'est accompagné de nombreux boeufs de travail qui sont regroupés en août, après les travaux culturels, en troupeaux séparés pour la transhumance.

Le cheptel existant à l'Office du Niger est difficile à estimer. Le relevé des vaccinations contre la Péripleumonie, effectuées en 1969 dans la région de Niono permet d'évaluer le cheptel bovin à 28.000 têtes environ.

JOURDAIN G. (29) évaluait en 1960, ce cheptel de l'Office à 19.221 têtes ainsi réparties :

Tableau 11 : cheptel bovin de l'Office du Niger

| | nombre | en p.100 |
|------------|--------------|-----------|
| boeufs | 10.155 | 53 |
| vaches | 3.650 | 19 |
| génisses | 2.554 | 13 |
| taurillons | 2.446 | 13 |
| veaux | 416 | 2 |
| | <hr/> 19.221 | <hr/> 100 |

Il estimait à cette période que sur les 13.800 adultes, 200 boeufs et vaches de réforme étaient vendus ou abattus, soit 1,5 p.100, alors qu'il eut fallu en éliminer 2.000 et il concluait :

"A part quelques-uns vendus à temps avant la décrépitude par des propriétaires mieux avisés, la plupart disparaissent en fumée après avoir inutilement usé le pâturage au détriment des jeunes."

Ces troupeaux vagabondent sur les terrains de cultures en saison sèche, en s'abreuvant au réseau d'irrigation. Ils sont peu à peu chassés des casiers par les labours et doivent demeurer à proximité pour s'abreuver alors que les ressources en pâturages naturels sont insuffisantes pour les nourrir convenablement.

Dès que les mares temporaires sont alimentées en eau, les bergers les éloignent du périmètre de l'Office et les troupeaux pratiquent une petite transhumance entre le Fala et le bourtol de Kélésséré en s'installant près des mares, en particulier : Sabbéré Heddi, Sabbere Mbaba, Koferla, nombreuses petites mares des environs de Siraouma (voir les mares à campement de saison des pluies sur la carte au 1/100.000e).

Les troupeaux constitués de boeufs de labour rejoignent ces mares à partir du mois d'Août.

Comme les mares sont souvent rassemblées en chapelets, l'une d'elles est réservée à l'alimentation humaine et protégée du bétail par un cordon de branches d'épineux. Cette pratique est surtout fréquente pour les troupeaux Bentis.

Vers la mi-octobre, ces mares temporaires commencent à s'assécher, l'eau devient bourbeuse et elle est refusée par le bétail alors que les bergers l'acceptent encore. Ceux-ci doivent alors se rabattre vers les mares les plus importantes et le retour de transhumance se dessine. Pendant que les Bentis se replient lentement vers le Delta vif, les bergers de l'Office se concentrent autour des nombreux drains qui sont alors en pleine eau. Leurs troupeaux vont alors commencer le nettoyage des champs de mil préalablement récoltés et ils pénétreront dans les rizières au fur et à mesure de la récolte, les meules de riz étant protégées par un cordon de branches d'épineux.

1.2. - UTILISATION DU TERROIR PAR LES AGRICULTEURS

La mise en eau de plus en plus importante des drains de Kouyakoura et de Ndebougou - Kanar Sidi a permis une multiplication de villages permanents dans des sites autrefois dépeuplés. Cette multiplication des villages d'agriculteurs était d'ailleurs favorisée par les autorités administratives et c'est ainsi que le ranch délimité en 1960 bordait la rive Nord du drain de Kouyakoura laissant la rive Sud, libre d'accès pour les populations avoisinantes.

Actuellement le ranch délimité en 1960 est ceinturé par la population. La limite Est longe le bourtol de Kélésséré à 1 km de distance. Au Sud du drain de Kouyakoura, se sont installés 2 villages, Bamenda et Niéfiéla, alors que le village d'Erma Kono se trouve à 1 km du coin Sud-Ouest.

A l'Ouest, le village de Djilla a été créé vers 1963 avec des terrains de cultures s'étendant tout au long de la limite Ouest du ranch. Au Nord, l'ancienne piste joignant les casiers d'irrigation à la mare de Sabbéré Heddi a servi de voie de pénétration aux agriculteurs et un village temporaire de cultures a même été installé près d'un chapelet de mares. Un puits y a été foré mais la nappe phréatique n'a pas été rencontrée.

Le long du drain de Kanar Sidi, une série de petits villages se sont installés sur la rive droite et les cultures atteignent pratiquement le bourtol de Kélésséré à la hauteur des puits de Sabbere Mbaba. Ce puits creusé à l'intention des pasteurs transhumants et jusqu'à présent inutilisé est actuellement exploité par les agriculteurs au moment de la récolte du mil.

Au Nord-Est de Kogoni, de nombreux villages se sont installés sur les dunes entre la mare de Fori et les anciens villages de Songo et Massabougou. L'eau nécessaire aux villageois est puisée dans les mares en saison des pluies et dans le Fala après sa remise en eau vers Novembre-Décembre. Ces villages s'appellent Sabbéré Gellébi, Mabrouk, Hamakobé. Dans le village de Mabrouk, un puits était en cours de creusement en Décembre.

1.3 - EXTENSIONS PREVUES PAR L'OFFICE DU NIGER

Les terrains aménagés à la fin de 1969 couvraient 54.744 hectares dont 1.484 à Dougabougou pour la canne à sucre. 35.300 hectares étaient effectivement en exploitation :

3.700 hectares en coton
29.830 hectares en riz
770 hectares en canne à sucre
1.000 hectares en jachères

Les objectifs pour 1973 portent sur 75.000 hectares.

2.000 hectares de coton
68.800 hectares de riz d'un rendement moyen de 1.800 kg/ha
4.200 hectares de canne à sucre

Avec l'installation du barrage de retenue de Sélingué sur le Sankarani, la société Italconsult prévoit que 156.000 hectares pourront être aménagés par l'Office du Niger.

De nombreux périmètres d'irrigation ont déjà été topographiés et bornés (voir carte au 1/500.000 page 47; nom du périmètre en bleu et limite en point-trait noir.)

- extension du Kala inférieur et du Kala supérieur près de Niono.
- extension du Kouroumari entre Kogoni et la mare de Fori.
- périmètre de Kokéri à l'ouest de Dioura.
- périmètre du Karéri englobant Monimpébougou, Kerké et Pétal.
- extension du Macina entre Boki-wéré et Ténenkou.

L'aménagement de ces périmètres couperait définitivement les bourti de transhumance vers l'ouest et ceci poserait le problème de la survie de l'élevage du Delta Central Nigérien.

MENNERAT (32) attirait déjà l'attention des responsables en 1950 et affirmait : "Dans les solutions qui seront prises, il faudra, autant que possible, ne pas supprimer les pâturages d'un groupe peuhl, ni le faire pacager sur ceux d'un groupe voisin".

2. P O S S I B I L I T E S D ' E X T E N S I O N

D U " R A N C H " A C T U E L

L'installation définitive de la station d'embouche nécessite des pâturages satisfaisants en valeur et en superficie, des possibilités d'abreuvement suffisantes et un terroir pouvant être dégagé aisément de toute emprise humaine, sans perturber gravement les activités humaines déjà existantes localement.

L'étude économique et l'avant-projet technique de l'implantation de cette station (44) prévoit 24.000 hectares pour un effectif de croisière de 7.500 bovins.

En plus des 11.000 hectares déjà bornés et délimités par des pare-feux, il faudrait donc trouver 13.000 hectares supplémentaires.

2.1. - POSSIBILITES D'EXTENSION PRES DU "RANCH" ACTUEL

La nappe phréatique ayant un débit insuffisant, de l'ordre d'1,5 l/s, l'eau nécessaire à la station devra provenir des installations de l'Office du Niger.

A proximité du "ranch" actuel (voir carte au 1/100.000), les meilleurs pâturages de classe 2 comme B1, B2, A4 sont situés de part et d'autre de la piste Kélesséré-Tougou, soit à plus de 30 km de Kouyakoura, ce qui réduit les possibilités économiques de l'apport de l'eau jusqu'à ces pâturages.

Au Sud du "ranch", l'implantation des villages de Niéfiéla et Bamenda réduit les possibilités d'extension à la région Sud de Kélesséré avec des parcours A4

de classe 2 et des parcours A3 de classe 3, mais la distance d'apport de l'eau est déjà de 25 km à partir de Kouyakoura.

À l'Ouest du "ranch", la dominance des parcours de faible valeur, Ca1 de classe 4, la présence des villages de Djilla et Erma Kono, l'abondance des cultures et la proximité de la limite des terres de l'Office du Niger rendent pratiquement impossible l'extension dans cette direction.

Au Nord du "ranch", il semble à priori possible d'étendre les terrains de la station dans la mesure où les 2 villages de cultures pourraient être expropriés.

Les limites de l'extension pourraient être fixées :

- à l'Ouest, aux dunes occupées par le parcours Ca1,
- au Nord, par les cultures de Ndébougou, rejoignant Sabbéré Mbaba,
- à l'Est, à 1 km du bourtol, avec un retrait de 2 km au niveau de la mare de Sabbéré Heddi au profit de parcours exploitables par les éleveurs campant près de la mare en saison des pluies.

Mais les parcours ainsi délimités sont meilleurs au Sud : classe 2 pour A4 et classe 3 pour Ca2. Vers le Nord, ils sont de classe 4 comme A3 et Ca3 et ils ne méritent guère d'être inclus dans la station.

Seuls 5.000 hectares pourraient être valablement ajoutés au "ranch" et alimentés en eau à partir du drain de Ndébougou ou du répartiteur de Débougou distant en moyenne de 15 km.

2.2. - POSSIBILITES D'EXTENSION AU NORD DE KOGONI-SOKOLO

Au Nord de la mare de Kourmangoubé et de la piste de Nampala, se rencontre une barrière de brousse tigrée large de 4 à 6 km, au-delà de laquelle s'étend un vaste manteau sablonneux avec des parcours intéressants non pâturés par manque de points d'abreuvement (voir carte au 1/200.000 page 89).

Une annexe au "ranch" de Niono pourrait y être implantée. La brousse tigrée peut être aisément traversée, le long de deux couloirs :

- l'un débute près du village de Koloni à l'Est de Kourmangoubé et l'eau pourrait être pompée à la mare voisine servant de déversoir permanent au système d'irrigation de Kogoni-Dogofri ou même sur le Fala, en eau toute l'année, près de la piste de Nampala. La distance pour amener l'eau serait alors de 13 à 15 km.

- l'autre commence près du village d'Hammadi sur la piste de Nampala mais le Fala n'est pas en eau toute l'année au-delà du village de Cheik Tahar distant de 8 km.

Le parcours 3 b dominant dans la zone aménageable est un pâturage de valeur moyenne, de classe 4 pouvant supporter une charge d'un UBT pour 6 hectares.

Un périmètre de 13.000 hectares pourrait y être aisément délimité sans aucune servitude extérieure.

Il pourrait s'étendre vers le Nord sur 10 km afin d'englober les bons parcours de type 3c, à *Andropogon gayanus*, très abondants vers le Nord-Ouest.

3. POSSIBILITES DE CHARGE DU "RANCH"

A CTUEL

L'originalité de la conception de la station d'embouche envisagée (44) tient dans le fait qu'à tous les stades de l'embouche, une ration d'appoint est prévue avec ou sans utilisation de pâturages. L'appréciation de la charge des parcours sera donc différente de celle proposée pour un élevage extensif traditionnel ou un élevage extensif amélioré de type ranching.

L'apport essentiel des parcours dans la station d'embouche prévue est une ration d'encombrement, les déficits éventuels en énergie ou en matières azotées pouvant être comblés par la ration d'appoint.

3.1. - PLAN DE CHARGE THEORIQUE

Dans le rapport de présentation (44), 2 types d'embouche sont prévus :

- une embouche longue avec des taurillons âgés de 18 à 24 mois et pesant en moyenne 160 kg, achetés d'octobre à décembre.

- une embouche courte, avec des boeufs âgés de 3 à 4 ans et pesant en moyenne 260 kg, achetés d'octobre à décembre.

Pendant une phase d'embouche extensive, les taurillons demeureraient au pâturage pendant 14 mois et devraient recevoir 1 kg de graines de coton pour accuser un gain moyen journalier évalué à 225-250 g.

Les boeufs achetés à 3 ou 4 ans seraient soumis dès leur arrivée, à une quarantaine avec traitements divers appropriés. Ils recevraient une supplémentation importante afin d'éviter des chutes de poids importantes pendant cette phase d'adaptation.

2 kg de graines de coton

5 kg de paille de riz mélassée à 20 p.100

Ils conserveraient la possibilité de pâturer à peu près normalement.

Les animaux sortant d'embouche extensive ou de quarantaine seraient alors soumis à une phase d'embouche semi-intensive pendant une période de 2 mois.

D'un poids moyen de 260 kg au départ, ils devraient atteindre 290 kg avec un gain moyen de 500 g par jour.

Pour cela, la supplémentation journalière prévue est importante :

1 kg de son ou farines de riz

2 kg de graines de coton

6 kg de paille de riz mélassée à 20 p.100.

Les animaux conserveraient la possibilité de pâturer 3 heures par jour.

Pendant une phase d'embouche intensive, les animaux n'iraient plus au pâturage. Ils demeureraient sur des aires de stationnement aménagées et recevraient toute leur nourriture à l'auge afin d'acquérir un gain moyen journalier de 750 à 800 g.

La charge de croisière de la station d'embouche (44) serait alors la suivante :

Tableau 12 : Charge de croisière de la station d'embouche en U.B.T.

| | Embouche extensive | quarantaine | Embouche semi-intensive | Totaux sur pâturages | Embouche intensive |
|--------------------------|--------------------|-------------|-------------------------|----------------------|--------------------|
| <u>Saison des pluies</u> | | | | | |
| juin | 2.500 | | | 2.500 | 1.700 |
| juillet | 2.500 | | | 2.500 | 800 |
| août | 2.500 | | | 2.500 | |
| septembre | 2.500 | | | 2.500 | |
| <u>Saison sèche</u> | | | | | |
| octobre | 2.500 | 800 | 800 | 4.100 | |
| novembre | 3.400 | 800 | 1.600 | 5.800 | |
| décembre | 4.200 | 900 | 1.600 | 6.700 | 800 |
| janvier | 4.200 | | 1.700 | 5.900 | 1.600 |
| février | 3.300 | | 1.800 | 5.100 | 2.400 |
| mars | 2.500 | | 1.700 | 4.200 | 2.500 |
| avril | 2.500 | | 800 | 3.300 | 2.600 |
| mai | 2.500 | | | 2.500 | 2.600 |

L'utilisation effective des parcours dépendra de l'appétibilité relative des espèces présentes par rapport à celle du menu présenté à l'auge, ainsi que de la durée effective de pâture. Un minimum de 8 heures est en effet nécessaire à l'ingestion par broutage de la ration d'encombrement.

Pendant l'embouche extensive de 14 mois, 5 à 6 kg de matières sèches pourront être consommés au pâturage. Cette ration prise au pâturage devrait être complétée par une supplémentation pour assurer le gain de poids :

- son de riz en saison des pluies venant équilibrer l'excès d'azote fourni par le pâturage.
- farine de riz et graines de coton en saison sèche, les animaux trouvant simplement au pâturage leur ration d'entretien en U.F.

La charge effective des parcours de la station pour les animaux en embouche extensive, d'un poids moyen de 210 kg, pourra être considéré comme équivalente à 2.500 UBT, la charge supérieure de novembre à février pouvant encore être facilement absorbée par la bonne qualité des parcours à cette période.

Les animaux en quarantaine ou en embouche semi-intensive d'un poids moyen de 260 kg auraient un supplément à l'auge de 7 à 8 kg de matières sèches dépassant à lui seul le maximum autorisé par la notion d'encombrement.

Les animaux pourront alors présenter divers comportements :

- . Ils gardent une prédilection pour le pâturage et refusent la presque totalité de la supplémentation.
- . Ils s'adaptent rapidement à la supplémentation et en consomment de plus en plus au détriment du pâturage.
- . Ils préfèrent la supplémentation et refusent pratiquement de brouter.

Au cours des observations effectuées à la station zootechnique du Sahel de Niono, il est remarquable de constater que seuls les animaux au "ranch" depuis une année, consommaient avec prédilection la supplémentation proposée, alors que les animaux achetés récemment préféraient nettement brouter au pâturage.

Les animaux de quarantaine et d'embouche semi-intensive n'étant sur la station qu'en saison sèche, il est probable qu'ils consommeront : en début de saison sèche, les pousses herbacées encore vertes puis les pailles en pleine saison sèche avec les feuilles tombées au sol de *Pterocarpus lucens*.

Ils devraient rechercher normalement à compléter leur ration avec de la farine de riz, des graines de coton et de la paille de riz mélassée pour un total de 3 à 4 kg de matières sèches.

La ration prise au pâturage serait alors de 3 kg environ correspondant à un $\frac{UBT}{2}$.

La charge maximale de 2.500 animaux en novembre-décembre serait aisément absorbée par les parcours à cette période de l'année.

La charge effective des parcours pour les animaux en quarantaine et en embouche semi-intensive pourrait donc être considérée comme équivalente à 900 UBT tout au long de la saison sèche.

La charge effective des parcours de la station d'embouche proposée, peut donc être évaluée à :

- . 2.500 UBT en saison des pluies
- . 3.400 UBT en saison sèche.

3.2. - CHARGE THEORIQUE DU "RANCH" ACTUEL

La plupart des types de parcours du delta mort se retrouvent à l'intérieur du périmètre délimité et borné en 1960 (voir la carte au 1/50.000, page 163), à l'exception des faciès de jachères qui ont évolué depuis cette date vers les formations végétales climaciques.

Parcours de classe 2

Le parcours B2 à *Andropogon gayanus*, *Elionurus elegans* et *Acacia seyal* occupe des taches localisées aux petites dépressions de la formation Ca2, de superficie indéterminable à l'échelle de la carte, ainsi que 2 grandes plages au centre du ranch.

La charge théorique applicable à ce parcours est d'un UBT pour 2 ha et les besoins d'entretien y sont satisfaits, à l'exception de la période chaude et sèche de février à mai, où l'apport d'azote est insuffisant.

Ces plages couvrent 430 hectares, soit 3,9 p.100 du ranch et peuvent supporter 215 UBT avec une ration azotée d'appoint de février à mai.

Le parcours A4 à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus* est dominant dans la partie Est du ranch où il occupe 3.560 ha, soit 32,4 p.100 de la surface.

La charge théorique applicable à ce parcours est d'un UBT pour 2,5 hectares et les besoins d'entretien sont satisfaits pratiquement toute l'année.

1424 UBT peuvent être entretenus sur ce parcours.

Le parcours A2 à *Pterocarpus lucens* et *Pennisetum pedicellatum* couvre 500 hectares, soit 4,5 p.100 du ranch où il est surtout localisé dans la partie Est.

C'est un parcours pouvant théoriquement supporter 1 UBT sur 2,5 hectares, les besoins d'entretien étant satisfaits toute l'année. Mais le sol de ce parcours est mouilleux, d'aspect soufflé et peu praticable par les animaux en saison des pluies.

Ce parcours se prêterait à des travaux d'amélioration et pourrait constituer d'excellents pâturages améliorés en saison sèche.

200 UBT peuvent être entretenus sur ce parcours sans aménagement, mais la charge pourrait atteindre 1 UBT à l'hectare en saison sèche avec aménagement, émondage partiel de *Pterocarpus lucens* et semis de plantes fourragères comme *Centrosema pubescens* et *Dolichos lablab*.

Parcours de classe 3

Le parcours Ca2 à *Sclerocarya birrea* et *Eliionurus elegans* couvre 2.800 hectares, soit 25,4 p.100 du ranch où il est surtout localisé dans la partie Ouest.

La charge théorique applicable à ce parcours est d'un UBT pour 4 hectares, les besoins d'entretien n'étant pas couverts en saison sèche.

700 UBT peuvent être entretenus sur ce parcours avec une ration azotée d'appoint de décembre à juin.

Le parcours Cb à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis* couvre 250 hectares soit 2,3 p.100 du ranch où il est surtout localisé au Nord-Ouest, à proximité des mares temporaires qui servaient de points d'abreuvement aux campements de saison des pluies, avant le bornage.

La charge théorique applicable à ce parcours est d'un UBT pour 5 hectares. Les besoins azotés d'entretien n'étant pas couverts en saison sèche.

50 UBT peuvent être entretenus sur ce parcours avec ration azotée d'appoint de décembre à juin.

Parcours de classe 4

Le parcours A1 à *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus* couvre 900 hectares, soit 8,2 p.100 du ranch où il est surtout localisé dans la partie ouest.

La charge théorique applicable à ce parcours est d'un UBT pour 7,5 hectares, les besoins d'entretien étant satisfaits en saison sèche.

120 UBT peuvent être entretenus sur ce parcours.

GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

A - Erme arbustive à *Pterocarpus lucens*

A₁ - Erme arbustive à *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus*

A₂ - Erme arbustive à *Pterocarpus lucens* et *Pennisetum pedicellatum*

A₃ - Erme arbustive à *Acacia seyal* et *Loudetia togoensis*

A₄ - Savane panachée à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus*

B - Savane panachée à *Andropogon gayanus*

B₂ - Savane panachée à *Acacia seyal* et *Elionurus elegans*

Taches localisées de B2 dans le groupement Ca2

C - Erme à *Schoenefeldia gracilis*

Ca₁ - Erme à *Combretum ghazalense* et *Andropogon pseudapricus*

Ca₂ - Erme à *Sclerocarya birrea* et *Elionurus elegans*

Cb - Erme à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis*

Dépression à *Acacia seyal* et *Echinochloa colonum*

Dépression à *Myragina mermis* et *Panicum anabaptistum*

TOPOGRAPHIE

Piste pare-feu

Parc

Drain sec

Drain permanent

Bourtoil

Village

Centre de photographie aérienne

Marc

Puits

VALEUR DES PARCOURS

Classe 2



Classe 3



Classe 4



14°20' N

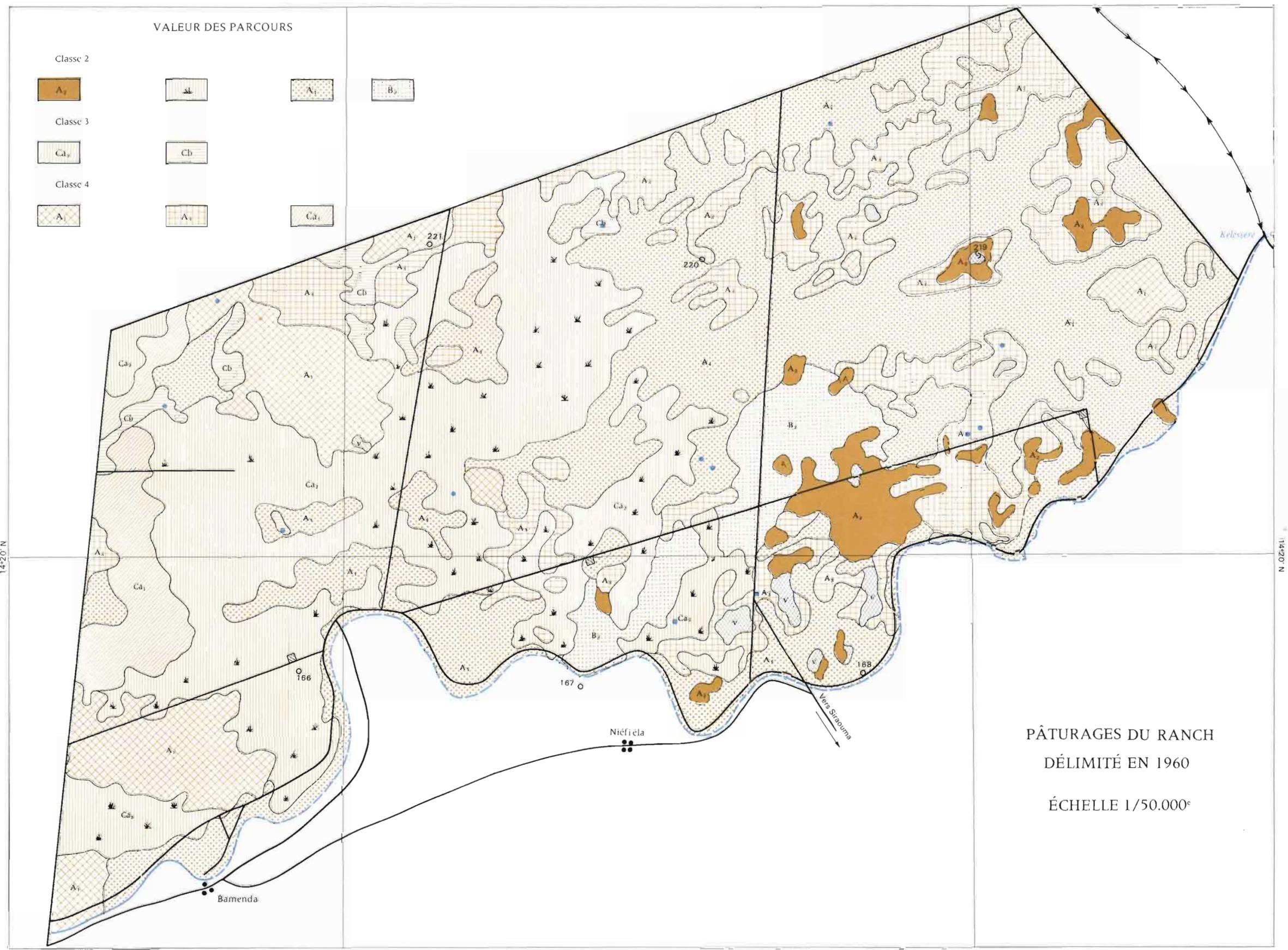
5°50'

5°45' W

5°50'

5°45' W

14°20' N



PÂTURAGES DU RANCH

DÉLIMITÉ EN 1960

ÉCHELLE 1/50.000^e

Le parcours A3 à *Acacia seyal* et *Loudetia togoensis* couvre 1980 hectares, soit 18 p.100 du ranch où il est plutôt situé dans la partie Est.

Les possibilités de charge sont identiques au parcours précédent avec 1 UBT pour 7,5 hectares et les besoins d'entretien sont satisfaits en saison sèche. 264 UBT peuvent être entretenus sur ce parcours.

Le parcours Ca1 à *Combretum ghasalense* et *Andropogon pseudapricus* couvre 470 hectares, soit 4,3 p.100 du ranch où il est localisé sur la bordure Ouest.

La charge théorique applicable à ce parcours est d'un UBT pour 10 hectares, mais les besoins d'entretien en azote ne sont pas couverts en saison sèche.

47 UBT peuvent être entretenus sur ce parcours avec une ration azotée d'appoint de décembre à juin.

Parcours médiocres

Deux faciès sans valeur pastorale se différencient dans les micro-dépressions argileuses à l'intérieur du parcours A2.

Le faciès à *Panicum anabaptistum* occupe 20 hectares. 90 hectares sont couverts par le faciès à *Acacia seyal* et *Echinochloa colonum*.

Sur les 6.940 hectares des parcours de type A à *Pterocarpus lucens*, 2.000 UBT peuvent être entretenus toute l'année sans ration d'appoint pour satisfaire les besoins d'entretien.

1.000 UBT pourront être entretenus sur le reste du ranch actuel avec une ration azotée journalière d'appoint de 150 g de matières azotées digestibles pendant la saison sèche.

Sur les 11.000 hectares du "ranch", 3.000 UBT peuvent être entretenus toute l'année :

Tableau 13 : CHARGE THEORIQUE DU "RANCH" ACTUEL

| Parcours | Surface | | Charge | | Ration d'appoint pour l'entretien |
|---------------|---------------|--------------|--------|--------------|-----------------------------------|
| | ha | p.100 | ha/UBT | UBT | |
| A4 | 3.560 | 32,4 | 2,5 | 1.424 | inutile |
| A3 | 1.980 | 18,0 | 7,5 | 264 | inutile |
| A2 | 500 | 4,5 | 2,5 | 200 | inutile |
| A1 | 900 | 8,2 | 7,5 | 120 | inutile |
| B2 | 430 | 3,9 | 2,5 | 172 | azotée (février à mai) |
| Ca2 | 2.800 | 25,4 | 4,0 | 700 | azotée (décembre à juin) |
| Ca1 | 470 | 4,3 | 10,0 | 47 | azotée (décembre à juin) |
| Cb | 250 | 2,3 | 5,0 | 50 | azotée (décembre à juin) |
| faciès/A2 | 110 | 1,0 | - | 0 | |
| Totaux | 11.000 | 100,0 | | 2 977 | |

L'effectif proposé pour la station d'embouche et se nourrissant au pâturage est évalué à 2.500 UBT en saison des pluies et 3.400 UBT en saison sèche, de sorte que le "ranch" actuel est suffisant en saison des pluies.

L'extension de 5.000 hectares, apparemment réalisable vers le Nord devrait être suffisante pour réaliser le projet d'embouche, avec un supplément de charge voisin de 700 UBT.

Malgré les pare-feux, il est probable que le quart de la station brûlera chaque année à la suite de feux accidentels et l'effectif de la station d'embouche, sur les 16.000 hectares prévus, ne devra pas dépasser 3.000 UBT ou 750 tonnes de poids vif.

Outre la ration de 150g de MAd nécessaire à l'entretien des bovins sur certains pâturages en saison sèche, les animaux devront tous recevoir une ration d'appoint pour assurer le taux de croissance envisagé allant progressivement de 250 à 500g par jour.

La pluviométrie de 1968 et surtout de 1969 étant inférieure à la normale, il est plausible qu'avec une pluviosité plus favorable, la productivité des parcours soit sensiblement supérieure à celle qui a été évaluée dans ce rapport, ce qui améliorerait les possibilités de charge.

4. EXPLOITATION ET AMELIORATION DES

PARCOURS DE LA STATION D'EMBOUCHE

L'exploitation rationnelle des parcours de la station d'embouche exige une parfaite maîtrise de l'utilisation de ces parcours et de leur protection contre le feu, principal agent de détérioration des parcours.

Le parfait contrôle de l'usage des parcours de la station nécessite :

- leur protection contre l'intrusion de troupeaux étrangers,
- leur protection contre les feux courants venant de l'extérieur,
- leur protection contre les feux venant de l'intérieur par une réglementation efficace de la fréquentation de la station par des personnes étrangères : chasseurs, ramasseurs de bois, voyageurs transitant par les pistes de la station.

L'exploitation des parcours devra être basée sur des principes simples, la séparation des lots de troupeaux pouvant cependant nécessiter un cloisonnement sommaire par clôtures.

L'amélioration de la ration azotée de saison sèche pourra être facilitée par l'émondage de *Pterocarpus lucens*, des plantations d'*Acacia albida* et des cultures de légumineuses sur la seule station à écologie favorable, le type A2.

4.1 - PROTECTION DES PARCOURS CONTRE LES DEPREDATIONS

La production fourragère des parcours est constituée en majorité par les pailles des graminées annuelles. Ces pailles sont traditionnellement la proie des flammes dès le 15 octobre. L'origine de ces feux systématiques est difficile à déceler. Les agriculteurs accusent les éleveurs transhumants et ces derniers rejettent la faute sur les agriculteurs.

Un fait est certain: Ces feux généralisés coïncident avec le retour de la transhumance et apportent des avantages indéniables aux éleveurs :

Ces feux précoces nettoient rapidement le tapis herbacé haut et dense constitué par les grandes andropogonées annuelles, peu appréciées à cette période :

Andropogon pseudapricus

Diheteropogon hagerupii

Ctenium elegans

Les touffes d'*Andropogon gayanus* éparses dans l'erme à *Schoenefeldia gracilis* sont touchées par le feu, ce qui provoque un départ immédiat de jeunes pousses permettant à la touffe de résister pendant la saison sèche et de procurer un pâturage appréciable au retour des troupeaux en juillet.

Les formations denses de savane panachée à *Andropogon gayanus* sont épargnées par les feux ; leur accès est facilité et les troupeaux s'y nourrissent au cours de leur pérégrination.

Les parcours de type Cb à *Schoenefeldia gracilis* et *Zornia glochidiata* présentent un tapis clairsemé et insuffisamment desséché qui est le plus souvent épargné par le feu et peut encore servir à la nourriture des troupeaux.

Les plages de végétation localisées à l'ombre des ligneux sont également insuffisamment desséchées et sont épargnées par le feu.

Il en résulte que ces feux très précoces nettoient les parcours, régénèrent les graminées appréciées vivaces, tout en réservant de façon certaine plus du quart du stock fourrager produit en saison des pluies.

Un feu de pleine saison sèche, en mars par exemple, détruit par contre la totalité des pousses herbacées, transformant l'ensemble des parcours en immensité noire et dénudée. A la saison des pluies suivante, la plupart des graminées vivaces ne reverdiront pas ; les herbacées basses, comme *Borreria radiata* ainsi que certaines Acanthacées comme *Elepharis linariifolia* seront favorisées et se retrouveront en grandes plages au détriment des graminées annuelles recherchées par les animaux en saison des pluies.

Il n'est pas impossible que, voulant préserver le potentiel fourrager de saison des pluies et éviter ces feux néfastes, les éleveurs brûlent délibérément leurs parcours de saison des pluies au moment d'abandonner leurs campements d'hivernage.

Les agriculteurs et les citadins sont eux aussi très intéressés par les feux qui débarrassent le terrain de la végétation herbacée, facilitant les déplacements en dehors des pistes et permettant de déceler et de poursuivre les compagnies de pintades et les familles de phacochères.

Les besoins en bois de chauffage de l'agglomération de Niono ont par ailleurs donné naissance à une activité très importante de ramassage de bois de *Pterocarpus lucens*.

De nombreuses charrettes à ânes quittent Niono très tôt le matin et se dispersent dans un rayon de 20 à 30 kilomètres pour rentrer chargées de bûches vers la fin de la journée.

En saison fraîche, de novembre à février, les bûcherons se réchauffent le matin avec un petit feu installé sur le tablier métallique des charrettes, tablier généralement aménagé à l'aide d'un fût d'essence déroulé. Des braises peuvent être entraînées par le vent hors du tablier et être à l'origine de nouveaux feux.

Pare-feux

La réussite d'une station d'embouche dans cette région, utilisant la production fourragère des parcours pendant l'année entière, exige la création et l'entretien d'un réseau de pare-feux :

- pare-feux ceinturant la station,
- pare-feux découpant les parcours afin de limiter la pénétration des feux accidentels.

Le "ranch" est actuellement découpé par des pistes pare-feux en 6 blocs d'inégale importance.

En octobre 1969 ces pistes ont été doublées à une dizaine de mètres par un passage de bull-dozer et la bande intermédiaire a été brûlée.

Ces travaux importants ont limité mais non supprimé les feux à l'intérieur des parcs.

Pour être efficaces, ces pare-feux devraient :

- être en bonne voie d'achèvement dès la mi-octobre, au moins le pare-feu extérieur.

- avoir une largeur d'au moins 25 mètres, la bande brûlée étant aussi large que possible, soit 15 à 20 mètres.

- tenir compte du vent dominant venant du Nord-Est, les travaux devant commencer du coin Nord-Est vers le coin Sud-Ouest et non l'inverse.

Un grader ou un bull-dozer préparent une allée bien nettoyée pouvant servir de piste automobilisable, mais le travail réalisé est lent et onéreux. Un tracteur à roues muni d'une lame frontale et inclinable ferait un travail plus rapide sur une largeur d'un mètre environ, mais les ligneux trop abondants risquent de provoquer de nombreuses crevaisons.

Dans la bande intercalaire à brûler, il serait préférable d'abattre les ligneux à la tronçonneuse pour éliminer la végétation herbacée d'ombrage qui présente l'inconvénient de ne pas brûler au moment des feux précoces et qui peut ensuite servir de relais aux feux tardifs, annulant ainsi l'effet des pare-feux.

Cette bande devra être brûlée avec précaution et dès que la dessiccation des pailles le permettra. Le feu devrait être allumé de préférence en soirée, au moment où le vent tombe, où les risques de propagation accidentelle sont limités et où la tombée du jour permet de déceler rapidement les débuts de foyers extérieurs à la bande. Le feu sera allumé simultanément de part et d'autre de la bande par 2 personnes, une équipe de 4 à 5 manoeuvres les suivant avec des feuilards pour éteindre toute avancée dangereuse du feu.

Clôtures

Une clôture périphérique semble indispensable à la bonne gestion des parcours, afin de limiter les intrusions de troupeaux étrangers, de chasseurs et de bûcherons.

Elle devra faire l'objet d'une étroite surveillance pour y déceler les coupures et sera longée de part et d'autre par un passage de lame afin de la protéger le mieux possible, de l'action corrosive des feux.

L'installation d'une clôture et surtout son entretien s'avérant très coûteux, il faudra limiter le nombre des clôtures intérieures.

L'interdiction de pénétrer dans la station, tant pour les hommes que pour les troupeaux, devrait être appliquée avec doigté. Une application brutale de l'interdit pourrait compliquer sérieusement l'exploitation des parcours par la multiplication malveillante des bris de clôtures et des feux.

4.2. EXPLOITATION DES PARCOURS

L'exploitation des parcours la plus judicieuse est sans doute la pâture sans rotation où les bovins peuvent consommer à toute période de l'année, les plantes présentes dans le parcours au stade le plus appétible.

La charge en bétail des parcours devra seulement tenir compte de la productivité herbacée et varier selon les types de parcours de 2,5 à 10 hectares par UBT soit 25 à 100 kg de poids vif à l'hectare.

Les parcours à *Andropogon gayanus* de type A4 ou B devront être pâturés avec double charge en juillet, octobre et novembre. Cette surcharge temporaire permettra d'utiliser au mieux la production fourragère de cette espèce.

Pour simplifier l'exploitation des parcours, la délimitation de chaque parc devrait inclure une certaine proportion de faciès à *Andropogon gayanus* afin de réduire les transferts de troupeaux.

En vue de simplifier les adductions d'eau nécessaires à l'abreuvement des troupeaux, les parcours situés dans un rayon de 3 kilomètres autour des principales mares temporaires, pourront être pâturés à charge double en saison des pluies, avec abreuvement aux mares, en particulier au Nord et à l'Est du ranch.

Ceci permettrait de conserver intact le stock fourrager produit en saison des pluies et utilisable en saison sèche, à proximité des abreuvoirs alimentés à partir des installations de l'Office du Niger.

L'utilisation en saison des pluies, des mares temporaires pour l'abreuvement, nécessitera pour lutter contre les infestations parasitaires :

- un débroussalement de la mare avec abattage des arbres afin de limiter l'invasion de la nappe d'eau par les espèces herbacées.

- une clôture périphérique englobant les zones de ruissellement voisines de la mare et ne laissant qu'un accès limité à la mare pour que l'eau ne soit pas trop souillée par les animaux.

- si possible, l'empierrement du point d'abreuvement.

- l'administration aux troupeaux de traitements déparasitaires appropriés.

La pâture de saison sèche, répétée chaque année, ne devrait pas modifier sérieusement la flore des parcours. Les graminées annuelles ont déjà répandu leurs graines et *Andropogon gayanus* ne réagit alors que modérément à la dent du bétail. Mais la consommation des gousses d'*Acacia seyal* augmente le taux de germination des graines et il peut y avoir invasion des parcours à écologie favorable comme Cb par exemple.

En saison des pluies, la concentration des troupeaux sur les parcours de type Ca3 et Cb a pour effet d'améliorer la flore dans un premier stade avec multiplication d'espèces appréciées comme *Schoenefeldia gracilis* et *Zornia glochidiata*. Dans un deuxième stade, *Schoenefeldia gracilis* est remplacé par *Chloris prierii* puis *Blepharis linariifolia*, ce qui indique un seuil critique de dégradation du parcours.

L'exploitation des parcours pourra s'effectuer avec les taux de charge préconisés, sauf s'il apparaît des seuils critiques de dégradation tels que :

- parcours à *Schoenefeldia* : remplacement de *Schoenefeldia gracilis* par *Chloris prierii*.
- parcours à *Andropogon gayanus* : le quart des touffes n'émet plus de chaumes fructifères.

Dès l'apparition de ces seuils critiques, les parcours concernés devront être mis hors pâture en saison des pluies, puis exploités à mi-charge en saison sèche et ceci pendant un minimum de deux années.

4.3. - AMENAGEMENTS DES PARCOURS

Débroussaillage

Les parcours de la station d'embouche présentent une densité arbustive assez forte, mais cependant très variable selon les différents types :

Recouvrement des ligneux inférieur ou voisin de 5 p.100

A3 - B1 - Ca1 - Ca2 - Ca3

Recouvrement des ligneux allant de 20 à 30 p.100 :

A1 - A4 - B2

Recouvrement des ligneux supérieur à 30 p.100 :

A2 - Cb.

Un recouvrement des ligneux inférieur ou voisin de 30 p.100 ne présente pas d'inconvénient. Il présente même l'avantage de diversifier la composition floristique des parcours tout en l'améliorant :

- espèces graminéennes et herbacées de lumière et d'ombrage apportant au troupeau un aliment appétible variable tout au long de l'année.

- feuilles, fleurs et fruits des espèces ligneuses le plus souvent appétés et complétant la ration azotée tout au long de la saison sèche

Un recouvrement des ligneux supérieur à 30 p.100 devient par contre préjudiciable à la bonne gestion des parcours en gênant la visibilité ainsi que le déplacement tout terrain, de sorte que l'observation et la surveillance des troupeaux deviennent malaisées.

Lorsque le recouvrement des ligneux dépasse 40 p.100 dans le parcours Cb à Acacia seyal et Schoenefeldia gracilis, il serait utile de détruire la moitié des Acacias qui sont le plus souvent de taille réduite et gênent d'autant plus le déplacement des troupeaux.

Une simple coupe à la hachette, faite au collet devrait suffire à dégager le parcours à condition que les pieds abattus soient mis en tas puis brûlés après dessiccation.

Émondage et cultures fourragères

Le recouvrement de *Pterocarpus lucens* dépasse souvent 70 p.100 dans le parcours A2, favorisant la dominance exclusive de *Pennisetum pedicellatum*.

Les feuilles de cette espèce ligneuse sont appréciées par les bovins, en vert en début et fin de saison sèche, puis en sec au milieu de la saison sèche.

Ce type de parcours semble le plus susceptible d'amélioration ainsi que les micro-dépressions embroussaillées à fourrés halliers fréquents dans le type A1.

L'émondage en têtard de *Pterocarpus lucens* peut être effectué en début de saison sèche, comme il l'est réalisé actuellement par les marchands de fourrage du marché de Niono.

Les rejets après émondage conservent des feuilles vertes jusqu'en février ce qui permet un étalement de la production.

La gestion rationnelle du pâturage aérien sera assurée par un émondage partiel de chaque arbre, la coupe de quelques branches permettant la bonne régénération de la cime.

Avec l'émondage de *Pterocarpus lucens*, des cultures fourragères pourraient être expérimentées sur le parcours A2, à l'instar des cultures fourragères réalisées en République du Soudan, en particulier avec *Centrosema pubescens* et *Dolichos lablab* dont la production fourragère de saison des pluies est consommée en pâturage d'appoint, de saison sèche.

Centrosema pubescens (48) est une légumineuse vivace de type sarmenteux, très fortement grimpante qui recouvre le sol d'un tapis épais en l'espace de 4 à 6 mois après l'ensemencement et une fois établie, elle s'accommode bien de l'ombre.

Son introduction se fait par semis à la dose de 5 kg/ha (40.000 graines au kilogramme) en rangées distantes de 90 centimètres.

Dolichos lablab ou dolique blanche (48) est une légumineuse, le plus souvent annuelle, parfois bisannuelle, rarement vivace.

Son introduction se fait par semis à la dose de 22 à 28 kg/ha (3.000 graines au kg), en rangées espacées d'un mètre environ.

Plantation d'Acacia albida (Balanzan des Bambaras)

Les terres de cultures des vieux villages comme Nampala et Siracouma sont parsemées d'Acacia albida plantés autrefois dans les terres de culture.

Cet arbre pourrait être planté avec de fortes chances de réussite sur les 2.800 hectares du parcours Ca2.

Il présente la particularité de perdre ses feuilles en saison des pluies et il ne modifie donc pas les conditions d'ombrage au moment de la croissance des herbes.

CHARREAU et VIDAL (12) ont mis en évidence le pouvoir fertilisant de cet arbre et l'amélioration qu'il apporte aux caractéristiques organiques et minérales du sol.

Le feuillage peut être distribué aux animaux par émondage partiel de quelques branches par arbre à chaque saison sèche. Les gousses très nutritives sont recherchées par les bovins et la production est évaluée par GIFFARD (26) à 400-600 kg/ha pour un peuplement dense de 60 individus à l'hectare.

GIFFARD (25) fournit des indications très précises pour la plantation de cet arbre dans les terres de cultures:

Les fruits mûrs d'Acacia albida sont cueillis en avril avant dessiccation 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 1 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.

Les plants doivent ensuite être protégés de la dent du bétail pendant 3 ans, soit par des abris individuels en épineux, soit plutôt par une mise en défens du parcours, à l'occasion par exemple d'une mise hors pâture pour régénération de la flore.

5. - LA S T A T I O N D ' L M B O U C H E E T S O N

L N V I R O N N E M E N T

Le programme d'embouche prévoit une charge de saison sèche sur pâturages de 3.400 UBT ou 850 tonnes de poids vif.

Le "ranch" actuel peut supporter en saison sèche 3.000 UBT ou 750 tonnes de poids vif à la condition impérative que le domaine soit totalement indemne de feux courants.

Il semble prudent de penser que le quart de la station puisse être dévasté par les feux accidentels malgré la présence de pare-feux en bon état d'entretien, ce qui réduit la charge pratique sur les 11.000 hectares du "ranch" actuel à 2.250 UBT ou 550 tonnes de poids vif.

Au Nord du ranch, une extension de 5.000 hectares pourrait être envisagée mais à la condition d'éloigner les villages temporaires de cultures qui y sont installés.

Sur les parcours du continental terminal situés au Nord de Kogoni-Sokolo, un périmètre de 13.000 hectares pourrait être aisément délimité le territoire considéré n'étant utilisé ni par les éleveurs, ni par les agriculteurs. Une superficie de 80.000 hectares pourrait même y être trouvée sans gêner la population locale.

A l'aide de canalisations, l'eau nécessaire à l'abreuvement pourrait être amenée sur les parcours, soit à partir de la mare de Kourmangoubé, soit à partir du Fala, en traversant directement la formation de brousse tigrée grâce à un débroussaillage préliminaire. En cas de panne du système de pompage, les animaux pourraient être abreuvés provisoirement à même le Fala.

Si la surface de 11.000 hectares du "ranch" actuel paraissait insuffisante pour le projet d'embouche, l'opération pourrait se scinder en trois postes répartis géographiquement le long du canal du Sahel:

1°. L'embouche extensive de 14 mois serait réalisée dans une annexe aménagée sur les parcours du continental terminal avec :

- une charge à l'hectare d'un UBT pour 6 hectares ou 40 kg de poids vif à l'hectare.

- la distribution d'une ration d'appoint comprenant :

. en juillet, de la paille de riz mélassée, la paille provenant des casiers de Kogoni-Dogofri et la mélasse de Dougabougou.

. en pleine saison des pluies, des sous-produits de la rizerie de Dogofri, en quantité suffisante pour assurer le gain de poids recherché.

. en saison sèche, 150 g de matières azotées digestibles pour assurer l'entretien ainsi que le nécessaire pour le gain de poids recherché.

2°. L'embouche, semi-intensive serait effectuée sur l'actuel "ranch" ainsi que la mise en quarantaine des animaux achetés à l'âge de 3 à 4 ans.

La charge des parcours oscillerait entre 25 et 100 kg de poids vif à l'hectare avec une moyenne de 65 kg à l'hectare.

Les troupeaux recevraient une ration d'appoint comprenant 150 g de matières azotées digestibles pour assurer l'entretien ainsi que le nécessaire pour le gain de poids recherché.

3°. L'embouche intensive pourrait également être effectuée séparément en se rapprochant des sources de produits nécessaires à l'alimentation intensive du bétail, à proximité du canal du sahel par lequel pourrait être acheminée la paille de riz ainsi qu'à distance optimale de la sucrerie de Dougabougou et de la rizière de Molodo.

Une action d'embouche de cette envergure mériterait d'être associée à une action de vulgarisation de l'embouche paysanne près des colons de l'Office du Niger afin de valoriser leur cheptel évalué à plus de 25.000 têtes.

Ce cheptel paraît actuellement sous-exploité comme il l'était déjà en 1960 quand JOURDAIN G. (29) évaluait à 1,5 p.100 le pourcentage d'animaux adultes vendus ou abattus. Il préconisait l'installation d'une conserverie

pour utiliser les animaux inaptes à l'exportation et la production de conserves à base de viande de bœuf et de riz assaisonnés de tomates, de piments, d'oignons..

Tous les colons de l'Office n'étant pas propriétaires de troupeaux, la vulgarisation d'une embouche paysanne pourrait s'appuyer sur les colons les plus démunis auxquels pourraient être confiés en embouche deux ou trois animaux cédés par les propriétaires.

Les animaux seraient en embouche pendant la saison sèche, attachés au piquet dans l'enceinte de la concession du paysan et protégés du soleil et de la pluie par un abri rudimentaire couvert en paille.

La ration d'embouche à préconiser devrait être expérimentée préalablement à partir de produits à la portée du paysan : paille de riz, sous-produits de rizerie et surtout fourrages cultivés en irrigation.

La canne fourragère et *Phaseolus lathyroides* sont déjà cultivés avec succès tant à la station zootechnique du Sahel qu'à la station de Kogoni et il suffirait d'adapter les techniques culturales aux possibilités des paysans.

D'autres cultures sont à envisager comme *Centrosema pubescens*, *Dolichos lablab* et probablement *Stylosanthes gracilis*. Ces légumineuses riches en azote pourraient en particulier être essayées sur les étendues marécageuses à Cypéacées incluses entre les casiers d'irrigation.

Mises en place dès les premières pluies, elles résisteraient sans doute à l'engorgement des sols et même de l'inondation temporaire. Le fourrage produit en saison des pluies et début de saison sèche serait récolté à la faucille au fur et à mesure des besoins, pendant la saison sèche.

La pérennité de ces cultures fourragères est inconnue mais elle pourrait être de 3 à 4 années au minimum.

- C -

E TUDE DES **I** OUS - **P** RODUITS **A** GRICOLES

DISPONIBLES POUR LA STATION D'EMBOUCHE DE **M** IONO

par P. LECLERCQ
et R. RIVIERE

I - I N T R O D U C T I O N

On considère de plus en plus que l'avenir de l'élevage bovin en Afrique tropicale passe par l'embouche de jeunes animaux produits dans des zones arides par le grand élevage pastoral traditionnel.

La création de centres d'embouche vise à atteindre plusieurs buts :

- En premier lieu, régulariser l'offre en animaux de qualité tout au long de l'année, et, en particulier, au moment où elle est la plus faible, à l'approche de la saison des pluies.

Pour atteindre ce but, le remplissage des centres doit se faire d'octobre à janvier et le délestage d'avril à août. Parallèlement, l'augmentation du poids des carcasses des animaux livrés à la boucherie, d'un poids vif de 350 kg environ, freinera le gaspillage qui consiste à abattre des animaux trop légers.

- En second lieu, valoriser les sous-produits agricoles disponibles dans les pays tropicaux en prenant en considération les études, les travaux d'accompagnement réalisés par l'I.E.M.V.T. sur les possibilités d'utiliser ces sous-produits pour la production de la viande. Ces travaux ont démontré que les zébus d'Afrique tropicale, nourris intensivement, présentent des croissances journalières moyennes atteignant 1.000 g dans certaines conditions, et que les indices de consommation s'établissent entre 6 et 9 U.F. par kg de gain de poids vif permettent une production économique de viande.

Dans cette optique, l'étude intitulée "Etude agrostologique en vue de la création d'un ranch d'embouche dans la région de Niono dans la République du Mali" comporte une "enquête pour apprécier les possibilités d'utilisation des sous-produits provenant des industries agricoles de la région (sous-produits des rizeries et des usines d'égrenage de coton) ainsi qu'une enquête rapide sur les quantités disponibles. Des analyses permettront de comparer les rations les plus économiques à valeur fourragère égale en vue de compléter l'embouche de certains lots de bétail".

La saison à laquelle la mission a été effectuée (au mois d'avril) se situe en dehors des périodes de récolte du riz et du coton, et à la fin de la récolte de la canne à sucre; mais, par contre, pendant la période de décorticage du riz et d'égrenage du coton. Il a donc été possible de visiter ces usines en cours de fonctionnement.

Les échantillons de sous-produits agricoles prélevés sur place ont été analysés par le laboratoire du service d'alimentation et de nutrition de l'I.E.M.V.T. dirigé par le Docteur vétérinaire RIVIERE.

II - INVENTAIRE DES SOUS-PRODUITS DISPONIBLES

Les sous-produits que nous avons étudiés et pour lesquels nous avons recueilli des prélèvements en visitant les centres de production des régions de Niono, Ségou, Bamako, se répartissent en :

- sous-produits du riz,
- sous-produits du coton,
- sous-produits de la canne à sucre,
- sous-produits d'huilerie.

1. SOUS-PRODUITS DU RIZ

Les sous-produits du riz consistent d'une part en sous-produits ou résidus d'usinage, sons, farines de cônes à blanchir, brisures, et d'autre part, en paille de riz.

1.1 - Les sous-produits et résidus d'usinage

Pour l'Office du Niger la production totale de l'ensemble des secteurs de Niono, Molodo, Kolongotomo, Kourouma représente 35.000 tonnes de riz paddy pour la campagne 1969-1970. Ces chiffres nous ont été fournis par le chef du secteur de la production de Niono.

Le rendement est de l'ordre de 1.300 kg de paddy à l'hectare en culture irriguée.

La moisson commence au mois de novembre et se poursuit jusqu'en janvier, puis intervient le battage sur place, le transport du paddy à l'usine et enfin le décorticage qui se déroule de janvier à avril ou mai.

Les sous-produits utilisables pour l'alimentation du bétail représentent de 6 à 7 p.100 du paddy usiné, soit pour 35.000 tonnes, environ 2.000 tonnes de sous-produits. Ce chiffre nous a été fourni globalement : il comprend à la fois le tonnage des sons et celui des farines de cônes à blanchir. Cependant, il apparaît que la production des sons est supérieure, légèrement, à celle des farines.

Il faut mentionner de plus, 2 p.100 de "brisures volailles", soit 600 tonnes environ provenant du nettoyage du paddy avant son passage au décortiqueur.

La nature des sous-produits ainsi que leurs pourcentages par rapport au poids du paddy usiné est variable suivant les usines visitées. Ces données seront indiquées pour chaque établissement.

Les prix de cession des produits sont identiques :

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| - son | 5 F le kg, prix sur carreau usine |
| - farines | 7 F " " |
| - "brisures volailles" | 14 F " " |

Les produits destinés à la consommation humaine sont vendus :

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| - riz blanchi | 100 F le kg |
| - riz M.40 (40 p.100 de brisures) | 70 F le kg |
| - brisures fines | 22 F le kg |

Les usines traitant le riz de l'Office sont situées à :

| | |
|-------------|------------------|
| Molodo | (7 km de Niono) |
| Kourouma | (75 km de Niono) |
| Kolongotomo | (75 km de Niono) |

Une quatrième, située à Kokri ne fonctionne pas actuellement par manque de matière première.

a) Usine de Kourouma (75 km de Niono)

L'usine financée, construite et équipée par la République de Chine populaire, fonctionne depuis 1968. Il existe une assistance technique chinoise qui supervise son fonctionnement.

La campagne de décorticage 1969-1970 a commencé le 29 janvier 1970. A la date du 6 avril, il avait été traité :

| |
|---|
| 3.800 tonnes de paddy long (net après nettoyage) |
| ayant donné : |
| 180 tonnes de sons, soit 4,7 p.100 du paddy traité |
| 164 tonnes de farines de cônes, soit 4,3 p.100 du paddy traité. |

Les prévisions d'usinage pour l'ensemble de la campagne 1969-1970 sont de l'ordre de 15.000 tonnes de paddy, ce qui donnera :

| |
|---------------------------------|
| 650 tonnes de farines de cônes, |
| 700 tonnes de sons. |

Avant le décorticage le paddy subit un nettoyage préliminaire dans des nettoyeurs calibreurs. Il en résulte un résidu nommé "brisures volailles" constitué par des brisures de paddy, des graines fines d'espèces diverses et d'une importante proportion de déchets minéraux.

- Au stade du décorticage

Le passage du paddy dans les décortiqueurs (matériel importé de Chine populaire) laisse un mélange de riz décortiqué, de balle, de son, de germes et de brisures.

Le mélange son, germes et brisures est séparé par passage au tamis rectangulaire puis sous un puissant ventilateur. On ne pratique pas le vannage à la main dans cette usine.

Le son ainsi récupéré est vendu 5 F le kg (prélèvement n°1, analyse page 206). Les brisures fines et les germes sont vendus pour la consommation humaine pour la confection du couscous de riz très apprécié localement, au prix de 22 F le kg (prélèvement n°2, analyse page 206).

Le disponible pour l'élevage est estimé à 700 tonnes pour la campagne 1969-1970 (cf. tableau récapitulatif page 193).

Les balles sont brûlées pour fournir l'énergie nécessaire à l'usine.

- Au stade de blanchiment

Le blanchiment se fait en une seule opération; il en résulte une seule qualité de farine de cônes à blanchir.

Cette farine contient un certain pourcentage de brisures de riz blanchi qui sont séparées et incorporées au riz blanchi entier pour reconstituer un mélange (M.40) ou riz marchand à 40 p.100 de brisures, vendu 70 F le kg. La farine des cônes est vendue 7 F le kg, prix sur carreau usine (prélèvement n°3, analyse page 206).

Le disponible pour l'élevage est estimé à 650 tonnes pour la campagne 1969-1970. Le prix sur carreau usine est de 7 F le kg (cf. tableau page 193).

b) Usine de Kolongotomo (75 km de Niiono)

Usine gérée par le personnel de l'Office du Niger.

Au cours de la campagne 1968-1969, l'usine a traité 4.300 tonnes de paddy.

La campagne dure du mois de janvier à début juin : il est prévu pour la campagne 1969-1970 un usinage de 5.000 tonnes de paddy.

L'usine aurait recueilli, pour la campagne 1968-1969 un tonnage global de 167 tonnes de sons et de farines de cônes, ce qui représente à peine 4 p.100 du paddy usiné.

- Avant le décorticage, le nettoyage du riz laisse la "brisure volailles" vendue 14 F le kg. Ce produit est mélangé à une forte proportion de débris minéraux, gravillons, poussière, ainsi qu'en témoigne le détail de l'analyse page : (matières minérales totales 25,35 p.100 de la matière sèche, insoluble chlorhydrique 18,59 p.100).

La quantité disponible, représentant environ 2 p.100 du poids du paddy, est estimée à 100 tonnes. (Prélèvement n°4, analyse page 207).

- Le décorticage s'effectue dans des décortiqueurs à meules de fonte recouvertes de corindon.

- Le blanchiment se fait par passages successifs dans trois cônes à blanchir de marque OLMIA à VERCELLI (Italie).

Le mélange du son de décorticage et des farines de trois cônes et des brisures est passé au séparateur. Il résulte de cette opération :

- le mélange de brisures et germes, vanné à la main pour enlever les restes de balle, vendu 22 F le kg sous le nom de brisures fines pour la consommation humaine (prélèvement n°5, analyse page 207),
- le mélange son et farine des trois cônes vendu 5 F le kg (prélèvement n°6, analyse page 207).

En réalité le tonnage des sous-produits de rizerie disponibles à Kolongotomo est tout à fait théorique.

Il existe, en effet, dans la région, deux porcheries, l'une située à 4 km, l'autre à 25 km, totalisant un effectif de 400 porcs Large White purs ou métissés, qui utilisent la quasi totalité du mélange son et farine de la rizerie, qui leur est vendu à 5 F le kg.

L'état général de ces élevages est satisfaisant dans l'ensemble, cependant certains troubles de croissance et la fréquence des hernies ombilicales chez les porcelets indiquent qu'il est indispensable de renforcer, de façon permanente, la ration en protéines d'origine animale, en particulier en déchets de poissons du Niger laissés par les opérations de séchage-fumage, et en sels minéraux.

En conclusion, il convient d'inscrire seulement pour mémoire les sous-produits de la rizerie de Kolongotomo.

c) Usine de Molodo

La rizerie de Molodo se trouve à 7 km du centre de Niono. Son activité a commencé au cours de la campagne 1963-1964. La période d'usinage s'étend du mois de février au mois de juillet.

Au cours de la campagne 1968-1969 il a été usiné 9.400 tonnes de paddy (décorticage à sec), donnant 590 tonnes de résidus sons et farines de cônes à blanchir mélangés, soit une proportion de 6,3 p.100.

Ces sons et farines sont habituellement vendus mélangés, mais cependant il est possible de les obtenir séparément au prix de :

| | |
|---------------------|-----------------------------------|
| - sons | 5 F le kg, prix sur carreau usine |
| - farines | 7 F le kg, " |

Les prévisions d'usinage pour 1969-1970 sont de 15.000 tonnes de paddy qui donneront 950 tonnes de sous-produits.

La capacité de traitement de l'usine est de 3,5 tonnes de paddy à l'heure et la capacité maximale annuelle de 18.000 tonnes. Cette usine, selon ces prévisions, fonctionnera donc cette année à plus de 80 p.100 de son rendement maximal.

- Le passage du paddy au nettoyeur-calibreur laisse comme résidu des "brisures volailles" dans la proportion de 2 p.100 de paddy nettoyé, de composition très hétérogène. Ce résidu représenterait environ 300 tonnes pour la présente campagne (prélèvement n°7, analyse page 208). Prix de vente : 14 F le kg, prix sur carreau usine. Ce produit s'avère, à l'analyse, encore plus chargé en débris minéraux que celui recueilli à Kolongotomo.

- Au stade du décortilage

L'usine utilise des décortiqueurs à meules de fonte recouvertes de corindon, ainsi que des décortiqueurs à rouleaux de caoutchouc.

Le résidu produit contient du son, des germes, une quantité non négligeable de brisures et de la balle.

- La balle est récupérée et brûlée pour fournir la force motrice à l'usine.

- Les brisures sont séparées et débarrassées du restant de balle par vannage à la main (prélèvement n°9, analyse page 208). Ces brisures fines sont vendues 22 F le kg pour la consommation humaine.

- Le son contenant les germes et une petite quantité de balle broyée et de brisures est vendu 5 F le kg (prélèvement n°8, analyse page 208).

- Au stade du blanchiment

L'opération s'effectue par passages successifs dans trois cônes à blanchir de marque OMLIA - VERCELLI (Italie). Nous avons ainsi obtenu :

- farine du premier cône (prélèvement n°10, analyse page 209)
- farine du deuxième cône (prélèvement n°11, analyse page 209)
- farine du troisième cône (prélèvement n°12, analyse page 209)

Ces trois farines sont mélangées. Le mélange est vendu 7 F le kg, prix sur carreau usine (prélèvement n°13, analyse page 209).

Récapitulation des sous-produits de rizerie

Le tableau ci-dessous donne la production des usines visitées pour la campagne 1968-1969 et l'estimation de la production pour la campagne 1969-1970.

| Usines | Campagne 1968-1969 | | Campagne 1969-1970 (estimation) | |
|-------------|--------------------|---------------|------------------------------------|--|
| | Paddy usiné | Sous-produits | Paddy usiné | Sous-produits |
| Kourouma | - | - | 15.000 T | 700 T sons 650 T farines <u>1.350 Tonnes</u> |
| Kolongotomo | 4.300 T | 167 T | 5.000 T | 200 T |
| Molodo | 9.400 T | 590 T | 15.000 T | 950 T |
| Total | 13.700 T | 757 T | 35.000 T | 2.500 T |

Le disponible représente 2.500 tonnes.

De ce chiffre de 2.500 tonnes de sous-produits théoriquement disponibles pour la campagne 1969-1970, il convient de soustraire : 600 tonnes destinées à l'alimentation du bétail appartenant à l'Office du Niger, et la totalité de la production de l'usine de Kolongotomo actuellement réservée à l'entretien des deux porcheries.

Le tableau ci-dessous résume l'estimation des quantités disponibles pour l'embouche pour la campagne 1969-1970.

| | Production | Consommation | Disponible | Prix cession |
|---------|------------|--------------|------------|--------------|
| Sons | 1.300 T | 400 T | 900 T | 5 F/kg |
| Farines | 1.200 T | 400 T | 800 T | 7 F/kg |
| Total | 2.500 T | 800 T | 1.700 T | |

En conclusion, le disponible réel actuel est de l'ordre de 1.700 tonnes réparties sur les usines de Molodo (7 km de Niono) et de Kourouma (75 km). Ces 1.700 tonnes de sous-produits se décomposent approximativement en 900 tonnes de sons et 800 tonnes de farines de cônes.

La valeur globale de ce disponible est de 1.200.000 U.F.

D'après les responsables de l'Office, ce disponible ira en s'accroissant pour atteindre 2.500 tonnes vers les années 1973-1974.

1.2 - Paille de riz

La moisson du riz dure de novembre à janvier. Le battage a lieu sur place de janvier à avril.

Le riz est coupé à la main, les tiges étant sectionnées environ au tiers supérieur, il reste environ les deux tiers de la paille sur le terrain qui sont ensuite brûlés.

Dans ce mode de récolte la production de paille représente environ 1,3 tonnes par hectare, ce qui correspond au poids de paddy récolté.

La répartition des casiers de l'Office du Niger fait que, dans un rayon de 50 km autour de Niono, on dispose de 5.000 tonnes de paille. (Prélèvement n°14, analyse page 210).

Si la cession par la direction de l'Office du Niger est gratuite, il se pose cependant certains problèmes qu'il importera de passer en revue à l'occasion d'une étude économique de la station de Niono.

- La mise en bottes, indispensable pour le transport et le stockage, devra se faire à partir de février, date du début du battage, jusqu'en mai, date à laquelle peuvent se produire les premiers orages.

Il faut de plus tenir compte du fait que la paille restant dans les casiers est entièrement brûlée au mois d'avril. Dans certaines régions les premiers feux ont commencé cette année fin février.

- Le transport par voie de terre ou par canaux de l'Office du Niger.

- Le stockage.

La paille n'est disponible au plus tôt qu'à partir du mois de février, d'où nécessité de stockage jusqu'à cette date d'une partie de la paille de la campagne précédente sous hangars, à l'abri de la pluie, de juillet à octobre.

De plus, cette région est infestée de rats qui occasionnent de gros dégâts aux réserves alimentaires, il est donc indispensable de prévoir une protection contre ces rongeurs, ainsi que leur destruction systématique.

L'analyse bromatologique de cette paille (page 210) fait ressortir qu'elle a une valeur pratiquement nulle lorsqu'elle est employée seule, mais qu'elle présente de l'intérêt en tant que support de la mélasse de canne à sucre.

2. SOUS-PRODUITS DU COTON

Il existe deux sources de sous-produits du coton :

- l'Office du Niger (usine de Niono),
- les usines d'égrenage de la C.F.D.T.

2.1 - L'Office du Niger

La production de coton de l'Office du Niger en culture irriguée est estimée à 3.500 tonnes de coton graine pour la campagne 1969-1970. La graine représente 66 p.100 du coton récolté, ce qui donne une quantité de graines de 2.400 tonnes. Le rendement est de l'ordre de 1.200 kg coton graine par hectare.

Le disponible réel, diminué de la quantité réservée aux semences à l'huilerie, et des pertes, s'établit autour de 1.200 tonnes de graines vêtues, c'est-à-dire recouvertes d'un fin duvet nommé "lint".

La période de récolte s'étale d'octobre à février et la période d'usage dure jusqu'en avril.

Une partie de la graine est traitée à l'huilerie de Niono, l'huile produite est utilisée pour la fabrication de savon. Le lint et les coques des graines sont brûlés, et le tourteau est surtout utilisé comme engrais dans les terres à coton de l'Office du Niger.

Pour la campagne actuelle, la totalité de la graine restante est acheminée sur Bamako en vue de son exportation. Le prix est fixé à 7 F maliens le kg, prix sur carreau usine. Une petite quantité est cédée au prix de faveur de 5 F le kg à la station du sahel qui poursuit des expériences d'embouche de bétail zébu avec différents sous-produits agricoles.

Le chef de secteur de production de l'Office à Niono nous a informé que l'on venait de décider la suppression de la campagne cotonnière 1970-1971 en raison des frais considérables entraînés par la culture (traitements antiparasitaires, maîtrise de l'eau dans les casiers ...). Aucune décision n'est prise actuellement pour les années suivantes. (Prélèvement n°15, analyse page 212).

2.2 - C.F.D.T.

Les usines d'égrenage de coton sont situées à :

| | |
|------------|-----------------|
| - Ségou | 110 km de Niono |
| - Fana | 220 km de Niono |
| - Bamako | 340 km de Niono |
| - Koutiala | 270 km de Niono |

Le disponible théorique en graines de coton (non déduit le tonnage nécessaire aux semences) est de 26.500 tonnes, se répartissant ainsi :

| | |
|-------------------------|---------------|
| - usine Ségou | 1.500 tonnes |
| Fana | 7.000 tonnes |
| Bamako | 8.000 tonnes |
| Koutiala | 10.000 tonnes |
| | <hr/> |
| | 26.500 tonnes |

Le prix est de 7 F le kg en vrac, prix sur carreau usine. A ce prix s'ajoutent les frais suivants, à la tonne :

| | |
|---------------------------------|---------|
| - sacherie | 3.742 F |
| - manutention, pesage | 400 F |
| - chargement camion | 250 F |
| | <hr/> |
| | 4.392 F |

soit, 4,4 F au kg de graine.

Ce produit est disponible de décembre à avril sans frais supplémentaires. Au-delà de cette date il conviendrait de prévoir des frais de magasinage. (Prélèvement n°16, analyse page 212).

A signaler qu'il existe un coton jaune de deuxième qualité représentant environ 2 p.100 de la quantité totale traitée et dont la graine est jetée ou est utilisée pour faire de l'engrais.

Le prix de cession serait donc nul.

Un échantillon a été fourni par l'usine de Fana (prélèvement n°17, analyse page 212).

Il importe de signaler que pour la campagne 1969-1970 le disponible en graines de coton est nul car la S.A.M.I.E.X. (Société malienne d'importation et d'exportation) qui a le monopole du commerce des graines a décidé de réserver la totalité de ce produit pour l'exportation via Dakar et Abidjan (15 F le kg rendu Abidjan).

Si donc on tient compte des deux faits suivants :

- une interruption pour une durée non précisée de la culture du coton à l'Office du Niger à partir de l'année prochaine,
- décision de la S.A.M.I.E.X. d'exporter la totalité des graines provenant des usines susceptibles d'approvisionner le centre d'embouche de Niono,

il convient d'être très réservés quant à la possibilité d'utiliser ce sous-produit. En tout état de cause l'organisme responsable de la gestion de la station devra obtenir des Autorités l'assurance formelle qu'un tonnage de l'ordre de 3.500 tonnes lui sera réservé en priorité, en provenance des usines de Fana et de Ségou, qui offrent le maximum de facilité pour le transport et éventuellement de l'usine de Niono, si la culture du coton se poursuit à l'Office du Niger.

3. SOUS-PRODUITS DE CANNE A SUCRE

Dans le but de diversifier les productions agricoles de la République du Mali, un certain nombre de cultures nouvelles ont été entreprises récemment. Parmi celles-ci figure la culture de la canne à sucre.

Dans cette optique, l'Office du Niger a entrepris en 1966 et 1967 la culture irriguée de la canne à sucre dans la région de Dougabougou, localité située à 45 km de Niono, à laquelle elle est reliée par une route relativement bonne en saison sèche et mauvaise en saison des pluies sur une grande partie de son trajet. Dougabougou se trouve de plus sur le bord du canal du sahel entre Markala et Niono.

La canne est traitée dans une usine dont la construction et l'équipement ont été financés par la République de Chine populaire, qui assure en même temps la conduite technique des opérations d'extraction.

Les surfaces aménagées pour la culture couvrent 1.700 hectares, dont 1.300 sont plantés en permanence. Le rendement moyen en canne s'établit à 50 tonnes à l'hectare, ce qui permet d'estimer la récolte pour la campagne 1969-1970, qui se termine fin mai, à 60.000 tonnes environ.

La récolte des cannes a lieu de septembre à mai. Elle se termine au moment des premières pluies en raison de la baisse de la teneur en saccharose des cannes qui diminue la rentabilité, et de la difficulté du transport dans les chemins de terre.

Les sous-produits ou résidus du traitement des cannes, éventuellement utilisables pour l'alimentation du bétail sont :

- la mélasse,
- la bagasse,
- les bouts blancs.

3.1 - La mélasse

La mélasse, résidu sirupeux incristallisable, représente 4 à 5 p.100 du tonnage de la canne broyée, soit une production estimée à 2.800 tonnes pour la campagne 1969-1970 et les deux suivantes. Ceci correspond à une production de 7.000 tonnes de sucre (11,6 p.100 de la canne traitée). Sur ces 2.800 tonnes de mélasse, une partie (1.000 tonnes environ) est distillée sur place pour fournir de l'alcool à 96°.

Une tonne de mélasse donne 270 litres de cet alcool qui est vendu 90 F le litre, prix usine, non logé. Cet alcool s'utilise en pharmacie, en parfumerie, et on envisage actuellement la fabrication du vinaigre d'alcool.

Le prix, relativement élevé, limite les débouchés, en particulier ceux offerts par l'exportation, ce qui permet de supposer qu'il existera toujours un disponible de mélasse.

L'excédent non distillé est stocké dans une cuve métallique de 1.400 mètres cubes, soit une possibilité de stockage de 1.900 tonnes (densité de la mélasse 1,4). La conservation est très bonne, quelle que soit la saison. Le produit est donc disponible toute l'année.

Une partie de ce disponible est utilisée actuellement pour des expériences d'embouche de bétail bovin à :

- Dougabougou (O.N.),
- la station du sahel à Niono,
- le centre d'élevage de Sotuba.

Le prix de cession est actuellement fixé à 4 F le kg pris à l'usine, mais nous n'avons pu obtenir du directeur de l'usine des précisions quant aux prix qui seront pratiqués dans les années futures, pour le cas où la demande de ce produit viendrait à augmenter.

Pour le transport de Dougabougou à Niono la mélasse devra être conditionnée en fûts.

(Prélèvement n°18, analyse page 214).

En conclusion, le disponible en mélasse de canne à sucre est de l'ordre de 1.500 tonnes actuellement.

3.2 - La bagasse

Résidu recueilli après passage des cannes dans les broyeurs et dans les extracteurs, pour en extraire le jus trouble, représentant 25 à 30 p.100 du tonnage de la canne broyée.

La bagasse de l'usine de Dougabougou est actuellement entièrement brûlée dans deux vastes chaudières dont la vapeur entraîne des turbo-alternateurs fournissant la force motrice à l'usine, concurremment avec du bois de chauffe, qu'il est d'ailleurs de plus en plus difficile de se procurer.

En conclusion : aucun disponible. (Prélèvement n°19, analyse page 214).

3.3 - Les bouts blancs

Les bouts blancs résultent de la technique qui consiste au moment de la récolte à la main, à étêter les cannes dans le but de diminuer le poids de la matière à transporter à l'usine.

Ces bouts blancs, relativement peu riches en sucre, représentent 20 p.100 du poids de la canne récoltée et constituaient, avant 1968, un tonnage considérable de résidus.

Depuis deux ans, l'Office utilise une nouvelle technique de récolte : le brûlage. La parcelle à récolter est brûlée la veille au soir, le feu se propage pendant la nuit. Le lendemain matin, au moment de la récolte, les extrémités des cannes sont sectionnées, mises en tas au bord de la parcelle, et complètement brûlées.

En conclusion : aucun disponible en bouts blancs.

| |
|--|
| <p>En résumé, il existe un disponible en sous-produits de la canne à sucre, environ 1.500 tonnes de mélasse, représentant une valeur énergétique de 1.100.000 U.F.</p> |
|--|

4. SOUS-PRODUITS D'HUILERIE

Nous avons recueilli les renseignements suivants, qui concernent les sous-produits laissés par l'extraction des huiles à l'usine de la S.E.D.O.M. située à Koulikoro, à 57 km à l'Est de Bamako.

Cette usine traite actuellement les produits suivants :

- arachide,
- karité.

Le traitement des graines de coton n'est pas envisagé avant deux ans. Il serait alors traité 20.000 tonnes de graines par an en provenance des usines d'égrenage de Fana et de Bamako. Mais il convient de souligner que les tourteaux fibreux (non délintés) sont inutilisables dans l'alimentation du bétail, non seulement à cause de la présence de fibres, mais aussi parce qu'ils peuvent être toxiques.

A l'heure actuelle la presque totalité de la graine de coton est exportée (cf. page 196). Le disponible est donc pratiquement nul.

4.1 - Sous-produits de l'arachide

Tourteaux d'arachide

L'usine de Koulikoro a traité, en 1969, 30.000 tonnes de graines en coques, soit environ 21.000 tonnes de graines décortiquées.

Le tourteau obtenu, 12.000 tonnes, représente 57 p.100 de la graine traitée par pression à chaud (tourteau expeller).

Les normes se situent en général entre 52 et 54 p.100 pour ce procédé d'extraction de l'huile.

Ce tourteau vendu 20 F le kg a la destination suivante :

- 500 tonnes environ pour le Centre d'Elevage de Sotuba, près de Bamako,
- le reste est réservé à l'exportation.

(Prélèvement n°20, analyse page 216).

Coques d'arachide

Le décorticage des arachides laisse 10.000 tonnes de coques qui sont brûlées en totalité. Aucun disponible ne peut être envisagé pour l'avenir car l'augmentation prévue de la capacité de traitement de l'usine demandera un accroissement de la quantité de combustible nécessaire pour fournir la force motrice.

(Prélèvement n°21, analyse page 216).

4.2 - Sous-produits du karité

Tourteau de karité

Nous citons seulement pour mémoire ce sous-produit de l'usine de Koulikoro qui n'est pas utilisé jusqu'à présent pour l'alimentation du bétail.

La production moyenne est de 5.000 tonnes par an. Il est inutilisable pour l'alimentation du bétail. La totalité en est brûlée dans les chaudières de l'usine ainsi que les coques d'arachide.

5. EVALUATION DU DISPONIBLE EN SOUS-PRODUITS

Le tableau ci-dessous donne le disponible actuel en sous-produits.

| Nature | Tonnage T | Prix Francs Maliens | Origine | Distance moyenne de Niono |
|-------------------|---------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------|
| Sons de riz | 900 | 5 | (Kourouma | 75 km |
| Farines de cônes | 800 | 7 | (et Molodo | 7 km |
| Paille de riz | 5.000 | P.M. | Région de Niono | 50 km |
| Mélasse | 1.500 | 4 | Dougabougou | 45 km |
| Graines de coton | P.M. (exportées) | 7 | (Niono | 110 km |
| | | | (Ségou | 220 km |
| | | | (Fana | 340 km |
| | | | (Bamako | 270 km |
| Tourteau arachide | P.M. (exportés) | 20 | (Koutiala | 270 km |
| | | | Koulikoro | 327 km |

Les prix s'entendent le produit sur carreau usine.

Le tableau suivant indique la valeur fourragère exprimée en U.F. de ce disponible.

| Nature | Tonnage | U.F. |
|--------------------------|---------|-----------|
| Résidus rizerie | 1.700 | 1.200.000 |
| Paille de riz | 5.000 | 1.700.000 |
| Mélasse de canne à sucre | 1.500 | 1.100.000 |
| Total | 8.200 | 4.000.000 |

III - ETUDE BROMATOLOGIQUE DES SOUS-PRODUITS RECUEILLIS

Dans le but de déterminer la valeur bromatologique des sous-produits disponibles inventoriés dans le précédent chapitre, 21 prélèvements, numérotés de 1 à 21, suivant leur lieu de récolte, ont été analysés au laboratoire de nutrition de l'I.E.M.V.T. à Maisons-Alfort.

Il a été possible, en utilisant les renseignements recueillis antérieurement par ce laboratoire, de dresser une table de composition de ces produits, qui indique en particulier les taux de matières azotées digestibles (M.A.D., bovin) les valeurs énergétiques en unités fourragères (U.F., bovins) et le rapport $\frac{M.A.D.}{U.F.}$. On sait qu'un même aliment est exploité très différemment suivant les espèces animales, les calculs ont en conséquence été effectués, pour des bovins, seule espèce considérée dans la présente étude.

Certains produits, bien que n'étant pas utilisables pour l'alimentation du bétail, ont cependant été recueillis et analysés dans un but documentaire. Il s'agit de produits réservés à l'alimentation humaine, brisures fines, germes de riz, ou de produits non disponibles, tout au moins dans les conditions actuelles, bagasse de canne à sucre, coques d'arachides, etc. Nous soulignons les produits utilisables pour l'alimentation du bétail bovin.

A l'exception de la recherche de la cellulose et du calcium, les méthodes employées au laboratoire de nutrition de l'I.E.M.V.T. sont les techniques officielles préconisées par l'Institut professionnel de Contrôle et de Recherches scientifiques des Industries de l'Alimentation animale.

En ce qui concerne la cellulose, la méthode de Sharrer a été utilisée, et le calcium a été dosé par absorption atomique.

1. SOUS-PRODUITS DES RIZERIES ET PAILLE DE RIZ

1.1 - Les balles ou enveloppes pailleuses qui recouvrent le caryopse n'ont pas été prélevées d'une part, parce qu'elles sont entièrement brûlées dans les chaudières des usines pour fournir la force motrice nécessaire, d'autre part, parce que leur utilisation est fortement déconseillée dans l'alimentation animale en raison, en particulier, de l'insoluble chlorhydrique très élevé (de l'ordre de 18 p.100).

1.2 - Les "brisures volailles"

Elles représentent 2 p.100 du paddy traité. Elles résultent du nettoyage avant le passage dans les décortiqueurs et contiennent une forte proportion de sable et de débris minéraux.

Leur insoluble chlorhydrique :

- 17,35 pour l'échantillon 4 - tableau 15
- 40,00 pour l'échantillon 7 - tableau 16

ainsi que leur prix de cession (14 F le kg) les font rejeter pour une opération d'embouche de bétail bovin.

1.3 - Les sons de décortiqueurs

Ils sont constitués par un mélange de petites brisures arrachées au caryopse débarrassé de ses enveloppes pailleuses, plus de fines particules de balles, plus des germes et des embryons détachés du grain au décorticage.

Ils se caractérisent par :

- un taux de cellulose assez élevé :
 - 21,50 pour l'échantillon 1 - tableau 14
 - 18,50 pour l'échantillon 8 - tableau 16
- un insoluble chlorhydrique élevé pour l'échantillon n°8 (12,24) ce qui permet de supposer qu'il contient une certaine proportion de balles.
- un taux de matières azotées digestibles variant de 36 à 10 p.1000 suivant les usines de décorticage
- une valeur énergétique de 0,32 U.F. par kg, chiffre que nous retiendrons (échantillon 1 et 8).

L'échantillon 6 concerne un mélange de son et de farines de 3 cônes à blanchir d'une valeur de 0,95 U.F. En fait, ce produit est essentiellement réservé à l'alimentation des porcs Large White de Kolongotomo.

1.4 - Les farines de cônes à blanchir se caractérisent par :

- un taux de cellulose inférieur à 8 p.100, donc moindre que celui des sons,
- un taux de M.A.D. supérieur, de 57 à 70 g/kg, par suite de la présence de cellules de la couche à aleurone du grain,
- une valeur énergétique de 1,1 U.F./kg, chiffre que nous retiendrons
 - échantillon n°3 - tableau 14
 - échantillons n°10, 11, 12, 13 - tableau 17

1.5 - La paille de riz (échantillon n°14 - tableau 18)

Cet échantillon prélevé en avril, c'est-à-dire 4 à 5 mois après la récolte, se caractérise par une absence quasi totale de matières azotées digestibles et une valeur énergétique de 0,35 U.F./kg, chiffre que nous retiendrons.

TABLEAU 14

SOUS-PRODUITS DE RIZERIE

Rizerie de Kourouma

| Analyse | N° prélèvement | | |
|------------------------------------|----------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| (p.100 de la matière brute) | | | |
| Humidité | 6,20 | 8,00 | 6,63 |
| Matière sèche | 93,80 | 92,00 | 93,40 |
| Matières protéiques brutes | 6,03 | 7,12 | 10,81 |
| Cellulose | 21,50 | 4,30 | 7,55 |
| Matières grasses (extrait étheré) | 5,19 | 7,35 | 18,20 |
| Matières minérales totales | 19,58 | 4,70 | 8,87 |
| Extractif non azoté | 41,50 | 68,53 | 47,97 |
| Insoluble chlorhydrique | 16,36 | 2,30 | 1,58 |
| Calcium | 0,082 | 0,023 | 0,043 |
| Phosphore | 0,314 | 0,453 | 0,141 |
| Magnésium | 0,174 | 0,198 | 0,671 |
| Potassium | 0,77 | 0,52 | 1,62 |
| M.A.D./kg (bovin)..... | 36 | 54 | 70 |
| U.F./kg (bovin) | 0,32 | 1,02 | 1,10 |
| <u>M.A.D.</u> <u>U.F.</u> | 112 | 53 | 64 |

Prélèvements 1 = son de décortiqueur

2 = brisures fines et germes (alimentation humaine)

3 = mélange des farines des 3 cônes à blanchir

TABLEAU 15

SOUS-PRODUITS DE RIZERIE

Rizerie de Kolongotomo

| Analyse | N° prélèvement | | |
|---|----------------|-------|-------|
| | 4 | 5 | 6 |
| (p.100 de la matière brute) | | | |
| Humidité | 6,65 | 8,85 | 6,90 |
| Matière sèche | 93,35 | 91,15 | 93,10 |
| Matières protéiques brutes | 3,97 | 5,15 | 8,50 |
| Cellulose | 5,05 | 1,45 | 8,70 |
| Matières grasses (extrait étheré) | 2,47 | 2,87 | 13,77 |
| Matières minérales totales | 23,66 | 1,99 | 9,96 |
| Extractif non azoté | 58,20 | 79,69 | 52,17 |
| Insoluble chlorhydrique | 17,35 | 0,72 | 4,56 |
| Calcium | 0,082 | 0,015 | 0,057 |
| Phosphore | 0,196 | 0,200 | 0,875 |
| Magnésium | 0,121 | 0,091 | 0,554 |
| Potassium | 0,30 | 0,23 | 1,16 |
| M.A.D./kg (bovin)..... | 5 | 35 | 50 |
| U.F./kg (bovin) | 0,45 | 1,0 | 0,95 |
| $\frac{\text{M.A.D.}}{\text{U.F.}}$ | 11 | 35 | 53 |

Prélèvements 4 = brisures "volailles"

5 = brisures fines + germes (alimentation humaine)

6 = mélange son de décortilage et farines des 3 cônes
(alimentation des porcs)

TABLEAU 16SOUS-PRODUITS DE RIZERIE

Rizerie de Molodo

| N° prélèvement | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Analyse | 7 | 8 | 9 |
| (p.100 de la matière brute) | | | |
| Humidité | 4,70 | 5,75 | 7,20 |
| Matière sèche | 95,30 | 94,25 | 92,80 |
| Matières protéiques brutes | 2,38 | 4,27 | 3,80 |
| Cellulose | 5,10 | 18,80 | 9,30 |
| Matières grasses (extrait étheré) | 1,67 | 7,20 | 3,93 |
| Matières minérales totales | 45,05 | 14,95 | 7,67 |
| Extractif non azoté | 41,10 | 49,03 | 68,10 |
| Insoluble chlorhydrique | 40,00 | 12,24 | 5,92 |
| Calcium | 0,082 | 0,058 | 0,037 |
| Phosphore | 0,155 | 0,393 | 0,276 |
| Magnésium | 0,105 | 0,219 | 0,135 |
| Potassium | 0,22 | 0,63 | 0,37 |
| M.A.D./kg (bovin)..... | 0 | 10 | 5 |
| U.F./kg (bovin) | 0,17 | 0,32 | 0,65 |
| <u>M.A.D.</u> | - | 31 | 70 |
| <u>U.F.</u> | | | |

Prélèvements 7 = brisures "volailles"

8 = son de décortiqueur

9 = brisures et balle

(consommation humaine après vannage à la main)

TABLEAU 17

SOUS-PRODUITS DE RIZERIE

Rizerie de Molodo

| Analyse | N° prélèvement | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|
| | 10 | 11 | 12 | 13 |
| (p.100 de la matière brute) | | | | |
| Humidité | 6,80 | 6,95 | 7,00 | 7,10 |
| Matière sèche | 93,20 | 93,05 | 93,00 | 92,70 |
| Matières protéiques brutes | 8,69 | 8,81 | 8,44 | 8,69 |
| Cellulose | 7,95 | 6,10 | 5,65 | 6,70 |
| Matières grasses (extrait étheré) | 15,68 | 17,08 | 15,82 | 16,13 |
| Matières minérales totales | 10,20 | 8,53 | 7,60 | 8,87 |
| Extractif non azoté | 50,68 | 52,53 | 55,49 | 52,51 |
| Insoluble chlorhydrique | 3,50 | 1,37 | 0,95 | 2,26 |
| Calcium | 0,048 | 0,048 | 0,043 | 0,050 |
| Phosphore | 0,113 | 0,139 | 0,126 | 0,116 |
| Magnésium | 0,650 | 0,758 | 0,725 | 0,683 |
| Potassium | 1,22 | 1,32 | 1,18 | 1,20 |
| M.A.D./kg (bovin) | 52 | 58 | 55 | 57 |
| U.F./kg (bovin) | 1,02 | 1,12 | 1,08 | 1,10 |
| <u>M.A.D.</u> <u>U.F.</u> | 51 | 52 | 51 | 52 |

Prélèvements 10 = farine de cône n°1
11 = farine de cône n°2
12 = farine de cône n°3
13 = mélange des farines des 3 cônes

TABLEAU 18RESIDU DE CULTURE DU RIZ

Paille de riz

| N° prélèvement | 14 | |
|---|-------|--|
| Analyse | | |
| (p.100 de la matière brute) | | |
| Humidité | 5,00 | |
| Matière sèche | 95,00 | |
| Matières protéiques brutes | 2,33 | |
| Cellulose | 36,30 | |
| Matières grasses (extrait éthéré) | 1,05 | |
| Matières minérales totales | 15,99 | |
| Extractif non azoté | 39,33 | |
| Insoluble chlorhydrique | 11,71 | |
| Calcium | 0,293 | |
| Phosphore | 0,072 | |
| Magnésium | 0,117 | |
| Potassium | 1,98 | |
| M.A.D./kg (bovin) | 0 | |
| U.F./kg (bovin) | 0,35 | |
| <u>M.A.D.</u> <u>U.F.</u> | - | |

Prélèvement 14 = Paille de riz des casiers
de l'Office du Niger (Niono)

2. SOUS-PRODUITS DU COTON

Les échantillons de graines de coton analysés ont pour caractéristiques :

- Taux de matières azotées digestibles de l'ordre de 100 g/kg. Le coefficient de digestibilité pour les bovins est supérieur à 0,60, ce qui en fait un aliment plastique de bonne qualité.
- La valeur énergétique est de l'ordre de 1,10 U.F./kg.
- La teneur en cellulose de 27 p.100 n'est pas un facteur défavorable dans l'alimentation des bovins.

Il convient de mentionner la teneur en gossypol et la présence du lint.

Teneur en gossypol

La graine de coton peut contenir une certaine proportion d'un principe toxique, le gossypol, détruit par la chaleur humide.

La teneur en gossypol a été dosée pour les graines originaires de Niono (0,0074 p.100). Ce taux très faible ne semble pas présenter d'inconvénient, d'autant plus que les bovins sont les moins sensibles des animaux domestiques à ce produit.

Présence du lint

Les graines de coton après l'égrenage, opération qui sépare les fibres de la graine, conservent un fin duvet de nature cellulosique appelé lint. La présence du lint peut entraîner chez les bovins des accidents d'ordre mécanique dans le transit intestinal (occlusion).

En conséquence, on limite à 3 kg par jour la quantité de graines de coton dans les rations des bovins.

TABLEAU 19

SOUS-PRODUITS DU COTON

Graines de coton

| N° prélèvement | 15 | 16 | 17 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Analyse | | | |
| (p.100 de la matière brute) | | | |
| Humidité | 5,05 | 5,25 | 7,15 |
| Matière sèche | 94,95 | 94,75 | 92,85 |
| Matières protéiques brutes | 16,00 | 15,17 | 17,90 |
| Cellulose | 27,80 | 27,90 | 28,80 |
| Matières grasses (extrait éthéré) | 20,60 | 21,74 | 15,77 |
| Matières minérales totales | 4,20 | 4,05 | 4,30 |
| Extractif non azoté | 26,35 | 25,89 | 26,08 |
| Insoluble chlorhydrique | 0,33 | 0,04 | 0,06 |
| Calcium | 0,138 | 0,097 | 0,12 |
| Phosphore | 0,422 | 0,444 | 0,487 |
| Magnésium | 0,365 | 0,380 | 0,39 |
| Potassium | 1,07 | 1,17 | 1,34 |
| M.A.D./kg (bovin) | 105 | 98 | 117 |
| U.F./kg (bovin) | 1,10 | 1,11 | 1,02 |
| <u>M.A.D.</u> | 96 | 88 | 114 |
| <u>U.F.</u> | | | |

Prélèvements 15 = graines de coton usine de Niono16 = graines de coton usine de Bamako17 = graines de coton jaune 2ème qualité usine de Fana

3. SOUS-PRODUITS DE CANNE A SUCRE

3.1 - Mélasses de canne

La caractéristique dominante de la mélasse est sa saveur qui la rend très appétissante pour les bovins. Grâce à ses sucres, à ses acides aminés (acide glutamique et sels de sodium) et à ses sels minéraux, elle stimule l'appétit, favorise la consommation de rations grossières (fourrages ou pailles de qualité médiocre) et facilite la digestion.

Valeur énergétique : 0,75 U.F./kg.

La mélasse contient en moyenne 50 p.100 de sucres totaux. Ces sucres et les matières minérales jouent un rôle protecteur d'intérêt considérable pour la conservation en empêchant le développement des germes microbiens. Par contre, les aliments mélassés doivent être préparés extemporanément et utilisés immédiatement à cause de leur rapide altération.

3.2 - Bagasse (non disponible actuellement)

- Taux de M.A.D. : nul
- Valeur énergétique : 0,28 U.F./kg
- Taux de cellulose : 41,7 p.100

Le coefficient de digestibilité de la cellulose est de 0,58 chez les bovins.

TABLEAU 20SOUS-PRODUITS DE CANNE A SUCRE

Usine de Dougabougou

| Analyse | N° prélèvement | |
|-----------------------------------|----------------|-------|
| | 18 | 19 |
| (p.100 de la matière brute) | | |
| Humidité | 16,7 | 10,40 |
| Matière sèche | 83,3 | 89,60 |
| Matières protéiques brutes | 3,4 | 0,75 |
| Cellulose | - | 41,70 |
| Matières grasses (extrait éthéré) | - | 0,58 |
| Matières minérales totales | 7,02 | 2,69 |
| Extractif non azoté | 62 | 43,88 |
| Insoluble chlorhydrique | | 1,96 |
| Calcium | 1,1 | 0,051 |
| Phosphore | 0,04 | 0,012 |
| Magnésium | 0,26 | 0,038 |
| Potassium | 1,7 | 0,23 |
| M.A.D./kg (bovin) | 10 | 0 |
| U.F./kg (bovin) | 0,75 | 0,28 |
| <u>M.A.D.</u> | 13 | - |
| <u>U.F.</u> | | |

Prélèvement 18 = mélasse

19 = bagasse (non disponible actuellement)

4. SOUS-PRODUITS D'ARACHIDE

4.1 - Tourteau d'arachide

Le tourteau d'arachide "expeller" provenant de l'usine de Koulikoro se caractérise par :

- une teneur en M.P.B. faible (34,95 p.100). En effet, un bon tourteau dépasse en général un taux de 50 p.100.
- une teneur en matières grasses supérieure à 8 p.100, donc élevée. Ceci représente un risque de rancissement au stockage; les graisses s'oxydant plus rapidement dans les tourteaux que dans les graines. Cet inconvénient est particulièrement grave dans le cas où les usines ne fonctionnent pas toute l'année; ce qui impose un stockage de longue durée pour éviter les ruptures de stock.
- Valeur énergétique 0,92 U.F./kg donc assez faible. La moyenne s'établit en général au-dessus de 1 U.F./kg.

4.2 - Coque d'arachide (non disponible actuellement)

Valeur énergétique : 0,30 U.F./kg.

TABLEAU 21SOUS-PRODUITS D'ARACHIDE

Usine de Koulikoro

| Analyse | N° prélèvement | |
|---|----------------|-------|
| | 20 | 21 |
| (p.100 de la matière brute) | | |
| Humidité | 6,30 | 5,50 |
| Matière sèche | 93,70 | 94,50 |
| Matières protéiques brutes | 34,95 | 6,72 |
| Cellulose | 10,20 | 41,55 |
| Matières grasses (extrait éthéré) | 8,24 | 6,85 |
| Matières minérales totales | 7,68 | 6,11 |
| Extractif non azoté | 32,63 | 33,27 |
| Insoluble chlorhydrique | 3,20 | 3,30 |
| Calcium | 0,126 | 0,271 |
| Phosphore | 0,369 | 0,075 |
| Magnésium | 0,328 | 0,173 |
| Potassium | 1,08 | 0,67 |
| M.A.D./kg (bovin) | 280 | 15 |
| U.F./kg (bovin) | 0,92 | 0,30 |
| <u>M.A.D.</u> <u>U.F.</u> | 315 | 50 |

Prélèvements 20 = tourteau d'arachide

21 = coques d'arachide (non disponible actuellement)

IV - LE RATIONNEMENT EN EMBOUCHE COMPLEMENTAIRE

Afin de pouvoir fixer les types de rations les plus économiques à préconiser, il convient de définir au préalable un plan d'embouche applicable à la station de Niono.

1. PLAN D'EMBOUCHE

Nous prévoyons deux types d'embouche correspondant aux deux types de bétail disponibles sur le marché, pour produire chaque année 2.500 bovins de 350 kg vif provenant de bêtes achetées à 150 kg et subissant une embouche longue, et 2.500 bovins de 350 kg vif provenant de bêtes achetées à 250 kg et subissant une embouche courte. Ce plan d'embouche pourra être extrapolé, suivant la nécessité, pour des effectifs supérieurs.

1.1 - Embouche longue

Elle dure 18 mois et concerne les 2.500 taurillons achetés à l'âge de 18 à 24 mois au poids vif moyen de 150 kg.

Cette embouche se divise en trois phases :

- Phase d'embouche extensive de 13 mois

Les animaux sont maintenus sur les pâturages extensifs en permanence. Ils y reçoivent chaque jour un complément d'aliment concentré consistant en 1 kg de graines de coton.

- Phase d'embouche pré-intensive de 2 mois

Les animaux sont maintenus sur les pâturages extensifs pendant une demi-journée. Rentrés aux parcs de nuit, ils reçoivent 3,5 kg d'un aliment concentré :

- 1 kg de résidus de rizerie,
- 2,5 kg de graines de coton

et 4 kg d'un aliment de lest consistant en paille de riz mélassé à 20 p.100.

- Phase d'embouche intensive de 3 mois

Les animaux quittent définitivement les pâturages extensifs et passent dans des unités d'engraissement ou feed lots. Ils sont entièrement alimentés à l'auge et reçoivent une ration de plus en plus importante suivant le déroulement de l'embouche.

Cette ration consiste en :

- 5 kg d'un aliment concentré (3 kg de résidus de rizerie
2 kg de graines de coton)
- 5 kg d'un aliment de lest : paille de riz mélassée à 20 p.100

1.2 - Embouche courte

Elle dure 6 mois et concerne les 2.500 boeufs achetés à l'âge de 3 à 4 ans au poids vif moyen de 250 kg pour être amenés au poids vif moyen de 350 kg.

Elle se divise aussi en trois phases :

- Phase d'adaptation de 1 mois

Les animaux maintenus au pâturage extensif reçoivent :

- un aliment concentré de 2 kg de graines de coton
- un aliment de lest de 3 kg de paille mélassée à 20 p.100

Pendant cette période l'expérience a prouvé qu'on ne devait attendre aucun gain de poids vif sensible.

- Phases d'embouche pré-intensive et intensive

Identiques en tous points aux phases correspondantes de l'embouche longue.

Les tableaux ci-dessous schématisent ces deux types d'embouche.

1.1 - Type d'embouche longue (18 mois)

| Oct. | Nov. | Déc. | Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Janv. | Fév. | Mars | Avril | | |
|--|------|------|-------|------|------|-------|-----|------|-------|------|-------|--|------|------|---|------|------|----------------|--|--|
| | | | | | | | | | | | | Embouche pré-intensive | | | Embouche intensive "Feed Lots" | | | | | |
| Poids vif (P.V.) 150 kg | | | | | | | | | | | | P.V. 250 kg | | | P.V. 280 kg | | | P.V. 350 kg | | |
| Embouche extensive | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gain moyen journalier de poids (G M J) : 255 g | | | | | | | | | | | | G M J : 500 g | | | G M J : 780 g | | | | | |
| Pâturage + 1 kg graines de coton | | | | | | | | | | | | Pâturage 1/2 journée + 3,5 kg conc. + 4 kg lest | | | O Pâturage 5 kg concentré 5 kg lest | | | | | |

1.2 - Type d'embouche courte (6 mois)

| | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|----------------|-------|
| Oct. | | | | Avril |
| Adaptation | Embouche pré-intensive | Embouche intensive | | |
| P.V. 250 kg | P.V. 250 kg | P.V. 280 kg | P.V. 350 kg | |
| C M J 0 | G M J 500 g | G M T 780 g | | |
| Pâturage + 2 kg conc. + 3 kg lest | idem Embouche longue | idem Embouche longue | | |

Le présent plan d'embouche entraîne la répartition mensuelle suivante de la charge en bétail de la station.

L'année 1 est considérée comme une année d'installation, à partir de l'année 2 le régime normal est atteint.

- La mise en charge est supposée s'effectuer de façon identique pour les deux types d'embouche par des achats répartis sur 3 mois pour chacune des deux catégories d'animaux.

- 1.000 têtes en octobre
- 1.000 têtes en novembre
- 500 têtes en décembre

- Le délestage est prévu sur 3 mois de la façon suivante, pour les deux catégories de bétail.

- 1.000 têtes en mai
- 1.000 têtes en juin
- 500 têtes en juillet

Fin juillet le déstockage est total pour l'embouche courte.

Le tableau ci-après résume le plan de charge mensuelle de la station.

Il ressort que la charge mensuelle en année normale de fonctionnement varie de 2.500 à 7.500 têtes.

Elle est maximale pendant 5 mois : de décembre à avril, et minimale pendant 3 mois : juillet, août et septembre.

Plan de charge mensuelle de la station

| | Type d'embouche | Oct. | Nov. | Déc. | Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. |
|----------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Année 1 (installation) | L 1 | 1.000 | 2.000 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 |
| | C | 1.000 | 2.000 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 1.500 | 500 | 0 | 0 | 0 |
| | Total | 2.000 | 4.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 4.000 | 3.000 | 2.500 | 2.500 |
| Année 2 (régime normal) | L 1 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 1.500 | 500 | 0 | 0 | 0 |
| | L 2 | 1.000 | 2.000 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 |
| | C | 1.000 | 2.000 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 1.500 | 500 | 0 | 0 | 0 |
| | Total | 4.500 | 6.500 | 7.500 | 7.500 | 7.500 | 7.500 | 7.500 | 7.500 | 5.500 | 3.500 | 2.500 | 2.500 |

L1 Effectif embouche longue 1ère année

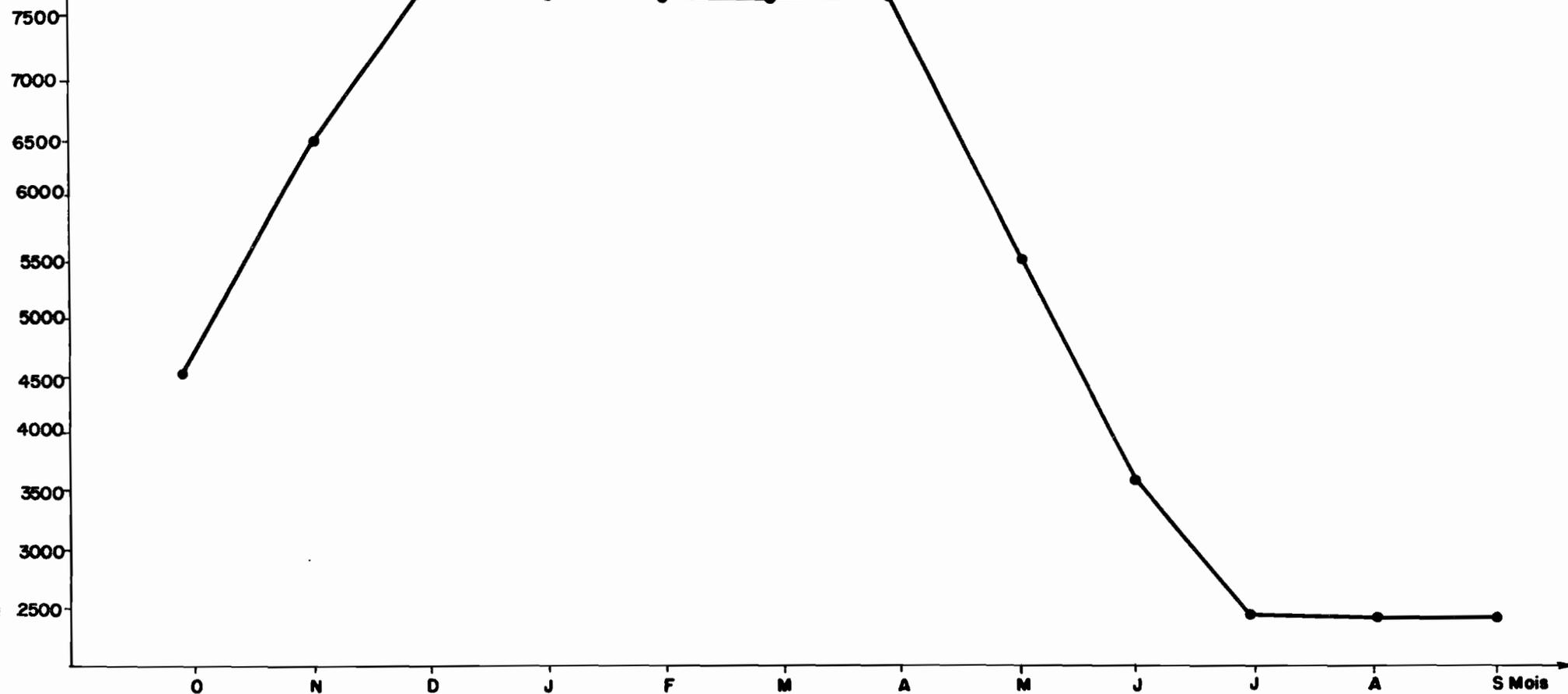
L2 2ème année

C Effectif embouche courte

Charge mensuelle de la station d'embouche de Niono

(Régime normal)

Nombre de têtes



2. EVALUATION DES SOUS-PRODUITS NECESSAIRES A L'EMBOUCHE

L'embouche exigera l'approvisionnement aussi régulier que possible, pour diminuer les frais de stockage et les pertes, en un tonnage de sous-produits que nous allons déterminer, pour la deuxième année de fonctionnement, date à partir de laquelle la station prendra son rythme normal de production.

Nous rappelons qu'il y a :

2.500 bovins en embouche longue

2.500 bovins en embouche courte

a - Embouche longue

| | Graines de coton | Résidus de rizerie | Paille mélassée à 20 p.100 |
|------------------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Embouche extensive (13 mois) | 975 T | - | - |
| Embouche pré-intensive (2 mois) | 375 T | 150 T | 600 T |
| Embouche intensive (3 mois) | 675 T | 450 T | 1.125 T |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 2.025 T | 600 T | 1.725 T |

b - Embouche courte

| | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Adaptation (1 mois) | 150 T | - | 225 T |
| Embouche pré-intensive et intensive (5 mois) | 1.050 T | 600 T | 1.725 T |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 1.200 T | 600 T | 1.950 T |
| Total a + b | <u>3.225 T</u> | <u>1.200 T</u> | <u>3.675 T</u> |

En détaillant les composants de la paille de riz mélassée à 20 p.100, on obtient les tonnages suivants, en sous-produits nécessaires :

| | |
|-------------------------------------|---------|
| Résidus de rizerie | 1.200 T |
| Paille de riz | 2.940 T |
| Graines de coton | 3.225 T |
| Mélasses de canne à sucre | 735 T |

La comparaison avec la liste des sous-produits disponibles démontre que l'approvisionnement de la station d'embouche de Niono est possible à la condition expresse de pouvoir disposer à coup sur, chaque année, de 3.500 tonnes de graines de coton, en chiffres arrondis.

3. DETERMINATION DE LA VALEUR ALIMENTAIRE DES RATIONS

Les rations établies ci-dessus pour les différentes phases d'embouche ont les valeurs alimentaires suivantes :

3.1 - Embouche longue

- Phase d'embouche extensive (13 mois)

. Aliment concentré

1 kg de graines de coton représentant : 1,1 U.F.

M.A.D. 100 g/kg

$$\text{Rapport } \frac{\text{M.A.D.}}{\text{U.F.}} = 90$$

A ces chiffres il conviendra d'ajouter les éléments apportés par le pâturage extensif.

- Phase d'embouche pré-intensive (2 mois)

. Aliment concentré comprenant :

1 kg de "résidus de rizerie".

Les sons de décortiqueur ont une valeur énergétique de 0,32 U.F./kg et les farines de cônes à blanchir 1,1 U.F./kg. Certaines usines n'effectuent pas la séparation de ces deux produits et on ne peut donc espérer les obtenir séparément en permanence. On doit penser que sous l'appellation "résidus de rizerie" on sera amené à utiliser un mélange sensiblement à parties égales de sons et de farines pour lequel on peut fixer la valeur énergétique à 0,7 U.F./kg et le taux de M.A.D. à 40 g/kg.

2,5 kg de graines de coton

. Aliment de lest comprenant :

4 kg de paille de riz mélassée à 20 p.100.

Les caractéristiques de ce mélange : paille et mélasse, sont :

M.A.D. (bovin) = 2 g/kg

U.F. (bovin) = 0,43 /kg

$$\frac{\text{M.A.D.}}{\text{U.F.}} = 5$$

La ration ainsi constituée a pour caractéristiques :

| | |
|---|----------|
| Valeur énergétique | 5,1 U.F. |
| M.A.D. | 300 g |
| $\frac{\text{M.A.D.}}{\text{U.F.}}$ | 58 |
| Matière sèche | 6,5 kg |

- Phase d'embouche intensive (3 mois)

Ration :

- 3 kg de graines de coton
- 2 kg de résidus de rizerie
- 5 kg de paille de riz mélassée à 20 p.100

La ration ainsi constituée a pour caractéristiques :

| | |
|---|----------|
| Valeur énergétique | 6,8 U.F. |
| M.A.D. | 390 g |
| $\frac{\text{M.A.D.}}{\text{U.F.}}$ | 57 |
| Matière sèche | 8,7 kg |

Cette ration, d'un poids total de 10 kg, doit être considérée comme une moyenne correspondant aux besoins des animaux parvenus au milieu de leur période d'embouche intensive, c'est-à-dire au deuxième mois.

En conséquence, il convient de la réduire globalement de 1 kg pendant le premier mois, et de l'augmenter de 1 kg pendant le troisième mois.

3.2 - Embouche courte (6 mois)

- Phase d'adaptation (1 mois).

La ration comprend :

- 2 kg de graines de coton
- 3 kg de paille de riz mélassée à 20 p.100

| | |
|------------------------------|----------|
| Valeur énergétique | 3,4 U.F. |
| M.A.D. | 206 g |
| <u>M.A.D.</u> | 60 |
| U.F. | |
| Matière sèche | 4,3 kg |

- Phases d'embouche pré-intensive (2 mois) et intensive (3 mois)

Identiques aux phases correspondantes de l'embouche longue.

4. ESTIMATION DU PRIX DE REVIENT DES DEUX TYPES D'EMBOUCHE

Plusieurs facteurs interviennent dans la formation du prix de revient des rations :

- prix des sous-produits à l'usine,
- frais de conditionnement en vue du transport,
- frais de transport et de manutention,
- frais de stockage,
- frais de préparation et de distribution des rations.

Prix des sous-produits

Le tableau de la page 202 donne les prix des sous-produits tels qu'ils nous ont été communiqués par les responsables des différentes usines que nous avons visitées.

Ces prix s'entendent pour des produits sur carreau usine. Ils sont valables pour l'année 1970.

En ce qui concerne la mélasse, le prix actuellement fixé à 4 F le kg ne peut être garanti à l'avenir. Il est fort probable qu'il sera majoré si la demande en ce sous-produit de la canne à sucre vient à augmenter.

Conditionnement des sous-produits

Le problème du conditionnement en vue du transport et du stockage se posera pour :

- les résidus de rizerie et les graines de coton conditionnés en sacs,
- la mélasse de canne conditionnée en fûts métalliques,
- la paille de riz mise en balles.

A ce sujet, nous n'avons pu recueillir sur place des données permettant de chiffrer le coût de la mise en balles de la paille de riz recueillie dans les casiers de l'Office.

A titre indicatif, nous fournissons les renseignements suivants :

- Au Sénégal, la mise en balles de moyenne densité, d'un poids moyen de 14 kg revient à 2,50 F CFA au kg en 1970.

- Au Centre de Recherches zootechniques de Minankro (République de Côte d'Ivoire) la mise en balles de 7 kg de paille revient à 0,50 F CFA au kg.

- A Madagascar, la mise en balles de 30 kg environ (dimensions : 0,40 x 0,45 x 0,90) revient à 960 F CFA la tonne, prix actualisé en 1970. Le rendement horaire est de 4 tonnes de paille.

On trouvera en annexe une étude fournie par le C.E.E.M.A.T. à Antony (Hauts de Seine) sur le prix de revient du pressage de la paille de riz à Madagascar.

Frais de transport

Le transport des sous-produits dont nous avons indiqué les lieux d'origine jusqu'à Niono, peut être envisagé par deux moyens, utilisés conjointement ou séparément, la voie fluviale ou la route.

- Par voie fluviale, en utilisant des barges sur les canaux de l'Office du Niger sous réserve que leur état d'entretien leur permette de supporter ce trafic, le tarif moyen appliqué aux transports des marchandises est actuellement de 8,54 francs maliens la tonne kilométrique.

- Par route. Les routes bitumées intéressent le transport des sous-produits en direction de Niono jusqu'à Markala seulement (fin 1970). Les autres voies d'accès sont des pistes en terre dont l'état varie considérablement suivant les saisons. La piste allant de Markala vers Niono est difficile après la saison des pluies pendant plusieurs mois.

Une étude faite par la B.I.R.D. en 1968 (51) donne les prix de revient de l'exploitation des transports du Mali :

- Routes bitumées :

| | | | |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------|---|
| - camion | 5,4 tonnes de charge utile : | 14,5 FM la tonne kilométrique | |
| | 9,5 tonnes de charge utile : | 10,2 FM | " |
| - semi-remorque | 13 tonnes de charge utile : | 8,6 FM | " |
| | 20 tonnes de charge utile : | 7,4 FM | " |

Les coûts de la tonne kilométrique sont calculés en supposant une occupation à 100 p.100 du véhicule. En cas de retour à vide ces prix sont à doubler.

- Routes non bitumées :

On doit multiplier les prix ci-dessus par un coefficient dont la valeur est :

- 1,5 pour les routes en terre bien entretenues,
- 2 pour les pistes peu entretenues pendant et après la saison des pluies.

En conclusion, en prenant en considération uniquement les prix de fourniture des sous-produits, sans tenir compte des divers frais annexes extrêmement variables que nous avons énumérés, nous obtenons les prix de revient ci-dessous, pour les raisons d'embouche.

Pour ce calcul, nous sommes obligés de faire deux estimations :

- Frais de ramassage et de mise en balles de la paille de riz, estimés en toute première approximation à 2 FM au kg. Dans ces conditions le prix du kg de paille mélassée est de 2,4 FM.

- Prix des "résidus de rizerie", mélanges de sons de décortiqueurs et de farines de cônes à blanchir, estimé à 6 FM le kg.

Le tableau ci-dessous indique le prix de revient brut des rations en dehors des frais annexes, ainsi que le gain moyen de poids journalier auquel elles correspondent (G M J) :

| | Prix de revient | G M J |
|------------------------|-----------------|-------|
| <u>Embouche longue</u> | | |
| Phase extensive | 7,0 FM | 255 g |
| Phase pré-intensive | 33,1 FM | 500 g |
| Phase intensive | 44,0 FM | 780 g |
| <u>Embouche courte</u> | | |
| Adaptation | 21,2 FM | 0 |
| Phase pré-intensive | 33,1 FM | 500 g |
| Phase intensive | 44,0 FM | 780 g |

A partir du prix unitaire brut des rations déterminé ci-dessous, il a été calculé le prix de revient de l'embouche dans les deux types considérés :

- embouche longue de 18 mois,
- embouche courte de 6 mois.

| | FM | Gain poids vif | Prix revient du kg vif |
|------------------------------|--------------|----------------|---------------------------|
| <u>Embouche longue</u> | | | |
| Phase extensive (13 mois) | 2.730 | 100 kg | 43,4 FM |
| Phase pré-intensive (2 mois) | 1.986 | 30 kg | |
| Phase intensive (3 mois) | 3.960 | 70 kg | |
| | <u>8.676</u> | <u>200 kg</u> | |
| <u>Embouche courte</u> | | | |
| Phase adaptation (1 mois) | 636 | 0 | 65,8 FM |
| Phase pré-intensive (2 mois) | 1.986 | 30 kg | |
| Phase intensive (3 mois) | 3.960 | 70 kg | |
| | <u>6.582</u> | <u>100 kg</u> | |

V - CONCLUSIONS GENERALES ET RECOMMANDATIONS

A l'issue de la présente étude concernant les sous-produits agricoles disponibles pour l'embouche du bétail bovin dans la station de Niono, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1 - Il existe théoriquement un disponible suffisant en sous-produits agricoles pour composer les rations d'embouche : résidus de rizerie, graines de coton, mélasse de canne à sucre, paille de riz.

Ces sous-produits sont disponibles à des distances très variables de l'emplacement de la future station de Niono; cependant, quel que soit l'éloignement, leur acheminement ne pose pas de difficulté majeure.

Il convient de faire deux réserves dont l'une d'importance primordiale :

. Il existe un doute quant à la possibilité future de se procurer des graines de coton à l'usine de l'Office du Niger de Niono.

. La décision de la SOMIEX (Société malienne d'importation et d'exportation) d'exporter la totalité des graines de coton hors du Mali, priverait à coup sûr la station d'une source indispensable de sous-produits. En conséquence, l'organisme chargé de la gestion de la station devra obtenir l'assurance formelle qu'un contingent de l'ordre de 3.500 tonnes de graines lui sera réservé en priorité, chaque année, sur la production des usines les plus proches de Niono.

2 - Les analyses effectuées au laboratoire de nutrition de l'I.E.M.V.T. à Maisons-Alfort ont déterminé la valeur bromatologique des 21 sous-produits ayant fait l'objet de prélèvements d'échantillons à la source.

Au vu des résultats de ces analyses on a établi des rations correspondant aux différentes phases de deux types d'embouche, embouche longue de 18 mois, embouche courte de 6 mois, ainsi que le prix de revient brut de ces rations.

Une étude économique déterminera le prix de revient réel de ces rations en prenant en considération les frais annexes tels que frais de conditionnement, de manutention, de transport, de stockage, etc.

3 - Le fonctionnement de la station d'embouche est tributaire de l'Office du Niger pour :

- l'approvisionnement en totalité en résidus de rizerie, en mélasse de canne à sucre et en paille de riz, l'approvisionnement partiel en graines de coton,
- le transport sur les canaux de l'Office d'une partie de ces approvisionnements.

Une collaboration étroite entre l'Office du Niger et l'organisme de gestion de la station apparaît donc comme une condition sine qua non de la réussite de cette opération.

A N N E X E S

I. BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ADAM (J.G.) - "Les pâturages naturels et post-cultureux du Sénégal."
Bull. IFAN série A, 1966 (2) : 450-537.
- 2 - ARCHAMBAULT (J.) - "Les eaux souterraines de l'Afrique occidentale."
Nancy, Berger-Levrault, 1960 : 137 p.
- 3 - AUBREVILLE (A.) - "Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale."
Paris, Soc. édit.géogr. marit.colon., 1949 : 351 p.
- 4 - AUBREVILLE (A.) - "Flore forestière soudano-guinéenne."
Paris, Soc. édit.géogr.marit.colon., 1950 : 523 p.
- 5 - BERHAUT (J.) - "Flore du Sénégal."
Dakar, Lib. Clairafrique - Paris, Le Livre Africain, 1967.
- 6 - BONNET-DUPEYRON (M.F.) - DIZIAIN (R.) - "Notes manuscrites ; documents inédits."
Paris, ORSTOM.
- 7 - BOUDET (G.) - "Possibilités pastorales du ranch du Service de l'Elevage de Niono-Siraouna" - Rapport de tournée.
Bamako, CRZ de Sotuba, 1961 : 8 p., 1c.
- 8 - BOUDET (G.), RIVIERE (R.) - "Emploi pratique des analyses fourragères pour l'appréciation des pâturages tropicaux."
Rev.Elev.Méd.Vét.Pays trop., 1968, 21 (2) : 227-66.
- 9 - BOUYER (S.), DABIN (B.) - "Etudes pédologiques du Delta Central du Niger."
Agro. trop., 1963, 12 : 1300-1304.
- 10 - BRASSEUR (P.) - "Bibliographie générale du Mali."
Dakar, IFAN, catal. et doc. n° 16, 1964.
- 11 - Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) - "Carte géologique de l'Afrique occidentale, au 1/2.000.000e".
Paris, Bur.Rech.Géol.Min., 1960 : 9 f.
- 12 - CHARREAU (C.), VIDAL (P.) - "Influence de l'Acacia albida Del. sur le sol, nutrition minérale et rendements des mils Pennisetum au Sénégal."
Agro.trop. 1965, 20 (6-7) : 600-626.

- 13 - CLAYTON (W.D.) -"A key to nigerian grasses."
Zaria - Samaru research. Bull. n° 1, 1966.
- 14 - DABIN (B.) -"Contribution à l'étude des sols du Delta Central Nigérien."
Agro.trop., 1951, 6 (11-12) : 606-37.
- 15 - DABIN (B.) -"Les problèmes de l'utilisation des sols à l'Office du Niger."
2e confér.interaf. des Sols. Leopoldville, 1954 (Bruxelles, Direct.
Agricult.) - CCTA Sect. III B : 1165-1175.
- 16 - DABIN (B.), HERZBERG -"La méthode de cartographie des sols à l'Office du
Niger."
Office du Niger - Service des Recherches de Kogoni - Rapport annuel
1953-1954.
- 17 - DALZIEL (J.M.) -"The useful plants of west tropical Africa."
London, Crown Agents for oversea governments and administrations,
1955 : 612.
- 18 - DAVEY (J.T.) -"The African migratory locust (*Locusta migratoria migrato-
rioides* Rch. et Fm., Orth.) in the Central Niger Delta - Part. 1 :
climate and vegetation."
Nogent s/Marne, Organ.intern. contre le criquet migrateur africain,
1958 : 115 p.
- 19 - DOUTRESSOULLE (G.) -"L'élevage au Soudan français. Son économie"-
Alger, Imbert, 1952 : 382 p.
- 20 - DUONG HUU THOI -"Les incendies de brousse et les adaptations de la végé-
tation du bassin inondé du Moyen Niger."
Rev.Bot.appl.Agron.trop., 1946, 26 : 306-309.
- 21 - DUONG HUU THOI -"Etude préliminaire de la végétation du Delta Central
Nigérien."
2e confér.intern.African Ouest, Bissao 1947, Lisboa, 1950, 2 :
55-136.

- 22 - DUONG HUU THOI - "Introduction à l'étude de la végétation du Soudan français,"
2e confér.intern.African Ouest, Bissao 1947, Lisboa, 1950, 2 : 9-51,
1 c.
- 23 - GALLAIS (J.) - "Le Delta Intérieur du Niger. Etude de géographie régionale."
Dakar, IFAN, 1967, t1, t2 : 621.
- 24 - GERMAIN (R.) - "Les biotopes alluvionnaires herboux et les savanes intercalaires
du Congo équatorial."
Bruxelles, Acad.Roy.Sci. Outre Mer, 1965 : 399 p.
- 25 - GIFFARD (P.L.) - "Les plantations d'Acacia albida."
Dakar CTFT, note technique.
- 26 - GIFFARD (P.L.) - "Les possibilités de reboisement en Acacia albida au Sénégal."
Bois et Forêts des Tropiques 1964, 95 : 21-33.
- 27 - HUTCHINSON (J.) DALZIEL (J.M.) - "Flora of west tropical Africa."
vol. I part.1 - 1954
vol. I part.2 - 1958
vol.II part.1 - 1963
vol.II part.2 - 1936
vol.III part.1 - 1968
London Millbank SW1 - Crown Agents for oversea governments and
administrations.
- 28 - IONESCO (T.) SAUVAGE (Ch.) - "Les types de végétation du Maroc : essai de
nomenclature et de définition."
Rabat, Rev. géogr.Maroc 1-2, 1962 : 75-86.
- 29 - JOURDAIN (G.), DRAHON (M.) REVILLON (M.) - "Le marché et la commercialisation
du gros bétail dans le Moyen Soudan".
Rev.Elev.Méd.vét.Pays trop., 1960, 13 (4) : 309-320.
- 30 - KEAY (W.J.) AUBREVILLE (A.) - "Carte de la végétation de l'Afrique au Sud
du Tropique du Cancer."
AETFAT-UNESCO, London Oxford university Press, 1959.

- 31 - LABOURET (H.) - "La langue des Peuls ou Foulbé"
Dakar, IFAN, Mémoire n° 16, 1952 : 286p.
- 32 - MENNERAT (J.) - "Transhumance et projets d'aménagement du Delta Central Nigérien."
Ségou, Circonscription de l'élevage, 1950 : rapport.
- 33 - Météorologie Nationale - "Annales des Services Météorologiques de la France d'Outre-Mer - Année 1958"
Paris 1964.
- 34 - PALAUSI (G.) - "Hydrogéologie profonde du Delta Central Nigérien."
Dakar, Dir.Mines et Géologie, 1953 ronéo : 29 p.
- 35 - PELISSIER (P.) - "Le rôle d'Acacia albida en Pays Serer - Les paysans sérères. Essais sur la formation d'un terroir au Sénégal".
Cahiers d'Outre-Mer, 1953, 6 : 105-27.
- 36 - QUITTET (E.) - "Agriculture, t. III Elevage."
Paris Dunod, 1969.
- 37 - RATTRAY (J.M.) - "Tapis graminéens d'Afrique."
Rome FAO, Etudes agricoles n° 49, 1960.
- 38 - REMAUDIERE (G.) - "Etude écologique du *Locusta migratoria migratorioides* Reh. et Frm. dans la zone d'inondation du Niger."
Nogent s/marne, *Locusta* n° 2, 1954 : 248 p.
- 39 - ROBERTY (G.) - "Fichier des noms vernaculaires Ouest Africain-Bambara."
Ségou, Office du Niger, mimeogr., 1938.
- 40 - SALAMAN - "Notice sur le Moyen Niger."
Bull.Soc.Géogr.Comm.Paris, 1905, 27 : 471-90.
- 41 - Service de l'Elevage du Mali - "Statistiques."
1961 - 1966.

- 42 - TROCHAIN (J.L.) - "Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal" -
Dakar, IFAN, Mém. n° 2, 1940 : 443 p.
- 43 - TROCHAIN (J.L.) - "Accord interafricain sur la définition des types de
végétation de l'Afrique tropicale."
Brazzaville, Bull. Inst. Et. Centraf., 1957 (13-14) : 55-93.
- 44 - TYC (J.), PEYREDIEU DU CHARLAT (F.) - "Implantation d'un centre d'embouche
dans la région de Niono - Etude économique et avant-projet technique."
SEDES-FED, 1969 : 105 p.
- 45 - UNDERWOOD (E.J.) - "Trace Elements in Human and Animal Nutrition"
New-York, Academic Press, 1956.
- 46 - VALIN (R.) - "Revue des rapports annuels des services d'élevage - Soudan
Afrique occidentale française 1957."
Rev. Epizooties en Afrique, 1959, 7 : 202-203.
- 47 - VIAUD (M.) - "Les principales plantes fourragères cultivées au Soudan."
Bull. Serv. Zoot. et Epizoot. AOF 1938 - 1 (3) : 48-53.
- 48 - WHYTE (R.O.) NILSSON-LEISSNER (G.) TRUMBLE (H.C.) - "Les légumineuses en
Agriculture."
Rome, FAO, Etudes agricoles n°2, 1955.
- 49 - CLOS-ARCEUDUC (M.) - "Etude sur photographies aériennes d'une formation
végétale sahélienne : la brousse tigrée"
Bull. I.F.A.N., 1956, 18, 3 : 677-84.
- 50 - AUDRY (P.), ROSSETTI (Ch.) - "Observations sur les sols et la végétation
en Mauritanie du Sud-Est et sur la bordure adjacente du Mali (1959 et
1961)".
Rome F.A.O., 1962 - 24.067/F/1.

I.2 - SOUS-PRODUITS D'ALIMENTATION

- 51 - B.I.R.D. - P.N.U.D. - 66 avenue d'Iéna, Paris 16e
République du Mali - Etude des transports - juin 1968.
- 52 - B.I.R.D. - P.N.U.D.
Développement économique du Mali - Evolution - Problèmes -
Perspective - janvier 1970.
- 53 - LACROUX (M.), TYC (J.)
Les ressources animales de la République du Mali -
Secrétariat d'Etat aux relations avec les Etats de la Communauté,
mai 1960.
- 54 - LACROUX (M.), TYC (J.), SARNIGUET (J.)
Exploitation du cheptel bovin au Mali -
Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères chargé de la Coopération
Paris, 1965.
- 55 - MALFROY
Utilisation des graines de coton à l'Office du Niger -
Bull.Serv.Zoot. et Epiz. de l'A.O.F., 1940, III (2) : 113-130.
- 56 - MONGODIN (B.), VAN DEN BERG (X.)
Produits tropicaux utilisables comme aliments du bétail en
Afrique occidentale francophone.
I.E.M.V.T. et B.D.P.A., Paris, 1964.
- 57 - PICCIONI (M.)
Dictionnaire des aliments pour les animaux.
Edizioni agricole, Bologne (Italie), 1965.

II. P R I X D E M I S E E N B A L L E S D E

LA P A I L L E D E R I Z

(I.R.A.T. - Station ALAOTRA - République Malgache)

Le but de l'essai était de comparer deux types de presse-pailles à liage au fil de fer et d'établir le prix de revient horaire et à la tonne de paille conditionnée avec chacune des machines.

Les deux types de machines mis en compétition fonctionnaient d'après un principe différent l'un de l'autre :

- machine à poste fixe à liage manuel à fil de fer (WELGER KD)
- machine polyvalente "presse-ramasseuse" à liage automatique à fil de fer (J. DEERE 116 W).

PRIX DE REVIENT HORAIRE

1° - Amortissement horaire avec valeur résiduelle

| | WELGER KD | J. DEERE 116 W |
|---|------------|-------------------|
| Amortissement sur : tonnes de paille | 1.000 T | 2.000 T |
| Valeur d'achat | 265.000 F | 950.000 F |
| Valeur résiduelle | 85.000 F | 300.000 F |
| Valeur à amortir | 180.000 F | 650.000 F |
| Valeur de l'intérêt (p.100 du capital engagé) | 10 % | 10 % |
| Valeur des pièces de rechange p.100 de l'amortissement | 30 % | 30 % |
| Tonnage conditionné par an | 75 à 100 T | 150 à 200 T |
| Nombre annuel d'heures de travail | 384 h | 234 h |
| a) Valeur de l'amortissement : | | |
| $\frac{180.000 \text{ F} \times 100 \text{ T}}{1.000 \text{ T} \times 384}$ | 46,87 F | |
| $\frac{650.000 \text{ F} \times 200 \text{ T}}{2.000 \text{ T} \times 234}$ | | 277,77 F |
| b) Valeur de l'intérêt : | | |
| $\frac{46,87 \times 10}{100}$ | 4,68 F | |
| $\frac{277,77 \times 10}{100}$ | | 27,77 F |
| c) Valeur des pièces de rechange : | | |
| $\frac{46,87 \times 30}{100}$ | 14,06 F | |
| $\frac{277,77 \times 30}{100}$ | | 83,33 F |
| d) Valeur totale de l'amortissement horaire | 65,61 F | 388,87 F |

2° - Fonctionnement horaire

| | WELGER KD | J. DEERE 116 W |
|--|-----------|-------------------|
| a) Valeur des carburants consommés : | | |
| - Gas-oil : 0,64 l x 30,75 | 19,68 F | |
| - Essence : 0,05 l x 34,50 | 1,72 F | |
| - Essence : 3,175 l x 34,50 | | 109,53 F |
| b) Valeur des lubrifiants consommés : | | |
| - Huile SAE 40 : 0,086 x 57,54 | 4,94 F | |
| - Huile SAE 40 : 0,075 x 57,54 | | 4,31 F |
| - Graisse consistante : 0,085 x 65 | 5,52 F | |
| - Graisse consistante : 0,125 x 65 | | 8,12 F |
| c) Valeur du fil de fer utilisé (21 F le kg) | | |
| - 0,100 kg x 12,30 x 21 | 25,83 F | |
| - 0,100 kg x 40,70 x 21 | | 85,47 F |
| d) Valeur de la main-d'oeuvre : | | |
| - 520 : 7 | 74,28 F | |
| - 416 : 7 | | 59,42 F |
| e) Valeur des chauffeurs : | | |
| - 150 : 7 | 21,42 F | |
| - 140 : 7 | | 20,00 F |
| f) Valeur horaire totale de fonctionnement | 153,39 F | 286,85 F |

3° - Prix de revient horaire : Amortissement + Fonctionnement

| | WELGER KD | J. DEERE 116 W |
|--|---------------|-------------------|
| Valeur horaire de l'amortissement | 65,61 | 388,87 |
| Valeur horaire du fonctionnement | 153,39 | 286,85 |
| Prix de revient horaire du pressage de la paille | 219,00 | 675,72 |
| Prix de revient à la tonne : | | |
| <u>219,00 x 1.000</u> | <u>219,00</u> | |
| 260,600 | 840,36 | |
| <u>675,72 x 1.000</u> | | <u>675,72</u> |
| 854,700 | | 790,59 |

III. F L O R U L E

Au cours des prospections, les échantillons botaniques reçoivent une détermination sommaire à l'aide de la flore du Sénégal de J. BERHAUT (5) de la clef des Graminées de W.D. CLAYTON (13) et de la flore de l'Ouest africain de J. HUTCHINSON et J.M. DALZIEL (27).

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.

374 espèces ont été inventoriés au cours des prospections.

Les espèces répertoriées dans la florule sont classées par ordre alphabétique de genres avec mention du nom de famille.

La répartition écologique des espèces dans la région étudiée est précisée par les abréviations suivantes :

Delta vif (Dv)

DVa : formation à *Andropogon gayanus*

DVb : bourgoutière

DVh : formation à *Hyparrhenia rufa*

DVP : plaines dépressionnaires à *Panicum anabaptistum*

DVt : togguérés ou éminences à *Hyphaene thebaica*

DVV : formations ripicoles à *Vetiveria nigritana*

Delta mort (Dm)

Aux grandes unités :

Dma : formations à *Acacia seyal*

Dmc : formations à *Cymbopogon proximus*

Dmp : formations à *Pterocarpus lucens*

sont le plus souvent substitués, les groupements définis dans l'étude détaillée : A, B, Ca, Cb.

A ces groupements, s'ajoutent des stations particulières : mares, creux, halliers, jachères, messicoles (dans les cultures).

Alluvions du Fala de Molodo (F)

Les grandes unités sont le plus souvent citées :

Fa : plaine à *Aristida funiculata*

Ff : fourré discontinu

F1 : lit fossile du Fala

K : casiers d'irrigation de l'Office du Niger

Continental terminal

Aux grandes unités :

Cc : formations à *Combretum glutinosum*

Cf : brousse tigrée

Cp : formations intermédiaires à *Pterocarpus lucens*

sont substitués le plus souvent, les groupements végétaux définis dans l'étude détaillée : 1, 2, 3.

Les espèces sont suivies de T lorsqu'elles figurent dans le tableau synoptique, pour Dm, Ct ou les deux réunis.

Pour chaque station citée, l'abondance des espèces est indiquée par un sigle entre parenthèses :

R : espèce rare

! : espèce peu abondante

Ab ! : espèce abondante en faciès localisés.

Les espèces seulement abondantes, à l'ombre des ligneux sont suivies de (0!).

Pour l'espèce fréquente ou commune, aucune abondance particulière n'est mentionnée.

ABRUS PRECATORIUS L. — Papilionaceae — Dvt (R)
 ABUTILON PANNOSUM (Forst.) f. Schl. — Malvaceae — mares/Dm (R)
 ACACIA ALBIDA Del. — Mimosaceae — Dm : messicole/Ca - mares/Cb (R)
 ACACIA ATAXACANTHA DC. — Mimosaceae — Dm : mares/Cb ; A1 (R) - Ff (Ab!)
 ACACIA LAETA R.Br. ex Benth — Mimosaceae — Fa
 ACACIA NILOTICA (L.) Willd. ex Del. var. adansonii (Guill. et Perr.) O.Ktze — Mimosaceae — Dvt - Ff (Ab!)
 ACACIA PENNATA (L.) Willd. — Mimosaceae — Dvh (!) - Dvt
 ACACIA RADDIANA Savi — Mimosaceae — Dvt (R)
 ACACIA SENEGAL (L.) Willd. — Mimosaceae — T (Dm) - Ca (R)
 ACACIA SEYAL Del. — Mimosaceae — T (Dm) - Ff (!)
 ACACIA SIEBERIANA DC — Mimosaceae — Dvt
 ACALYPHA CILIATA Forsk. — Euphorbiaceae — Dm : A4 (O!)
 ACHYRANTHES ASPERA L. (s.l.) — Amaranthaceae — Ca3 (O!) - F (O!)
 ACRO CERAS AMPLECTENS Stapf — Gramineae — mares/Dm (R) - mares/F (R)
 ADANSONIA DIGITATA L. — Bombacaceae — T (Dm) - Ff
 AESCHYNOMENE AFRASPERA J.Léonard — Papilionaceae — Dvv
 AESCHYNOMENE CRASSICAULIS Harms — Papilionaceae — Dvv
 AESCHYNOMENE INDICA L. — Papilionaceae — mares/Dm - mares/F
 ALBIZIA CHEVALIERI Harms — Mimosaceae — Dvt (R)
 ALTERNANTHERA NODIFLORA R.Br. — Amaranthaceae — mares/Dm
 ALYSICARPUS GLUMACEUS (Vahl) DC. — Papilionaceae — Ff (R)
 ALYSICARPUS OVALIFOLIUS (Schum. et Thonn.) J.Léonard — Papilionaceae — Dm : jachères/Ca ; Ca3 (R)
 AMARANTHUS SPINOSUS L. — Amaranthaceae — Messicole/Cb (R)
 AMMANIA AURICULATA Willd. - Lythraceae — K : messicole/riz - Dm : mares (R)
 AMMANIA BACCIFERA L. — Lythraceae — K : messicole/riz
 AMMANIA SENEGALENSIS Lam. — Lythraceae — mares/F
 AMPELOCISSUS AFRICANA (Lour.) Merr. — Vitaceae — Dm : B (!)
 ANDIRA INERMIS (Wight) DC. — Gramineae — Dvt (R)

ANDROPOGON AFRICANUS Franch — Gramineae — Dvh
 ANDROPOGON CANALICULATUS Schum. — Gramineae — Dvh
 ANDROPOGON GAYANUS Kunth var. bisquamulatus (Hochst.) Hack — Gramineae — Dvh
 ANDROPOGON GAYANUS Kunth var. gayanus — Gramineae — Dva
 ANDROPOGON GAYANUS Kunth var. squamulatus (Hochst.) Stapf — Gramineae — Dvt
 ANDROPOGON GAYANUS Kunth var. tridentatus Hack. — Gramineae — Dm : B
 ANDROPOGON PSEUDAPRICUS Stapf — Gramineae — T (Dm) - Ff (!)
 ANOGEISSUS LEIOCARPUS (DC.) Guill. et Perr. — Combretaceae — T (Dm) : A1 (!) ; creux/Ca - Fl
 ARGEMONE MEXICANA L. — Papaveraceae — messicole/Dvt
 ARISTIDA ADSCENSIONIS L. — Gramineae — Dm : termitière/A - Ff (!)
 ARISTIDA FONICULATA Trin. et Rupr. — Gramineae — T (Ct) - Fa
 ARISTIDA LONGIFLORA Schum. — Gramineae — Dm : Ca3 (R)
 ARISTIDA MUTABILIS Trin. et Rupr. — Gramineae — T (Dm - Ct)
 ARISTIDA STIPOIDES Lam. — Gramineae — Ct : 3b (R)
 ASPARAGUS FLAGELLARIS (Kunth) Bak. — Liliaceae — Dm : Cb (R)

BACOPA HAMILTONIANA (Benth.) Wettst. — Scrophulariaceae — mares/Dm
 BALANITES AEGYPTIACA (L.) Del. — Zygophyllaceae — T (Dm)
 BAUHINIA RUFESCENS Lam. — Caesalpiniaceae — Dvt - F
 BERGIA AMMANIODES Heyne ex Roth — Elatinaceae — K : messicole/riz
 BERGIA SUFFRUTICOSA (Del.) Fenzl. — Elatinaceae — Fa (R)
 BLEPHARIS LINARIIFOLIA Pers. — Acanthaceae — T (Dm ; Ct)
 BLEPHARIS MADERASPATENSIS (L.) Heyne ex Roth — Acanthaceae — Dmp (O!) - Ff (O!)
 BOMBAX COSTATUM Pellegr. et Vuillet — Bombacaceae — T (Dm)
 BORRERIA CHAETOCEPHALA (DC.) Hepper — Rubiaceae — T (Ct) - Ca3 (R)
 BORRERIA FILIFOLIA (Schum. et Thonn.) K. Schum. — Rubiaceae — T (Dm) - Ff (!)
 BORRERIA RADIATA DC — Rubiaceae — T (Dm - Ct)
 BORRERIA STACHYDEA (DC.) Hutch. et Dalz. — Rubiaceae — T (Dm) - jachères/B
 BOSCIA ANGUSTIFOLIA A. Rich. — Capparidaceae — T (Ct) - Ff (!)

BOSCIA SENEGALENSIS (Pers.) Lam. ex Poir. — Capparidaceae — T (Ct) — Dm : A1 (!) — Ff (R)
 BRACHIARIA DEFLEXA (Schum.) Hubb. ex Robyns — Gramineae — (O!) : Dm (R) ; Ff
 BRACHIARIA DISTICHOPHYLLA (Trin.) Stapf — Gramineae — Dm (R)
 BRACHIARIA JUBATA (Fig. et De Not.) Stapf — Gramineae — Dvp
 BRACHIARIA LATA (Schumach.) Hubb. — Gramineae — Ca (O!)
 BRACHIARIA MUTICA (Forsk.) Stapf — Gramineae — Dvb (!)
 BRACHIARIA RAMOSA (L.) Stapf — Gramineae — A (O!) — Ff (O!)
 BRACHIARIA STIPITATA Hubb. — Gramineae — mares/Dm — creux/Ff
 BRACHIARIA XANTHOLEUCA (Hack. ex Schinz) Stapf — Gramineae — Dm : Ca ; Cb

 CADABA FARINOSA Forsk. — Capparidaceae — A1 (!) — Ff (!)
 CALOTROPIS PROCERA (Ait.) Ait. f. — Asclepiadaceae — Jachères/Ff
 CAPERONIA SERRATA Presl. — Euphorbiaceae — mares/Dm
 CAPPARIS CORYMBOSA Lam. — Capparidaceae — Ff (!)
 CAPPARIS FASCICULARIS DC. — Capparidaceae — Dvt (R)
 CAPPARIS TOMENTOSA Lam. — Capparidaceae — Dvt — A1 (R)
 CARDIOSPERMUM HALICACABUM L. — Sapindaceae — creux/Ca (O!)
 CASSIA ABSUS L. — Caesalpinaceae — creux/Ca1 (R)
 CASSIA MIMOSOIDES L. — Caesalpinaceae — T (Dm — Ct)
 CASSIA SIEBERIANA DC. — Caesalpinaceae — mare/Ct (R)
 CASSIA TORA L. — Caesalpinaceae — creux/Ca1 (C!) — Ff! (indice de surpâturage)
 CELOSIA TRIGYNA L. — Amaranthaceae — Ca1 (O!)
 CELTIS INTEGRIFOLIA Lam. — Ulmaceae — Dvt (R)
 CENCHRUS BIFLORUS Roxb. — Gramineae — T (Ct) — jachères/Ca
 CERATOTHECA SESAMOIDES Endl. — Pedaliaceae — Dm : Ca1 (R)
 CHLORIS PILOSA Schumach. — Gramineae — T (Dm) — Ca (O!)
 CHLORIS PRIEURII Kunth — Gramineae — Dm : Cb (Ab!)
 CHROZOPHORA SENEGALENSIS (Lam.) A. Juss. ex Spreng. — Euphorbiaceae — jachères/Ca (R)
 CIENFUEGOSIA DIGITATA Cav. — Malvaceae — Dvt (R)
 CISSUS QUADRANGULARIS L. — Vitaceae — Dvt — Dmp (R) — Ff!
 CITRULLUS LANATUS (Thunb.) Mansfield — Cucurbitaceae — Dm : Ca (R)

COCCINIA GRANDIS (L.) Voigt — Cucurbitaceae — Fl
 COCHLOSPERMUM TINCTORIUM A.Rich. — Cochlospermaceae — T (Dm) ; B (!) - Ca2 (!)
 COMBRETUM ACULEATUM Vent. — Combretaceae — Dvt (R) - Dm ; B1 (!) ; Ca3 - Ff (R) - 3b/Ct
 COMBRETUM GHASALENSE Engl. et Diels — Combretaceae — T (Dm)
 COMBRETUM GLUTINOSUM Perr. ex DC. — Combretaceae — T (Ct)
 COMBRETUM LECARDII Engl. et Diels — Combretaceae — Dvt (R)
 COMBRETUM MICRANTHUM G.Don — Combretaceae — T (Dm ; Ct)
 COMBRETUM NIGRICANS Lepr. ex Guill. et Perr. — Combretaceae — T (Ct) - Ca3 (R)
 COMMELINA ERECTA L. — Commelinaceae — Dvt (R)
 COMMELINA FORSKALAEI Vahl — Commelinaceae — Dm ; Ca
 COMMIPHORA AFRICANA (A.Rich.) Engl. — Burseraceae — T (Dm)
 CORCHORUS FASCICULARIS Lam. — Tiliaceae — Dvt (R)
 CORCHORUS OLITORIUS L. — Tiliaceae — creux/Ca (O!)
 CORCHORUS TRIDENS L. — Tiliaceae — T (Ct) - Dm (O!) ; Ca ; B
 CORDYLA PINNATA (Lepr.ex A.Rich.) Milne Redh. — Caesalpinaceae — Dm (R)
 CRATEVA RELIGIOSA Forst.f. — Capparidaceae — Dvt (R)
 CRINUM DISTICHUM Herb. — Amaryllidaceae — mare/Dm
 CRINUM ORNATUM (Ait.) Bury — Amaryllidaceae — Dvp
 CROTALARIA ATORRUBENS Hochst. ex Benth. — Papilionaceae — B - creux/Ca
 CROTALARIA EBENOIDES (Guill. et Perr.) Walp. — Papilionaceae — Ca3!
 CROTALARIA GOREENSIS Guill. et Perr. — Papilionaceae — creux/Ca (R)
 CROTALARIA OCHROLEUCA G.Don — Papilionaceae — dvt (R)
 CROTALARIA PERROTTEII DC. — Papilionaceae — Ca3 (!)
 CROTALARIA REFUSA L. — Papilionaceae — K (R)
 CTENIUM ELEGANS Kunth — Gramineae — T (Dm ; Ct)
 CTENOLEPIS CERASIFORMIS (Stocks) Naud. — Cucurbitaceae — A1 (O!)
 CUCUMIS MELO L. — Cucurbitaceae — Ff (!)
 CYANOTIS LANATA Benth. — Commelinaceae — mare/Dm
 CYMBOPOGON PROXIMUS Hochst. ex A.Rich. — Gramineae — Dmc

CYNODON DACTYLON (L.) Pers. — Gramineae — Dvv
 CYNOMETRA VOGELII Hook.f. — Caesalpiniaceae — Dvv (!)
 CYPERUS ALOPECUROIDES Rottb. — Cyperaceae — K : messicole/riz (!)
 CYPERUS AMABILIS Vahl — Cyperaceae — A4 (!)
 CYPERUS ARTICULATUS L. — Cyperaceae — Dvb (!) - K (!)
 CYPERUS DIFFORMIS L. — Cyperaceae — K : messicole/riz
 CYPERUS IRIA L. — Cyperaceae — creux/Ca1
 CYPERUS JEMINICUS Rottb. — Cyperaceae — Ct : 3a (!)
 CYPERUS LAEVIGATUS L. — Cyperaceae — K : messicole/riz
 CYPERUS PODOCARPUS Bock — Cyperaceae — mare/Dm - creux/Ff
 CYPERUS PULCHELLUS R.Br. — Cyperaceae — Dvp (R)
 CYPERUS PUSTULATUS Vahl — Cyperaceae — mare/Dm
 CYPERUS REDUNCUS Hochst. — Cyperaceae — mare/Dm
 CYPERUS ROTUNDUS L. — Cyperaceae — Dm : bord de mare ; messicole/Cb
 CYPERUS TENUI SPICA Steud. — Cyperaceae — Dm : mares ; creux/Ca1

DACTYLOCTENIUM AEGYPTIUM (L.) P. de B. — Gramineae — Dm : (Ab!)
 DALBERGIA MELANOXYLON Guill. et Perr. — Papilionaceae — B1 (R)
 DESMODIUM HIRTUM Guill. et Perr. — Papilionaceae — mare/Dm (R)
 DESMODIUM TORTUOSUM (Sw.) DC. — Papilionaceae — K (R)
 DICHROSTACHYS CINEREA (L.) Wight et Arn. — Mimosaceae — A4 (!)
 DICLIPTERA VERTICILLATA (Forsk.) Christ. — Acanthaceae — A4 (O!)
 DIECTOMIS FASTIGIATA (Sw.) Kunth — Gramineae — Ff (Ab!)
 DIGITARIA GAYANA (Kunth) Stapf ex Chev. — Gramineae — Ca3 (!)
 DIGITARIA NUDA Schum. — Gramineae — Dm : Ca ; Cb
 DIHETEROPOGON HAGERUPII Hitchc. — Gramineae — T (Dm ; Ct)
 DINEBRA RETROFLEXA (Vahl) Panzer — Gramineae — messicole/K
 DIOSPYROS MESPILIFORMIS Hochst. ex A. Rich. — Ebenaceae — Dvt (R)

ECHINOCHLOA COLONUM (L.) Link. — Gramineae — dépressions /Dm ; F (!)
 ECHINOCHLOA CRUS-GALLI (L) P.de B. — Gramineae — mares/Cb (Ab!)
 ECHINOCHLOA PYRAMIDALIS (Lam.) Hitchc. et Chase — Gramineae — Dvv - mare/Dm (R)
 ECHINOCHLOA STAGNINA (Retz.) P. de B. — Gramineae — dyb - mares/Dm (!)
 ECHINOCHLOA sp. aff. E.STAGNINA (Retz.) P.de B. — Gramineae — mare/Cb (!)
 ECLIPTA PROSTRATA (L.) L. — Compositae — Dm : mare (!) - K (!)
 ELEOCHARIS ACUTANGALA (Roxb.) Schultes — Cyperaceae — K (Ab!)
 ELEOCHARIS DECORIGLUMIS Berh. — Cyperaceae — Dm : mare (R)
 ELEUSINE AFRICANA Kennedy O'Byrne — Gramineae — messicole/Cb
 ELIONURUS ELEGANS Kunth — Gramineae — T (Dm ; Ct)
 ELYTROPHORUS SPICATUS (Willd.) Camus — Gramineae — mares/Dm
 ENTADA AFRICANA Guill. et Perr. — Mimosaceae — Dm : hallier/A1 (R)
 ERAGROSTIS ATROVIRENS (Desf.) Trin. ex Steud. — Gramineae — Dvp (Ab!) - mares/Dm
 ERAGROSTIS BARTERI Hubb. — Gramineae — Dvh
 ERAGROSTIS CILIARIS (L.) R.Br. — Gramineae — mare/Dm (Ab!)
 ERAGROSTIS CILIANENSIS (All.) Vign.-Lut. — Gramineae — mare/Dm (!)
 ERAGROSTIS DIPLACHNOIDES Steud. — Gramineae — Fl (Ab).
 ERAGROSTIS GANGETICA (Roxb.) Steud. — Gramineae — Dm : dépressions/Ca - K
 ERAGROSTIS LINGULATA W.D. Clayton — Gramineae — Ff (R)
 ERAGROSTIS NAMAQUENSIS Nees — Gramineae — mares/Dm
 ERAGROSTIS TREMULA Hochst. ex Steud. — Gramineae — T (Dm ; Ct)
 ERIOCAULON CINEREUM R.Br. — Eriocaulonaceae — Dvp.
 ERIOCHLOA NUBICA (Steud.) Hack. et Stapf ex Thell. — Gramineae — K : messicole/riz
 ETHULIA CONYZOIDES L.f. — Compositae — K : messicole/riz
 EUPHORBIA CONVULVULOIDES Hochst. ex Benth. — Euphorbiaceae — Dm : Ca ; A4
 EUPHORBIA POLYCNEMOIDES Hochst. ex Boiss. — Euphorbiaceae — Ct : 3a

FERETIA APODANTHERA Del. — Rubiaceae — Dm : A (!) - Ff (!)
FICUS DEKDEKENA (Miq.) A. Rich. — Moraceae — A4 (R)
FICUS PLATYPHYLLA Del. — Moraceae — Dvt (R)
FIMBRISTYLIS DICHOTOMA (L.) Vahl — Cyperaceae — Dm : Cb (!) - K (!)
FIMBRISTYLIS HISPIDULA (Vahl) Kunth — Cyperaceae — T (Ct) - Dm : Ca ; A4

GARDENIA AQUALLA Stapf et Hutch. — Rubiaceae — creux/Ca1 (R)
GLINUS LOTOIDES L. — Aizoaceae — mare/Dm
GREWIA BICOLOR Juss. — Tiliaceae — T (Dm ; Ct) - Ff (Ab!)
GREWIA FLAVESCENS Juss. — Tiliaceae — Ff (R)
GUIERA SENEGALENSIS J.F. Gmel — Combretaceae — T (Dm ; Ct) - Ff (!)
GYNANDROPSIS GYNANDRA (L.) Briq. — Cappariaceae — Dm : messicole/Cb

HACKELOCHLOA GRANULARIS (L.) Kuntze — Gramineae — B2 (R)
HELIOTROPIMUM BACLEI DC. et A. DC. var. baclei — Boraginaceae — Dvt
HELIOTROPIMUM BACLEI DC. et A. DC. var. rostratum Johnston — Boraginaceae — Dvb (Ab!)
HELIOTROPIMUM SUPINUM L. — Boraginaceae — Dm : mares/Cb
HETERANTHERA CALLIFOLIA Reichb. ex Kunth — Pontederiaceae — mare/Dm
HIBISCUS ASPER Hook. f. — Malvaceae — Dm : A (O!) ; Ca
HIBISCUS CANNABINUS L. — Malvaceae — mare/Dm (!)
HIBISCUS PANDURIFORMIS Burm. f. — Malvaceae — K (!)
HYDROLEA FLORIBUNDA Kotschy et Peyr. — Hydrophyllaceae — Dvp

HYGROPHILA AFRICANA (T. Anders.) Heine — Acanthaceae — Dvv
HYGROPHILA AURICULATA (Schum.) Heine — Acanthaceae — mare/Dm
HYGROPHILA BREVITUBA (Burkill) Heine — Acanthaceae — Dvp
HYGROPHILA SENEGALENSIS (Nees) T. Anders. — Acanthaceae — mare/Dm
HYPARRHENIA DISSOLUTA (Nees ex Steud.) Hubb. — Gramineae — Dva (Ab!)
HYPARRHENIA RUFA (Nees) Stapf — Gramineae — Dvh

HYPHAENE THEBAICA (L.) Mart. — Palmae — Dvt (Ab!)

HYPTIS SPICIGERA Lam. — Labiatae — K (!)

INDIGOFERA ASPERA Perr. ex DC. — Papilionaceae — Dm : Ca

INDIGOFERA DENDROIDES Jacq. — Papilionaceae — Dm : creux/Ca1

INDIGOFERA HIRSUTA L. — Papilionaceae — Dm : A1 (!) ; B ; jachère/Ca

INDIGOFERA NIGRICANS Vahl ex Pers. — Papilionaceae — Dvh

INDIGOFERA OBLONGIFOLIA Forsk. — Papilionaceae — K (!)

INDIGOFERA PILOSA Poir. — Papilionaceae — Dm : B1 ; Ca2

INDIGOFERA PRIEUREANA Guill. et Perr. — Papilionaceae — T (Dm)

INDIGOFERA SECUNDIFLORA Poir. — Papilionaceae — Dm : B1 ; creux/Ca1

INDIGOFERA SENEGALENSIS Lam. — Papilionaceae — Ff (R)

INDIGOFERA STENOPHYLLA Guill. et Perr. — Papilionaceae — Cb (R)

INDIGOFERA STROBILIFERA (Hochst.) Hochst. Bak. — Papilionaceae — Ca2 (!)

IPOMOEA ACANTHOCARPA (Choisy) Aschers. et Schweinf. — Convolvulaceae — Dm : creux/Ca - Ff (!)

IPOMOEA AITONI Lindl. — Convolvulaceae — Dm : creux/Ca (O!) ; hallier /A1

IPOMOEA AQUATICA Forsk. — Convolvulaceae — mare/Dm (!)

IPOMOEA COPTICA (L.) Roth ex Roem. et Schult — Convolvulaceae — Cb (Ab!)

IPOMOEA COSCINOSPERMA Hochst. ex Choisy — Convolvulaceae — T (Dm)

IPOMOEA ERIOCARPA R.Br. — Convolvulaceae — K (!)

IPOMOEA HETEROTRICHA F.Didr. — Convolvulaceae — Dm : creux/Ca (O!)

IPOMOEA PES-TIGRIDIS L. — Convolvulaceae — Dm : Cb (R)

IPOMOEA PILEATA Roxb. — Convolvulaceae — hallier / A1 (!)

IPOMOEA VERTICILLATA Forsk. — Convolvulaceae — Dm : Ca (O!)

ISCHAEMUM RUGOSUM Salisb. — Gramineae — K : messicole/riz (Ab!)

JATROPHA CHEVALIERI Beille — Euphorbiaceae — 2b/Ct (!)

KHAYA SENEGALENSIS (Desr.) A.Juss. — Meliaceae — Dvt

KOHAUTIA CONFUSA (Hutch. et Dalz.) Bremek. — Rubiaceae — Dm : Ca (R)

KYLLINGA SQUAMULATA Thonn. ex Vahl — Cyperaceae — Dm : messicole/Cb (!)

LANNEA ACIDA A.Rich. — Anacardiaceae — Dm (R)
 LEMNA PERPUSILLA Torrey — Lemnaceae — Dm : mares / Cb (!)
 LEPIDAGATHIS ANOBRYA Nees — Acanthaceae — Dm : A4 ; Ca3 (R)
 LEPTADENIA HASTATA (Pers.)Decne — Gramineae — Ff (R)
 LEUCAS MARTINICENSIS (Jacq.) Ait.f. — Labiatae — K (R)
 LIMNOPELLE BARTERI Skan — Scrophulariaceae — Dvp
 LIMNOPHILA CERATOPHYLLOIDES (Hiern) Skan — Scrophulariaceae — Dvv
 LOESENERIELLA AFRICANA (Willd.) R.Wilczek ex.Hallé — Hippocrataceae — mare/Dm (R)
 LONCHOCARPUS LAXIFLORUS Guill. et Perr. — Papilionaceae — Dm : B (R)
 LOUDETIA TOGOENSIS (Pilg.) Hubb. — Gramineae — T (Dm ; Ct)
 LUDWIGIA ADSCENDENS (L.) Hara subsp. diffusa (Forsk.) Raven — Onagraceae — Dvb
 LUDWIGIA ERECTA (L.) Hara — Onagraceae — Dm : mare - K (!)
 LUDWIGIA OCTOVALVIS (Jacq.) Raven — Onagraceae — Dm : mares - K (Ab!)
 LUDWIGIA PERENNIS L. — Onagraceae — Dm : creux/Ca

 MAERUA ANGOLENSIS DC. — Capparidaceae — Ff (R) - 2b/Ct (R)
 MAERUA OBLONGIFOLIA (Forsk.) A.Rich. — Capparidaceae — Dm : A1 ; Ca3 ; Cb
 MARSILEA BERHAUTII Tardieu — Marsileaceae — F : mares
 MARSILEA GIBBA A.Br. — Marsileaceae — K (Ab!)
 MARSILEA SUBTERRANEA Lepr. ex A.Br. — Marsileaceae — creux/Ff
 MAYTENUS SENEGALENSIS (Lam.) Exell — Celastraceae — Dvt
 MELOCHIA CORCHORIFOLIA L. — Sterculiaceae — mares/Dm
 MERREMIA AEGYPTIACA (L.) Urban — Convolvulaceae — Dm : B2 (R)
 MERREMIA PINNATA (Hochst. ex Choisy) Hall.f. — Convolvulaceae — Dm : Cb (R)
 MICROCHLOA INDICA (L.f.) P. de B. — Gramineae — Ff (!)
 MIMOSA FIGRA L. — Mimosaceae — Dvv
 MITRACARPUS SCABER Zucc. — Rubiaceae — Dm : jachère/Ca
 MITRAGYNA INERMIS (Willd.) O.Ktze — Rubiaceae — Dm : creux/Ca1 ; mares (Ab!)
 MOLLUGO NUDICAULIS Lam. — Aizoaceae — Dvt

MOMORDICA BALSAMINA L. — Cucurbitaceae — Ct : 3a
 MONECHMA CILIATUM (Jacq.) Milne-Redh. — Acanthaceae — T (Dm) - Ff (!)
 MONOCHORIA BREVIPETIOLATA Verdc. — Pontederiaceae — mare/ Dm
 MUKIA MADERASPATANA (L.) M.J.Roem. — Cucurbitaceae — Dm : Ca (O!)

NEPTUNIA OLERACEA Lour. — Mimosaceae — Dvv
 NYMPHAEA LOTUS L. — Nymphaeaceae — Dm : mare (!)
 NYMPHOIDES EZANNOI Berh. — Menyanthaceae — mare/Fl
 NYMPHOIDES INDICA (L.) D.Ktze — Menyanthaceae — Dvp

ORYZA BARTHII A.Chev. — Gramineae — mare/Dm (Ab!)
 ORYZA LONGISTAMINATA Chev. et Roehr. — Gramineae — Dvb - mare/Dm (Ab!)

PANDIAKA HEUDELOTII (Moq.)Hook.f. — Amaranthaceae — T (Ct) - Dm : Ca (R)
 PANDIAKA INVOLUCRATA (Moq.) Hook.f. — Amaranthaceae — T (Ct) - Dm : Ca1 (R)
 PANICUM ANABAPTISTUM Steud. — Gramineae — Dvp - creux/Dm (Ab!)
 PANICUM FLUVIICOLA Steud. — Gramineae — Dvv
 PANICUM LAETUM Kunth — Gramineae — Dm : mare (Ab!)
 PANICUM NIGERENSE Hitchc. — Gramineae — 2a/Ct (R)
 PANICUM REPENS L. — Gramineae — Dvv - K (!)
 PANICUM SUBALBIDUM Kunth — Gramineae — mare/Dm (!)
 PANICUM WALENSE Mez — Gramineae — T (Dm) - creux /A1 (!)
 PASPALIDIUM GEMINATUM (Forsk.) Stapf — Gramineae — K : messicole/riz (!)
 PASPALUM ORBICULARE Forst. — Gramineae — Dvv - mares/Dm - K : messicole/riz
 PENNISETUM HORDEOIDES (Lam.) Steud. — Gramineae — Dvt (R)
 PENNISETUM PEDICELLATUM Trin. — Gramineae — T (O!) : Dm ; Ct
 PENNISETUM SUBANGUSTUM (Schum.) Stapf et Hubb. — Gramineae — T (Dm) : Ca2 (O!)
 PERISTROPHE BICALYCOLATA (Retz.)Nees — Acanthaceae — K (!)
 PHASEOLUS LATHYROIDES L. — Papilionaceae — culture/K
 PHYLLANTHUS NIRURI L. — Euphorbiaceae — A1 (O!)

PHYLLANTHUS PENTANDRUS Schum. et Thonn. — Euphorbiaceae — jachères/Ca2
 PHYSALIS ANGULATA L. — Solanaceae — Dvt
 PILIOSTIGMA RETICULATUM (DC.) Hochst. — Caesalpinaceae — Dvt - Dm : creux/Ca
 POLYCARPAEA CORYMBOSA (L.) Lam. var. corymbosa — Caryophyllaceae — Dvt - Dm : Cb - Ct : 3b
 POLYCARPAEA CORYMBOSA (L.) Lam. var. pseudolinearifolia Bak. — Caryophyllaceae — T (Dm ; Ct)
 POLYCARPAEA ERIANTHA Hochst. ex A.Rich. — Caryophyllaceae — T (Dm ; Ct)
 POLYCARPAEA LINEARIFOLIA (DC.) DC. — Caryophyllaceae — Dm : Ca3 (!)
 POLYCARPON PROSTRATUM (Forsk.) Asch. et Schweinf. — Caryophyllaceae — Dvv
 POLYGALA ARENARIA Willd. — Polygalaceae — Dm : B1 - Ff (!)
 POLYGONUM PULCHRUM Blume — Polygonaceae — K (!)
 POLYGONUM SENEGALENSE Meisn. fa. albotomentosum R.Grah. — Polygonaceae — Fl.
 PORTULACA FOLIOSA Ker - Gawl — Portulacaceae — Dm : Cb (R)
 PORTULACA OLERACEA L. — Portulacaceae — Dvt
 PROSOPIS AFRICANA (Guill. et Perr.)Taub. — Mimosaceae — Dm : Ca1 (R)
 PSEUDOCEDRELA KOTSCHYI (Schweinf.)Harms — Meliaceae — Dvt (!)
 PTEROCARPUS ERINACEUS Poir. — Papilionaceae — Dvt - Dm : B2 ; creux/Ca
 PTEROCARPUS LUCENS Lepr. ex Guill. et Perr. — Papilionaceae — T (Dm - Ct)
 PULICARIA CRISPA (Forsk.) Oliv. — Compositae — Ff (!)
 PUPALIA LAPPACEA (L.) Juss. — Amaranthaceae — Ff (!)
 PYCREUS LANCEOLATUS (Poir.)C.B.Cl. — Cyperaceae — K (Ab!)
 PYCREUS MACROSTACHYOS (Lam.) J.Raynal — Cyperaceae — mare/Dm
 PYCREUS PUMILUS (L.) Vahl — Cyperaceae — mare/Dm

 RANALISMA HUMILE (Kunth) Hutch. — Alismataceae — Dvv
 RAPHIONACME DARONII Berh. — Asclepiadaceae — Dm : A1 (R)
 RHAMPHICARPA FISTULOSA (Hochst.)Benth. — Scrophulariaceae — creux/Ff
 RHYNCHOSIA MINIMA (L.) DC. — Papilionaceae — K (!)
 RHYTACHNE TRIARISTATA (Steud.) Stapf — Gramineae — creux/Ff
 ROTALA PTEROCALYX A.Raynal — Lythraceae — Dvv
 ROTALA TENELLA (Guill. et Perr.)Hiern — Lythraceae — Fl (Ab!)

ROTHIA HIRSUTA (Guill. et Perr.) Bok. — Papilionaceae — Dm ; Ca3 (R)
 ROTTBOELLIA EXALTATA L.f. — Gramineae — Dvt

 SABA SENEGALENSIS (A.DC.) Pichon — Apocynaceae — Dvt
 SACCIOLEPIS MICROCOCCA Mez. — Gramineae — mare/Dm
 SARCOSTEMMA VIMINALE (L.) R.Br. — Asclepiadaceae — Dvt (R)
 SCHIZACHYRIUM BREVIFOLIUM (Sw.) Nees ex Buse — Gramineae — Dm ; B2 ; creux/Ca
 SCHIZACHYRIUM EXILE (Hochst.) Pilger — Gramineae — T (Dm ; Ct)
 SCHOENEFELDIA GRACILIS Kunth — Gramineae — T (Dm ; Ct)
 SCHULTESIA STENOPHYLLA Mart. var. latifolia Mart. ex Prog. — Gentianaceae — Dvp
 SCIRPUS PRAELONGATUS Poir. — Cyperaceae — Dm ; mares ; creux/Ca - K : messicole/riz
 SCIRPUS ROYLEI C.B.Cl. — Cyperaceae — Dvp
 SCLERIA TESSELLATA Willd. var. tessellata — Cyperaceae — mare/Dm - creux/Ff
 SCLEROCARYA BIRREA (A.Rich.) Hochst. — Anacardiaceae — T (Dm ; Ct)
 SCOPARIA DULCIS L. — Scrophulariaceae — Dm ; creux/Ca
 SECURINEGA VIROSA (Roxb. ex Willd.) Baill. — Euphorbiaceae — Dvt
 SESBANIA DALZIELLI Phill. et Hutch. — Papilionaceae — Dvv
 SESBANIA SESBAN (L.) Merrill — Papilionaceae — Dvv - K (!)
 SETARIA BARBATA (Lam.) Kunth — Gramineae — Ff (O!)
 SETARIA PALLIDIFUSCA (Schumach.) Stapf et Hubb. — Gramineae — Dm ; Ca (O!) ; Cb (O!)
 SETARIA SPHACELATA (Schumach.) Stapf et Hubb. ex M.B.Moss — Gramineae — Dvh
 SETARIA VERTICILLATA (L.) P.de B. — Gramineae — Dvv
 SIDA ALBA L. — Malvaceae — Dvt
 SORGHUM TRICHOPUS (Stapf) Pilger — Gramineae — Dvh
 SPHAERANTHUS ANGUSTIFOLIUS DC. — Compositae — mare/Dm (R) - K : messicole/riz
 SPHAERANTHUS SENEGALENSIS DC. — Compositae — mare/Dm (R)
 SPHAERANTHUS TALBOTII S.Moore — Compositae — mare/Dm (!)

SPHENOCLEA ZEYLANICA Gaertn. — Sphenocleaceae — Dm : mare/Cb
 SPOROBOLUS FESTIVUS Hochst. ex A.Rich. — Gramineae — T (Ct) — Dm : Ca (R) ; Cb (!) — Ff (!)
 STEMODIA SERRATA Benth. — Scrophulariaceae — K : messicole/riz
 STERCULIA SETIGERA Del. — Sterculiaceae — Dm : Ca (!)
 STEREOSPERMUM KUNTHIANUM Cham. — Bignoniaceae — Dvt — Dm : B1 (R)
 STRIGA BILABIATA (Thunb.) O.Ktze — Scrophulariaceae — Dm : Ca (R)
 STRIGA GESNERIOIDES (Willd.) Vatke — Scrophulariaceae — Dm : A (O!)
 STRIGA PASSARGEI Engl. — Scrophulariaceae — Dvt
 STYLOSANTHES MUCRONATA Willd. — Gramineae — Dm : B1 (R)

TAMARINDUS INDICA L. — Caesalpiniaceae — Dm : A1 (R)
 TEPHROSIA BRACTEOLATA Guill. et Perr. — Papilionaceae — Dm : creux/Ca (!)
 TEPHROSIA LINEARIS (Willd.) Pers. — Papilionaceae — Dvt
 TERMINALIA AVICENNIOIDES Guill. et Perr. — Combretaceae — T (Dm)
 TERMINALIA LAXIFLORA Engl. — Combretaceae — Dm : B1 (R)
 TERMINALIA MACROPTERA Guill. et Perr. — Combretaceae — Dvt
 TRIANTHEMA PORTULACASTRUM L. — Aizoaceae — Dvt
 TRIBULUS TERRESTRIS L. — Zygophyllaceae — Dm : Cb (!)
 TRIPOGON MINIMUS (A.Rich.) Hochst. ex Steud. — Gramineae — Dm : Cb (!) — Ff (Ab!)
 TRIUMFETTA PENTANDRA A.Rich. — Tiliaceae — Dm (O!) : hallier/A1 ; creux/Ca
 TYPHA AUSTRALIS Schum. et Thonn. — Typhaceae — K (Ab!)

UTRICULARIA STELLARIS L.f. — Lentibulariaceae — Dvp (!)
 VETIVERIA FULVIBARBIS Stapf — Gramineae — Dvh (!)
 VETIVERIA NIGRITANA (Benth.) Stapf — Gramineae — Dvv
 VIGNA AMBACENSIS Welw. ex Bak. — Papilionaceae — Dm : creux/Ca (!)
 VIGNA FILIÇAULIS Hepper — Papilionaceae — Dva
 VIGNA VEXILLATA (L.) Benth. — Papilionaceae — Dvt
 VITELLARIA PARADOXA Gaertn.f. — Sapotaceae — Dm : Ca1 (R)
 VOSSIA CUSPIDATA (Roxb.) Griff. — Gramineae — Dvb

WALTHERIA INDICA L. — Sterculiaceae — Dm : jachère/Ca

WISSADULA ROSTRATA (Schumach.) Hook.f. — Malvaceae — Dvt

XIMENIA AMERICANA L. — Olacaceae — Dvt

ZIZIPHUS MAURITIANA Lam. — Rhamnaceae — T (Dm) - Dvt

ZIZIPHUS MUCRONATA Willd. — Rhamnaceae — Dvt

ZORNIA GLOCHIDIATA Reichb. ex DC. — Papilionaceae — Dm : Ca (!) ; Cb (Ab!)

IV - NOMS VERNACULAIRES

Les noms vernaculaires ont été orthographiés en s'inspirant de la phonétique proposée par LABOURET (31), modifiée pour les nécessités de la dactylographie.

Les voyelles brèves ou longues sont transcrites 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> |
| ē | prononcé comme dans <u>jetée</u> |
| è | 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> |
| ō | 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> |

Le signe ' précédant un mot indique une attaque dure avec coup de glotte alors que h indique une fricative sourde laryngale.

Les signes ḅ , ḍ , ḍ' , 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 ñ , ŵ , nasalisent la prononciation, ñ comme dans chant.

Les consonnes nasalisées b , d, d' , g, sont exprimées par les signes ^mb, ⁿd, ⁿd', ⁿg, ^ñg, qui ne doivent pas être confondues avec les sons mb, ñd, nd, mg, ñg, les signes m, n, écrits sur la ligne se prononçant comme dans âme, âne et ñg prononcé comme dans engranger.

IV.1. NOMS LATINS - NOMS VERNACULAIRES

Pour les espèces dont les noms vernaculaires ont été précisés localement, le nom latin peut être suivi du nom français (F), du nom Bambara (B), enfin du nom Peul (P) :

| | |
|--|-------------------------------------|
| <i>Acacia albida</i> | balansaï (B) - t'ayke (P) |
| <i>Acacia ataxacantha</i> | patuku (B) |
| <i>Acacia seyal</i> | sade (B) |
| <i>Adansonia digitata</i> | baobab (F) - sira (B) |
| <i>Andropogon gayanus</i> (s.l.) | d'ad'ê (P) |
| <i>Andropogon pseudapricus</i> | garlabal (P) |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | ⁿ d'agene (B) |
| <i>Bombax costatum</i> | ^m bumôfi (B) |
| <i>Celtis integrifolia</i> | ⁿ gôm'aï (B) |
| <i>Combretum micranthum</i> | ⁿ golobé (B) |
| <i>Diospyros mespiliformis</i> | čučuñ (B) |
| <i>Grewia bicolor</i> | nogo nogo (B) |
| <i>Guiera senegalensis</i> | ⁿ gun'ê (B) |
| <i>Heliotropium haclei</i> var. <i>rostratum</i> | biddi (P) |
| <i>Khaya senegalensis</i> | d'ala (B) |
| <i>Mitragyna inermis</i> | d'u (B) |
| <i>Pennisetum</i> spp. | ⁿ golo (B) - bullude (P) |
| <i>Piliostigma reticulatum</i> | n'ama fû (B) |
| <i>Pterocarpus lucens</i> | galad'iri (B) - taballahéhi (P) |
| <i>Sclerocarya birrea</i> | heri (P) |
| <i>Tamarindus indica</i> | ⁿ tômi (B) |
| <i>Vitellaria paradoxa</i> | karite (F) - Sye (B) |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | ⁿ tômaï (B) |
| <i>Zornia glochidiata</i> | sabuñ bud'e (P) |

IV 2. - NOMS BAMBARAS

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| balansaŋ | <i>Acacia albida</i> |
| ⁿ bumôŋ | <i>Bombax costatum</i> |
| ôuôuŋ | <i>Diospyros mespiliformis</i> |
| d'ala | <i>Khaya senegalensis</i> |
| d'u | <i>Mitragyna inermis</i> |
| ⁿ d'agene | <i>Balanites aegyptiaca</i> |
| galad'iri | <i>Pterocarpus lucens</i> |
| ⁿ golo | <i>Pennisetum spp.</i> |
| ⁿ golobê | <i>Combretum micranthum</i> |
| ⁿ gôm'aŋ | <i>Celtis integrifolia</i> |
| ⁿ gun'ê | <i>Guiera senegalensis</i> |
| nogo nogo | <i>Grewia bicolor</i> |
| ⁿ n'afâ | <i>Piliostigma reticulatum</i> |
| patuku | <i>Acacia ataxacantha</i> |
| sade | <i>Acacia seyal</i> |
| sira | <i>Adansonia digitata</i> |
| syé | <i>Vitellaria paradoxa</i> |
| ⁿ tômaŋ | <i>Ziziphus mauritiana</i> |
| ⁿ tômi | <i>Tamarindus indica</i> |

IV 3. - NOMS PEULS

| | |
|-------------|--|
| bididi | <i>Heliotropium baclei</i> var. <i>rostratum</i> |
| bullude | <i>Pennisetum spp.</i> |
| d'ad'e | <i>Andropogon gayanus</i> (s.l.) |
| garlabal | <i>Andropogon pseudapricus</i> |
| heri | <i>Sclerocarya birrea</i> |
| sabuŋ bud'e | <i>Zernia glochidiata</i> |
| taballahehi | <i>Pterocarpus lucens</i> |
| t'ayke | <i>Acacia albida</i> |

V. L E G E N D E D E S P H O T O G R A P H I E S

PHOTO 1 -

Erme à *Combretum glutinosum* Perr. ex DC. et *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. sur continental terminal au nord de Sokolo. Végétation herbacée à faible recouvrement avec une productivité de 1.250 kg de matières sèches à l'hectare.

PHOTO 2 -

Brousse tigrée : face postérieure d'un fourré à *Pterocarpus lucens* Lepr. ex Guill. et Perr., et *Combretum micranthum* G. Don ; plage de sol dénudé montrant quelques touffes de *Loudetia togoensis* (Pilg.) Hubb. ; nombreux débris et reliquats de souches de ligneux à proximité du fourré.

PHOTO 3 -

Erme arbustive A1, à *Loudetia togoensis* (Pilg.) Hubb. et *Andropogon pseudapricus* Stapf avec l'arbuste *Pterocarpus lucens* Lepr. ex Guill. et Perr. ; tapis herbacé dense avec une productivité de 5 t/ha de matières sèches dont 1 t. appétible.

PHOTO 4 -

1er plan : sur crête dunaire, erme Ca1 à *Combretum ghazalense* Engl. et *Andropogon pseudapricus* Stapf ; tapis herbacé lâche montrant *Ctenium elegans* Kunth et *Polycarpaea corymbosa* (L.) Lam.
2ème plan : erme Ca2 à *Sclerocarya birrea* (A.Rich.) Hochst. et *Elionurus elegans* Kunth avec la présence caractéristique de baobabs, *Adansonia digitata* L.

PHOTO 5 -

1er plan : erme Ca2 avec abondance de *Diheteropogon hagerupii* Hitch.
2ème plan : savane panachée B2 à *Acacia seyal* Del. et *Elionurus elegans* Kunth, avec de nombreux *Sclerocarya birrea* (A.Rich.) Hochst. et un couvert herbacé dense ayant une productivité de 3t/ha de matières sèches.

PHOTO 6 -

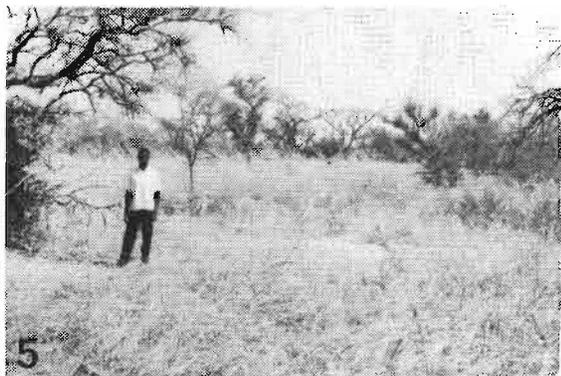
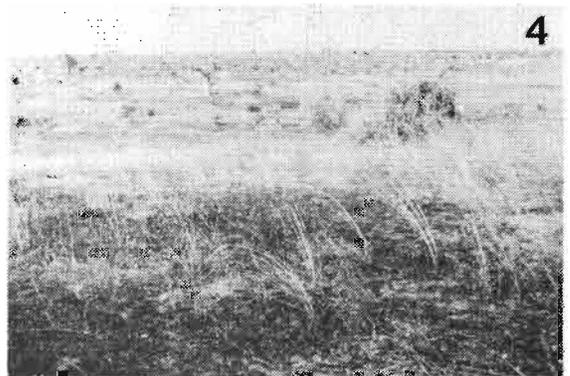
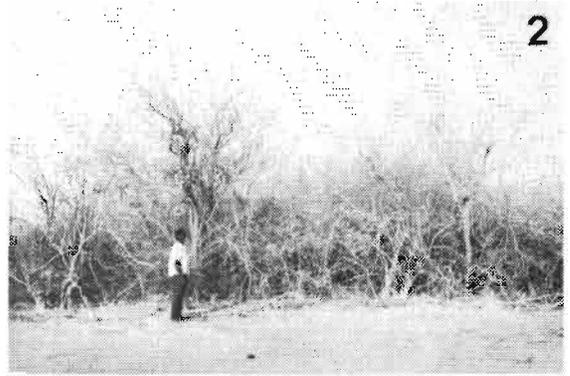
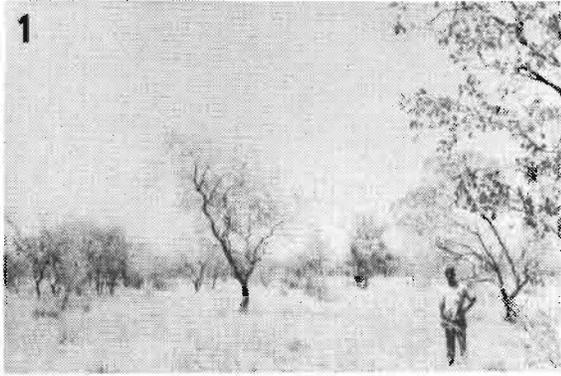
Erme C1 à *Acacia seyal* Del. et *Schoenefeldia gracilis* Kunth

PHOTO 7 -

Erme Cb. située à proximité d'un bourtole de transhumance. Le tapis herbacé est totalement consommé, le sol piétiné et de nombreux *Acacia seyal* sont émondés par les chevriers.

PHOTO 8 -

Togguéré à *Hyphaene thebaïca* (L.) Mart. servant de lieu de stationnement aux troupeaux, en limite d'inondation, au retour de la transhumance.



RÉPUBLIQUE DU MALI

CARTE DES PATURAGES DE LA RÉGION DE NIONO

GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

- A - Erme arbustive à *Pterocarpus lucens*
- A₁ - Erme arbustive à *Loudeia togoensis* et *Andropogon pseudapricus*
 - A₂ - Erme arbustive à *Pterocarpus lucens* et *Pennisetum pedicellatum*
 - A₃ - Erme arbustive à *Acacia seyal* et *Loudeia togoensis*
 - A₄ - Savane panachée à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus*
- B - Savane panachée à *Andropogon gayanus*
- B₁ - Savane panachée à *Bombax costatum* et *Combretum ghasalense*
 - B₂ - Savane panachée à *Acacia seyal* et *Eliomurus elegans*
- C - Erme à *Schoenefeldia gracilis*
- Ca₁ - Erme à *Combretum ghasalense* et *Andropogon pseudapricus*
 - Ca₂ - Erme à *Sclerocarya birrea* et *Eliomurus elegans*
 - Ca₃ - Erme à *Borreria radiata* et *Aristida mutabilis*
 - Cb - Erme à *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis*
- Dépression à *Mitragyna inermis* et *Panicum anabaptistum*
- Mosaïque des groupements Ca1 et B1
- Mosaïque des groupements Ca3 + B1
- Mosaïque des groupements Ca3 + A3

VALEURS DES PARCOURS

- Classe 2
- A₁ B₁ A₂ B₂
- Classe 3 (en plages)
- Ca₂ Cb
- Classe 4
- A₁ A₂ Ca₁
- Classe 1 : Jachère sur
- B1 B2 A4
- Classe 3 : Jachère sur
- Ca2 Ca3
- Classe 4 : (en fin de liste)
- Ca3

TOPOGRAPHIE

- Piste
- Piste pare-feu
- Bourtol
- Drain permanent
- Drain temporaire
- Drain sec
- Mare temporaire
- Mare d'abreuvement
- Puits
- Village
- Campement de culture
- Culture
- Pâturage de saison des pluies
- Centre de photographie aérienne

CARTE DES PÂTURAGES réalisée par photo-interprétation sur couverture aérienne I.G.N. au 1/50 000 Mission AO-ND30 XIII par G. DE WISPELAERE d'après les observations au sol et critères de G. BOUDET - I.E.M.V.T.

