

D. E. S. S.

Productions Animales En Régions chaudes.

Approche de la valeur alimentaire des  
Ressources fourragères et de leur uti-  
lisation par l'animal au Sénégal.

Par :

Budi Prasetyo WIDYOBROTO

Année Universitaire 1987 - 1988.

REMERCIEMENTS.

Ce travail a été mené sous la direction générale de Monsieur Jean GRUVEL, responsable du D.E.S.F. Productions Animales en Régions chaudes. Qu'il reçoive mes sincères remerciements.

Je tiens à remercier très sincèrement Messieurs H. GUERIN et D. RICHARD qui successivement m'ont donné leurs précieux conseils durant ce stage.

Je remercie également le personnel du Laboratoire d'Alimentation - Nutrition de l'IEH et CIRAD qui m'a aidé et guidé dans cette tâche.

Mes remerciements vont également aux chercheurs et techniciens de la sympathique équipe du Service d'Alimentation et Nutrition du LIERU, Dakar.

Je remercie tous ceux qui m'ont aidé d'une manière directe ou indirecte dans la réalisation de ce travail, trouvez ici l'expression de ma très sincère amitié.

Enfin, le soutien moral que m'a apporté mon épouse en même temps que la patience dont elle a fait preuve m'ont permis d'atteindre le but que je m'étais fixé.

# SOMMAIRE.

| <u>CHAPITRE 1. PRESENTATION DU MILIEU.</u>        | page |
|---------------------------------------------------|------|
| <u>I. Milieu physique et Humain.</u>              |      |
| 1. Situation géographique. - - - - -              | 1    |
| 2. Climatologie. - - - - -                        | 1    |
| 3. Pédologie et Hydrologie. - - - - -             | 2    |
| 4. végétation. - - - - -                          | 4    |
| 5. Population. - - - - -                          | 5    |
| <u>II. Système de production.</u>                 |      |
| 1. Productions végétales. - - - - -               | 7    |
| 2. Productions Animales. - - - - -                | 8.   |
| <u>CHAPITRE 2. PRINCIPALES METHODE.</u>           |      |
| 1. Etude du disponible fourrager. - - - - -       | 10   |
| a. végétation herbacée.                           |      |
| b. végétation ligneuse.                           |      |
| 2. Valeurs nutritive des aliments. - - - - -      | 16   |
| 2.1. Analyses chimiques.                          |      |
| a. Cendres et minéraux. - - - - -                 | 16   |
| b. Constituants parietaux.                        |      |
| b.1. cellulose brute de WEENDE. - - - - -         | 16   |
| b.2. Constituants parietaux selon VAN SOEST.      |      |
| b.2.1. Fibre au détergent neutre (NDF) - - - - -  | 17   |
| b.2.2. Fibre au détergent acide (ADF) - - - - -   | 18   |
| b.2.3. Lignine au détergent acide (ADL) - - - - - | 19   |
| b.3. Matières azotés. - - - - -                   | 20   |
| b.3.1. Azote total. - - - - -                     | 20   |
| b.3.2. Azote résiduel de l'ADF. - - - - -         | 20   |
| b.3.3 Azote résiduel de l'ADL. - - - - -          | 20   |

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.3.4. Azote soluble . . . . .                                                                      | 21 |
| 2.2. Dégradabilité enzymatique .                                                                    |    |
| a. Matière organique . . . . .                                                                      | 22 |
| b. Matière azotée . . . . .                                                                         | 23 |
| - Pepsine .                                                                                         |    |
| - Protase .                                                                                         |    |
| 2.3. Dégradabilité "in sacco" . . . . .                                                             | 25 |
| 2.4. Digestibilité "in vivo" . . . . .                                                              | 27 |
| 3. Comportement et choix alimentaires des ruminants domestiques sur pâturages naturels              |    |
| a. Mode de conduite des troupeaux expérimentaux .                                                   | 29 |
| b. Etude des rythmes d'activité des animaux expérimentaux .                                         | 30 |
| c. Déplacement . . . . .                                                                            | 31 |
| d. Composition botanique du régime des ruminants                                                    |    |
| d.1 Observation de terrain . . . . .                                                                | 33 |
| d.2 Etude au laboratoire . . . . .                                                                  | 36 |
| 4. Prédiction de la valeur alimentaire des rations ingérées au pâturage et des quantités ingérées . |    |
| a. Collecte totale des fèces . . . . .                                                              | 40 |
| - Technique .                                                                                       |    |
| - Précision .                                                                                       |    |
| b. Analyses sur les fèces . . . . .                                                                 | 41 |

CHAPITRE 3. COMPOSITION CHIMIQUE DE QUELQUES  
FOURRAGES CONSOMMÉS PAR LES RUMINANTS DO-  
MESTIQUES DU VILLAGE DE SARE YORO BANA  
(MOYENNE CASAMANQUE) ET DES FÈCES DE CES  
ANIMAUX.



| <u>I. Nature et origine des échantillons.</u>                           | page |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| I.1. Généralités sur le milieu naturel et les systèmes de production. - | 42   |
| I.2. Dispositif expérimental. -                                         | 46   |
| . Problème de la méthode.                                               |      |
| I.3. Choix des échantillons de fourrages. -                             | 47   |
| I.4. Justification de la collecte et de l'échantillonnage des fèces. -  | 50   |
| . Problème de la méthode.                                               |      |

## II. Méthode d'analyse.

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| II.1. Fourrages de ligneux                | 50 |
| II.2. Graminée et sous-produits agricoles | 52 |
| II.3. Échantillons des fèces.             | 52 |

## III. Résultats et Discussion: composition chimique des principaux fourrages disponibles.

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| III.1. Espèces herbacées.              | 53 |
| III.2. Sous-produits agricoles         | 57 |
| III.3. Espèces ligneuses               | 59 |
| III.4. Composition chimique des fèces. | 72 |

## CONCLUSION GÉNÉRALE.

## BIBLIOGRAPHIE

## ANNEXES

## INTRODUCTION.

La productivité de l'élevage dans une région dépend beaucoup d'un approvisionnement alimentaire suffisant et constant de bonne qualité pour les animaux tout au long de l'année. Si c'est le cas l'analyse des systèmes d'alimentation est donc un préalable indispensable à toute activité de recherche zootechnique à caractère régional.

Dans notre étude qui est une partie des travaux exécutés dans le cadre du programme d'étude de la valeur alimentaire des fourrages disponible au Sénégal (ABT), actuellement mis en place à Saré yoro Bana.

Dans ce petit mémoire on abordera dans un premier temps la présentation générale du milieu naturel du Sénégal, ensuite on s'intéressera aux principales méthodes d'un diagnostic de l'alimentation du bétail et enfin on présentera les résultats de composition chimique de quelques fourrages consommés par les ruminants domestiques à Saré yoro Bana et des fèces des animaux.

## I. Milieu physique et Humain.

### 1. Situation géographique.

Le Sénégal avec la presqu'île du cap-vert occupe la position la plus avancée de l'Afrique de l'ouest dans l'Océan Atlantique. Il se situe entre  $12^{\circ}30'$  et  $16^{\circ}30'$  de latitude nord et,  $11^{\circ}30'$  et  $17^{\circ}30'$  de longitude ouest.

Le fleuve Sénégal, au nord et au nord-est, forme une frontière naturelle avec la Mauritanie, de même pour la rivière Falemé, au sud-est avec le Mali.

Au sud, le Sénégal est délimité par les frontières de la Guinée et de la Guinée-Bissau. Le Gambi constitue, de part et d'autre du cours inférieur du fleuve Gambie, une enclave de  $10.300 \text{ km}^2$  à l'intérieur du territoire (cf Annexe .1).

La superficie totale du Sénégal atteint  $196.722 \text{ km}^2$ . Hors la région du sud-est où le relief est quelque peu accidenté, sans que l'altitude ne dépasse toutefois  $518 \text{ m}$  et au point culminant des Fouta-Djalou, le Sénégal est un pays plat, qui ne s'élève pas au dessus de  $130 \text{ m}$ .

### 2. Climatologie.

Le climat est soumis à la fois à des facteurs géographiques et à des influences atmosphériques. D'une part, la présence d'une façade maritime de plus de  $500 \text{ km}$  et la situation à l'extrême ouest africain entraînent des différences climatiques entre la zone côtière et les régions de l'intérieure. D'autre part, la circulation atmosphérique, facilitée par l'absence de relief montagneux, place le territoire sous les effets de l'alizé

maritime, de l'harmattan et de la mousson. Les masses d'air déterminent deux saisons différenciées par une pluviométrie très contrastée.

De Novembre à Avril, la saison sèche voit sur la région entière, la prédominance de l'alizé maritime, vent frais et humide, mais non pluvieux. Issu de l'anticyclone des Açores, tandis que l'intérieure est sous l'influence d'un alizé continental saharien, l'harmattan, vent sec aux écarts de température sensible entre le jour et la nuit. En saison des pluies, appelée hivernage, intervient la mousson provenant de l'anticyclone de Ste-Hélène. Elle se manifeste d'abord au Sénégal oriental puis gagne le reste du pays. Cependant les pluies diminuent progressivement, en durée et en intensité du Sud au nord. Les précipitations décroissent de 1500 mm de pluie / an dans la région méridionale (Ziguinchor) à 800 mm dans la zone centrale (Kaolack) puis à 330 mm au Nord (PODOR). (cf Annexe-2).

### 3. Pédologie et Hydrologie.

Les sols changent progressivement du nord au Sud en fonction de l'accroissement de la pluviosité, sur les bas plateaux du Fouta septentrional et sur les dunes fixes, à l'ouest du lac de Guiers, se sont formés des sols bruns et brun-rouge. Les dunes fixes du Cayor - Dgolo et les plateaux du Fouta central portent des sols ferrugineux non lessivés.

Les sols ferrugineux lessivés apparaissent dans le Sine-Saloum et s'étendent aussi en Moyenne Casamance.

Ils se caractérisent par des horizons bien tranchés, clairs en surface, colorés en profondeur par l'accumulation du fer sous formes des taches, concrétions ou cuirasse. De plus POSNER et al cités par SONKO (1987) distinguent trois types en fonction de la toposéquence :

- les sols de plateaux de nature ferrallitique,
- les sols de piémont, sablo-argileux à inondations permanentes ou passagères,
- et les sols de mangrove à texture fine et argileuse.

les bas plateaux du Saloum méridional et la Basse Casamance sont formés par des sols ferrallitiques. les plateaux de Thiès, du Fouta orient et méridional et la Haute-Casamance sont recouverts d'une cuirasse ferrugineuse, dont la fragmentation en surface a donné des sols peu évolués d'érosion.

le réseau hydrographique, peu dense, est de régime tropical marqué par des différences importantes de débit entre la saison des pluies et la saison sèche. les deux principaux fleuves, le Sénégal et la Gambie, prennent leur source dans les monts du Fouta-Djallon en Guinée. les fleuves subissent néanmoins les effets de la saison sèche et de l'eau de mer remonte leur lit sur de longues distances pendant l'étiage. la crue du Sénégal contribue à l'alimentation de certaines nappes phréatiques, qui permettent la mise en oeuvre des programmes d'hydraulique villageoise.

#### 4. végétation.

l'absence de reliefs importants et le développement limité du réseau hydrographique donnent aux facteurs climatiques un rôle prépondérant dans la répartition des paysages végétaux du Sénégal.

Dans le domaine Sahélien, ce sont les acacias qui dominent : l'*Acacia raddiana*, l'*Acacia nilotica*, et l'*Acacia senegal* (BUERKE, 1987). l'*Acacia raddiana* l'emporte notamment sur les sols sablonneux du ca-  
yer, s'y associent fréquemment l'*Acacia senegal* qui fournit la gomme (MDIAYE, 1980). Également le *Balanites aegyptiaca*, le *Boscia senegalensis* pré-  
sistent dans ce domaine et l'approche des villages apparaissait le Baobab (*Adansonia digitata*).

le tapis herbacé, desséché dès le début de la saison sèche, est fait de graminées annuelles où do-  
mine le cram-cram (*Cenchrus biflorus*). vers le sud  
emportent l'*Acacia albida* dans les régions les plus in-  
tensivement cultivées.

Dans le domaine Sahélo-soudanien les arbres  
*Khaya senegalensis*, les *Pterocarpus drimaceus* et les  
*Parlaria biglobosa* forment une forêt sèche. le niveau  
arbusculaire est dominé par divers Combretacées : *Combretum glutinosum*, *Combretum nigricans* et *Combretum micratum* (LHOSTE, 1987).

le domaine est également couvert par une végé-  
tation sub buenné à : *Daniellia oliveri* et *Erythrophloeum guineense*.

la strate herbacée des pâturages des plateaux et  
pentes est dominée par *Dichrochloa digitaria*,

*Sporobolus stachyodes*, *Eriochloa elegans* et *Schyzachyrium exile*. La graminée vivace *Andropogon gayanus* a presque totalement disparu (VALENZA cité par GUERIN et al. 1986).

Le domaine soudano-saharien est occupé par une forêt dense à feuilles caduques, dominée par les *Panax exelsa* et les *Chlorophora regia* qui sont associés au copalier et surtout le palmier à l'huile (MADIYE, 1980).

### 5. Population.

La population sénégalaise dénombrée par un recensement général s'élevait à 5.060.741 hab en 1976. Le taux de croissance de 2,8% conduit à une estimation de près de 6.680.000 d'habitants en 1986.

L'inégalité de sa répartition géographique constitue une seconde caractéristique. Le Sine-Saloum, dans le bassin arachidier, région la plus peuplée, rassemble plus de 1 million d'habitants, de même que le cap-vert. La densité de population varie de près de 2000 hab/km<sup>2</sup>, à moins de 20 hab/km<sup>2</sup> dans les régions de l'ouest, du Fleuve et du Sénégal oriental jusqu'à 3 ou 4 habitants/km<sup>2</sup> dans le Fouta.

La population locale comporte un peu plus 12 ethnies principales, inégalement réparties sur l'ensemble du territoire, qui peuvent être classées de la façon suivante :

- le groupe sahélo-soudanais, le plus important,

- se compose plutôt de wolof et de sérer. les wolof représentent près de 40 % de la population ; et la langue wolof constitue une langue véhiculaire parlée par les 3/4 des sénégalais. les wolof sont majoritaires au Nord-ouest et à l'ouest notamment dans les villes. les sérers, 18 % de la population, sont établis dans le Sine-Saloum et dans la région de Thiès.
- le groupe peul et Toucouleur, les peul (environ 15 %) le plus souvent pasteurs, sont disséminés dans tout le pays, avec une forte concentration dans la vallée du Sénégal et le Fouta. les Toucouleurs (environ 10 %) occupent la vallée du Fleuve.
  - le groupe sub-boumiers, environ 13 % de la population, comprend de nombreuses ethnies (Diola, Balant, Mandjak, Mankagne / localisés en Basse-casamance et l'Bassari. Bedik / localisés au Sénégal oriental.
  - le groupe mandé, le moins important, rassemble plusieurs ethnies (Soninké, Bambara, Malinké, parmi lesquelles domine l'ethnie Malinké, présente en Haute-casamance dans la région de Tambacounda et au sud-est du territoire.



## II. Système de production.

### 1. Production végétale.

La majorité des Sénégalais sont les héritiers de civilisations paysannes et les trois quarts d'entre eux sont des ruraux vivant directement des produits de la terre dans le cadre de petites exploitations familiales d'où ils tirent à la fois leur alimentation quotidienne et leurs revenus monétaires. La prédominance de l'arachide rend le pays dépendant d'un seul produit d'exportation qui représente 75 % des produits d'exportations agricoles (Anonyme, 1984).

Le domaine des petits mils est réparti sur tout l'espace compris entre le delta du Sénégal et la frontière de la Gambie. La vallée du Sénégal est, pour l'essentiel le domaine du sorgho et du riz, et la Casamance est une région sénégalaise qui produit du riz de pays.

Dans cette région le mil est cultivé pour couvrir les besoins en période de soudure.

D'autres productions, anciennes ou récentes, diversifient l'éventail des cultures vivrières, la plus importante est le niébé. Le manioc s'est spontanément répandu en particulier dans les régions le plus spécialisées dans la culture d'arachide. Les cultures maraîchères de saison sèche sont apparues récemment, particulièrement dans les dépressions interdunaires des marais de la grande côte et dans les banlieues des villes.

2. Productions animales.

L'élevage des bovins est pratiqué dans tout le pays, les variations du milieu entraînent d'importantes différences régionales. C'est ainsi que l'augmentation de la pluviosité, mais aussi de l'insalubrité du nord au sud du pays, entraîne le partage du territoire entre un domaine pastoral et un domaine mixte.

On peut distinguer deux échelons d'élevage traditionnel : l'élevage pastoral fondé sur la transhumance et pratiqué par des pasteurs spécialisés, essentiellement des peul, et l'élevage sédentaire dont s'occupent les paysans (Bâ, 1980).

L'élevage pastoral, est principalement pratiqué dans la zone sahélienne, le Faso qui s'étend, à l'est du bassin de l'ahaggar, de la vallée du

Soudan à l'axe ténéré Kaolack - Tambacounda - Kayes. La faible pluviosité n'a permis que de maintenir d'une part d'épaves durs et de vastes prairies d'hivernage explorées de manière très

extensive par l'élevage pastoral. De gros troupeaux de zébus, souvent associés à des ovins et à des caprins, sont entretenus par des peuls qui vivent en campements dispersés et pratiquent la transhumance. PLAMBEAULT, 1983 in GUERIN, 1987

indique que l'élevage est très traditionnel compte de

nombreuse d'animaux improductifs et que performances individuelles de reproduction sont médiocres. Les taux de mortalité, en particulier le cas des veaux de moins d'un an, sont élevés et la croissance est lente et marquée par des fortes variations saisonnières.

L'élevage sédentaire est entre les mains des cultivateurs de la vallée, du bassin de l'arachide et de la casamance. Dans le bassin de l'arachide, les éleveurs les plus passionnés sont les sriers qui entretiennent d'importants troupeaux dont les déjections fertilisent systématiquement les champs.

D'après SOYKO (1985) les différents espèces présentes dans le village sont les bovins (N'DAMBA), les petits ruminants (mouton djallonké et chèvres guinéenne). L'élevage bovin comprend deux sous systèmes nettement distincts : l'élevage extensif et l'élevage intégré à l'exploitation agricole (CHOSTE, 1986) qui comprend le cheptel de trait et quelques animaux d'embouche.

Dans cette forme d'élevage sédentaire, le troupeau dit extensif pâture librement en saison sèche sur l'ensemble du territoire villageois et est conduit en hivernage sous la surveillance des bergers, soit dans les forêts, soit dans les rizières maintenues temporairement en jachère et chaque soir, les troupeaux regagnent le village ou les enclos établis à sa périphérie.

Les animaux du troupeau intégrés sont alimentés une grande partie de l'année avec des sous-produits agricoles qui ont été stockés.

## CHAPITRE 2. PRINCIPALES METHODES D'ETUDE DES FOURRAGES.

### 1. Etude du disponible fourrager.

L'identification et la description des types de végétation sont indispensables, leur classification repose sur plusieurs catégories de critères, en général combinés : ce sont des critères physiologiques, biologique et morphologique.

L'une des méthodes les plus simples est privilégiée, il s'agit des analyses phyto-écologiques qui consistent à étudier les caractéristiques qualitative (inventaire des espèces présentes) et quantitatives (importance relative des espèces, des strates herbacées et ligneuses (BOUDET, 1984).

#### a. végétation herbacée.

Les techniques de relevés sont parfois appliqués à des surfaces mais sont plus souvent linéaires. Leur taille fonction de la structure et de l'homogénéité de la végétation varie entre 1 et 4 m<sup>2</sup> et 2 et 20 mètres.

Le relevé doit comporter des observations relatives à la topographie, l'occupation du sol, et la structure de la végétation. La détermination de "l'abondance numérique" des espèces consiste à dénombrer les "unités-talles" présentes sur des placards avec la possibilité de peser le poids total de chaque espèces (BILLET, 1961 in GUERIN, 1987) mais il est difficile d'appliquer cette méthode dès que la végétation est dense, combinée et sèche. La méthode "d'abondance dominante" (BOUDET 1984) est non destructive, elle prend en compte l'effectif des individus et leur développement qualifiés par leur recouvrement du sol exprimé en p. 100 de la surface. En effet, une espèce peut être représentée par de nombreux sujets et ne recouvrir que

faiblement le sol.

DAGET et POISSONNET (1971) d'après GUERIN. 1987 justifient la méthode des "points quadrat alignés" par les difficultés d'application et surtout le manque de précision des méthodes précédentes. La méthode des points quadrats alignés est adaptée à des analyses quantitatives fines et à des test statistiques.

La méthode des points quadrats consiste à recenser les "présences" des espèces à la verticale de points de visée ( $n = 50$  à  $100$ ) disposés régulièrement le long d'une ligne ( $2$  à  $20$  mètres). Le matériel et la techniques d'observation varient avec le type et surtout la taille de la végétation.

A chaque point de visée, toute espèce rencontrée au cours du relevé est notée en "présence" on lui attribue la valeur 1, ou en "absence" affectée de la valeur 0. La présence de chaque espèce n'est comptée qu'une fois lorsque elle touche plusieurs fois la tige métallique matérialisant le point de visée.

En sommant les observations (N), on peut calculer pour chaque espèce :

- la fréquence spécifique (FS), c'est le rapport exprimé en pourcentage entre le nombre de contacts de l'espèce considérée et la somme des contacts de toutes les espèces du relevé.
- la fréquence centésimale (FC), c'est le rapport exprimé en pourcentage entre le nombre de

présences de l'espèce et le nombre total de points observés, elle constitue une estimation du recouvrement de l'espèce par rapport au sol nu.

$$Fe = \frac{Ff}{N} \times 100$$

- la contribution spécifique, est le rapport exprimé en pourcentage entre le nombre de contacts de l'espèce considérée et la somme des contacts de toutes les espèces du relevé, elle traduit la participation de l'espèce à l'encombrement végétatif aérien (mode habituel de présentation des résultats).

$$Cs = \frac{Ff}{\sum_{i=1}^n Ffi} \times 100.$$

Pour  $n$  espèces présentes.

L'espacement des points et la taille des relevés sont fonctions de la taille et de la structure de la végétation : 50 points espacés de 4 cm sur une pelouse de zone tempérée, 100 points espacés de 20 cm sur une steppe sahélo-saharienne.

La productivité de la végétation herbacée par unité de temps et les différents flux de disparition du fourrage peuvent être analysés

on procède à des coupes successivement et on séparant le matériel mort et du matériel vert (WIEBERT et EVANS décrite par BILLE in GUERIN, 1987).

De plus GUERIN, 1987 note que tous les auteurs mesurent le "Standing crop" correspondant la biomasse aérienne totale disponible en général en fin de saison des pluies et début de saison sèche.

GRUZIS (1982) d'après GUERIN, 1987 indique la marche à suivre pour déterminer le nombre, la taille, la forme des prélèvements aussi bien pour des dispositifs expérimentaux que pour des suivies, en fonction de la précision souhaitée.

Les méthodes d'estimation de la biomasse sont aussi variées; celle de BOUDET (1983) estime la production moyenne de ses stations - échantillons couvrant 2-4 ha, avec 30 prélèvements de 1 m<sup>2</sup> répartis suivant un plan systématique. Les prélèvements de 1 m<sup>2</sup> sont bien adaptés aux conditions de travail (plateaux et balances portatifs et à la végétation en zone sahélienne.



## 6. végétation ligneuse.

La biomasse primaire des ligneux est la quantité de matière vivante de l'ensemble des organismes autotrophes (feuilles, fleurs, fruits) à un moment donné. La végétation ligneuse est étudiée par inventaire exhaustif des individus présents sur des parcelles d'un hectare soit circulaire, soit carrées.

Chaque plante ligneuse est enregistrée avec sa hauteur et son diamètre à la base, plutôt qu'à 120 cm, puisque la végétation ligneuse souvent buissonnante, est ramifiée depuis la base du tronc. Le peuplement de chaque espèce est ensuite caractérisé par des effectifs décomposés en classe de diamètre et de hauteur. Ces inventaires permettent de donner les moyennes et les répartitions des espèces principales.

La production fourragère des ligneux est difficile à estimer car, la croissance des feuilles est étalée et non synchrone pour toutes les espèces. De plus les jeunes rameaux, les fleurs, les fruits, les gousses, des mimosaariés par exemple acacia, constituent des fourrages avec compléments négligeables (POUPON. 1979 in GUERIN. 1987).

Cependant les auteurs ne mesurent le plus souvent que la production de feuilles. PIOT et al (1980) estiment la production de feuilles en sommant le disponible mesuré en fin saison des pluies et en période de sécheresse. Elle est mesurée soit de manière destructive en récoltant toutes les feuilles après abattage, soit en pesant la production de rameaux calibrés (CISSE. 1981 in GUERIN 1987). Cette méthode permet aussi d'étudier la dynamique de la production et sa répartition au cours



des mois.

Avec la détermination du niveau de production pour les principales espèces en fonction de leur taille ou de leur âge, il est possible d'estimer la production de fourrage ligneux d'un pâturage en multipliant les productions individuelles par les effectifs de chaque catégorie.

Par exemple pour un peuplement de 36 sujets par hectare sur glaciis et dunes sahéliens, PIOT et al in GUE-RIN, 1987 estiment la production de feuilles à 30-40 kg de MS par hectare et dans la même région celle de bas fonds comptant 163 sujets par hectare à 225 kg de MS.

## 2. Valeur nutritive des aliments.

### a. Cendres et minéraux.

La teneur en matières minérales d'une substance alimentaire est assimilée conventionnellement résidu de la substance après incinération (cendres).

Les méthodes d'analyses chimiques classiques sont celles préconisées par l'AFNOR (1980). La prise d'échantillon à analyser (3 g) est placée dans un four réglé à  $550^{\circ}\text{C}$  pendant 8 heures, les résidus (cendres) ou matières minérales sont obtenues après calcination. Elles sont ensuite utilisées pour le dosage de l'insoluble chlorhydrique. Les éléments majeurs sont dosés à partir des cendres obtenus dans la même condition (à partir d'1 g d'échantillon) puis solubilisés dans une solution d' $\text{HNO}_3$ . Le Cu, Zn, Mn, Fe sont déterminés après calcination à  $450^{\circ}\text{C}$  et le cobalt à  $600^{\circ}\text{C}$ .

### b. Constituants parietaux.

#### b.1. Cellulose brute de WEENDE.

Les matières cellulosiques constituent le résidu organique obtenu après traitement de la substance alimentaire dans certaines conditions par un réactif approprié, ici la cellulose dite "de WEENDE" par hydrolyse acide (acide sulfurique 0,26 N) puis basique (hydroxide de potassium, 0,23 N).

Le dosage de la cellulose brute généralement utilisé est similaire à celui décrit par les chercheurs de la station agronomique de WEENDE en 1893.

Cette technique procède par la succession de deux hydrolyses 1 g d'échantillon.

le résidu est récupéré par filtration sur papier préalablement taré ( $P_1$ ) est lavé, séché à l'étuve ( $103^\circ\text{C}$ ) pendant une nuit puis pesé ( $P_2$ ). Il est ensuite calciné à  $520^\circ\text{C}$ . la différence  $P_2 - P_1$  diminuée des cendres correspond à la cellulose de WEENDE.

GIGER (1987) note que ce résidu se caractérise ; d'une part, par manque de signification biochimique, et d'autre part, par la variabilité de sa composition suivant les différents types d'aliments (pentosanes, cellulose et lignine). les traitements solubilisant, en effet non seulement la quasi totalité des constituants cellulaires et, en particulier, les protéines et les matières grasses, mais également de 30 à 40 % de la cellulose (MEHRING & HOFFMANN, 1969) de 90 à 16 % de lignine et 20 à 14 % de pentosanes (KIM et al. 1967). les composants pariétaux solubilisés sont comptabilisés avec les glucides solubles et l'amidon, d'extraitif non azoté (EMA).

## 6.2. Constituants pariétaux selon VAN SOEST.

Plusieurs techniques gravimétriques ont été proposées pour séparer les différents constituants pariétaux ; celles de VAN SOEST sont les plus utilisées actuellement car plus pratiques et plus rapides.

### 6.2.1. Fibre au détergent neutre (NDF).

les pérois dosés par la méthode du "Neutral détergent fibre", le "NDF" de VAN SOEST sont obtenus par hydrolyses

une partie de la matière sèche des fourrages essentiellement le contenu cellulaire, dans une solution contenant du lauryl sulfate de sodium comme détergent.

L'échantillon est traité au détergent neutre par ébullition pendant une heure; le traitement thermique permet de solubiliser les polymères de glucose non cellulosique. Le résidu est récupéré par filtration sur creuset en verre fritté de porosité 2 préalablement taré. Il est ensuite rincé à l'eau chaude plusieurs fois puis une fois à l'acétone et mis à sécher à l'étuve durant une nuit à  $103^{\circ}\text{C}$ . Le résidu sec obtenu correspond au MDF plus les cendres, celles-ci sont déduites du résidu brut après calcination à  $550^{\circ}\text{C}$  ce qui permet d'obtenir le MDF exprimé en  $\text{g} \cdot 100$  de la M.S.

#### b.2.2. Fibre au détergent acide (ADF).

La teneur en ligno-cellulose mesurée par la méthode de l'acide détergent fiber "l'ADF de VAN SOEST, correspond au résidu obtenu après hydrolyse dans une solution contenant de l'acide sulfurique (0,5N) et de l'éthyltriméthyl ammonium bromide. Les cendres sont déduites du résidu après calcination.

L'échantillon est traité par une solution à base de CTAB et d' $\text{H}_2\text{SO}_4$  à 1N qui permet d'hydrolyser les constituants cytoplasmiques, les hémicellulose et les protéines. Après ébullition d'1 heure, le résidu est

recueilli dans un creuset comme précédemment et bien rincé à l'eau chaude. Le résidu ne correspond à l'ADF plus les cendres exprimés en p. 100 de la M.S.

### h. 2.3. Lignome au détergent acide (ADL).

Cette méthode comporte un traitement à la solution de détergent comme pour la lignocellulose puis le résidu est traité à l' $H_2SO_4$  à 72 p. 100 (densité 1,638) pendant 3 heures en prenant soin de renouveler toutes les 30 minutes la solution acide. Au bout de trois heures, le résidu est rincé plusieurs fois à l'eau chaude et séché à l'étuve une nuit. Les résidus sont calcinés au four à la température maximale de  $500^\circ C$  pendant 8 heures, les résidus permettent d'obtenir l'ADL.

### b. 3. Matières azotées.

#### b. 3.1. Azote total.

L'azote est dosé par la méthode de Kjeldahl : l'échantillon est minéralisé par l'acide sulfurique concentré en présence de catalyseurs ( $K_2SO_4$ ,  $HgO$  dans le rapport 10/1). Ensuite le dosage est semi direct, le minéralisant est alcalinisé par une solution de soude (40 g/l). L'ammoniac libéré est entraîné par distillation et recueilli dans un excès d'acide borique, puis titré par retour avec l'acide sulfurique 0,1N.

#### b. 3.2 Azote résiduel de l'ADF.

L'échantillon est traité exactement comme pour le dosage de l'ADF mais le résidu est récupéré sur papier filtre ne contenant pas d'azote. Après séchage à l'étuve  $105^\circ C$  durant une nuit, le résidu plus le filtre est minéralisé puis distillé selon la méthode Kjeldahl.

#### b. 3.3. Azote résiduel de l'ADL.

Le dosage est le même que précédemment, mais consiste à déterminer la teneur en azote du résidu ADL. Dans le cas de l'ADL, une partie seulement du résidu contenu dans le creuset de verre fritté est récupérée afin d'être minéralisée puis distillée selon la méthode Kjeldahl. Les teneurs en azote résiduel de l'ADF et de l'ADL sont exprimées en p. 100 de l'azote total du produit.

### 6.3.4. Azote soluble.

La solubilisation des matières azotées est la première étape de la dégradation dans le rumen. Les formes azotées solubles des aliments à étudier sont extraites en milieu "salive artificielle" et séparées par centrifugation.

De nombreux auteurs ont cherché à prévoir la solubilité dans le rumen à partir des mesures plus simples en utilisant des solutions inertes. La méthode de DURAND (1978) a été largement adoptée; cette méthode consiste à agiter le produit à analyser dans un solvant (salive artificielle) à base de carbonate et de phosphate de sodium à pH 6,9 pendant deux fois 1 heures, puis à déterminer la proportion d'azote ainsi solubilisé pour un litre de solution :

7,12 g de  $\text{Na}_2 \text{ 2HPO}_4 \text{ 12 H}_2\text{O}$

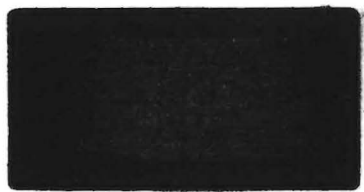
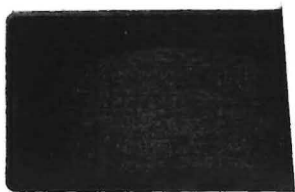
9,24 g de  $\text{Na HCO}_3$ .

0,47 g de  $\text{Na cl}$ .

0,45 g de  $\text{K cl}$ .

La solution est ensuite saturée en  $\text{CO}_2$  avant on la utilise pendant le temps nécessaire jusqu'à ce que le pH soit aux environs de 6,9.

L'échantillon est traité par la salive artificielle (50 ml) pendant 1 heure puis centrifugé pendant 15 minutes à 2500 - 3000 trs / minutes, le filtrat est recueilli dans une fiole de 100 ml. L'opération est répétée sur le même résidu (40 ml) et le filtrat est encore recueilli et minéralisé puis distillé pour la détermination de l'azote selon la méthode Kjeldahl. Le résultat est exprimé en p.100 de l'azote total.





afin d'arrêter l'activité enzymatique et de réduire les différences dues au fait que les échantillons ne sont pas filtrés en même temps. Les creusets sont mis à l'étuve réglée à 130°C pendant une nuit et pesés.

Les résidus secs représentent alors indigestible à l'attaque de la pepsine et de la cellulase. La digestibilité sera le pourcentage de MS solubilisé par l'ensemble des deux traitements :

$$\frac{\text{Poids de l'échantillon sec} - \text{Poids du résidu sec}}{\text{Poids de l'échantillon sec}}$$

Le résidu est ensuite calciné en vue d'obtenir la matière organique.

Matière organique = Matières sèches - Cendres.

Les creusets sont de nouveau pesés. Le pourcentage de matière organique digestible sera :

$$\frac{\text{Poids matière organique de l'échantillon} - \text{Résidu organique}}{\text{Poids matière organique de l'échantillon}}$$

## b. Matières azotées.

### Dégradabilité pepsique.

La détermination des protéines brutes solubilisées par la pepsine et l'acide chlorhydrique est préférable à celle de la méthode ptycose (BUERIN, 1980 méthode personnelle). Cette méthode est applicable à tous les échantillons. 2 g de l'échantillon dans un ballon jaugé est soumis à un traitement par une solution chlorhydrique de pepsine 450 ml (0,02 p.100 (P/V) de pepsine dans l'acide

chlorhydrique). On l'agit de façon à éviter la formation d'agglomérats. Le ballon est mis dans un bain-marie à  $40^{\circ}\text{C}$  qui y maintient durant 48 heures. après 8, 24 et 32 heures on la réagit. la solution est ajoutée 15 ml d'acide chlorhydrique après 48 heures, refroidit jusqu'à  $20^{\circ}\text{C}$  avant la compléter au volume 500 ml avec de l'eau déminéralisée et puis on la filtre.

l'azote est dosé sur le filtrat (100 ml) selon la méthode Kjeldahl.

#### Méthode protéase.

la mesure de la dégradabilité de l'azote fait appel à une protéase extraite de *Streptomyces griseus* (Sigma type x10) et utilisée à raison de 1 mg pour 500 g d'échantillon.

cette méthode est en cours d'expérimentation au laboratoire des aliments de l'INRA de Theix. l'attaque par la préparation enzymatique s'effectue dans 50 ml de tampon à base de borate-phosphate à pH 8 pour 500 mg d'aliment au bain-marie à  $40^{\circ}\text{C}$ .

Dans cette solution sont ajoutées de la tétracycline et de la nystatine (antifongique et antibiotique). Cette méthode a pour l'objectif la connaissance de la cinétique de disparition de l'azote comme dans le cas de la dégradation "in sacco". L'azote est dosé sur le filtrat selon KJELDAHL et l'enzyme utilisée est l'endo et l'exopeptidase.

### 2.3. Dégradabilité "in sacco".

Nous n'avons pas utilisé la dégradabilité "in sacco". C'est une méthode de mesure de dégradabilité dérivée de celle de GUENEAU et BERTRAND (1984). Les chièvres fistulées sont adaptées à un régime à base de foin de luzerne (70 à 80 p. 100 de la ration) et de granulés dosant 15 à 18 p. 100 de MAT pendant les 10 jours précédant les mesures.

Pendant l'expérimentation des aliments est distribué environ deux heures (ad libitum) avant les incubations. Les sachets étaient confectionnés avec du tissu de nylon F 100 Triplette et Renaud (maille 10 x 60 à 80 m), et les dimensions internes après confection étaient de 9 x 14 cm environ soit 250 cm<sup>2</sup> de surface d'échange.

Trois grammes d'aliment broyé à la grille de 1 mm de diamètre sont introduits dans tous les sachets. Ils sont ensuite fermés à la chaleur par une double soudure et accrochés sur des chaînettes en inox doublés d'une ficelle nylon à raison de cinq sachets par chaînette (4 sachets contenant les aliments expérimentaux + 1 sachet témoin contenant de la paille d'avoine). Au bout de chaque chaînette est accroché un poids (du plomb) de 250 g.

Deux répétitions par aliment sur deux animaux différents sont faites et deux échantillons du même

aliment témoin introduits (1 durant les premières 24 heures et un autre pendant les dernières 24 heures) par série de 48 heures afin de voir les variations de l'activité de dégradation du rumen.

Avant la mise en incubation (après remplissage et fermeture des sachets), les sachets sont trempés 15 minutes dans l'eau froide courante pour faciliter la colonisation par les microorganismes et pour éviter le maintien de zones sèches susceptibles d'induire un temps de latence qui pourrait fausser les résultats.

Les prélèvements étaient effectués successivement 3 - 6 - 12 - 24 et 48 heures après la mise en place des sachets dans le rumen. Les sachets sont rincés à l'eau froide courante et puis lavés en machine à laver deux fois pendant 10 minutes en changeant une fois l'eau de lavage. Ils sont ensuite pressés à la main puis séchés à l'étuve réglée à 80 °C pendant environ 24 heures.

La perte relative de matière sèche après les deux étapes (incubation et rinçage) correspond à la dégradabilité de la MS. Les cinétiques de dégradation sont établies à partir des prélèvements des sachets réalisés après 3, 6, 12, 24 et 48 heures d'incubation.

Les résidus sont ensuite analysés pour le dosage de l'azote disparu (l'azote du résidu) ou d'autres constituants. Pendant l'expérience, la ration journalière de concentré était distribuée en 4 petits repas (après chaque incubation) pour minimiser les fluctuations de la fermentation dans le rumen.

## 2.4. Digestibilité "in vivo".

La digestibilité "in vivo" a été mesurée d'après la technique décrite par DEMARQUILLY et BOISSEAU (76). Les animaux sont gardés en cage permettant de mesures précises des quantités de matière sèche de fourrage offertes (MSO) ou refusés (MSR) et des fèces excrétées.

Le coefficient de digestibilité de la MS est obtenu par la formule suivante :

$$d_{MS} = \frac{(MSO - MSR) - MSF \times 100}{MSO - MSR}.$$

Les digestibilités des divers constituants chimiques sont calculées en fonction de la  $d_{MS}$  et de l'analyse chimique des échantillons représentatifs du fourrage offert, refusé et des fèces. Le matériel est constitué de 8 loges individuelles de 1,4 m<sup>2</sup> sur terre battue pour la période de mise en régime et de 6 cages métalliques à métabolisme comprenant des mangeoires, des caillibots réglables et des bacs pour la récolte des fèces.

Les ovins adultes ou en croissance sont utilisés dans cette expérience. Les essais durent 21 jours, ils comprennent 15 jours d'adaptation au régime, dont 12 jours en loges puis 3 jours en cages et 6 jours de mesures. Deux modifications ont été fait par GUERIN (87) pour tenir compte des caractéristiques des fourrages étudiés :

- le hachage initialement en brins de 5 cm, comme ce la est recommandé pour les fourrages verts, limiterait trop les possibilités de tri des moutons

En effet, les particules les plus fines et aussi les plus appréciées se déposaient au fond des mangeoires sous les tiges. Rapidement, on lui a donc préparé un hachage plus grossier en brins de 10 cm.

- les taux de refus ont été élevés (25 - 40 p. 100) pour maintenir l'ingestion à un niveau minimal ne mettant pas en danger de la vie des animaux, notamment pendant la saison sèche. Cette pratique pose un problème méthodologique non résolu actuellement mais paraît justifiée si l'objectif des essais est de reproduire des régimes ingérés au pâturage où les possibilités de tri sont pratiquement sans limites.

Tous les matins, les quantités non consommées sont retirées des auges et pesées pour chaque animal, l'ensemble des refus sont mélangés et un prélèvement est pris pour déterminer la teneur en matière sèche. Tous les refus sont conservés jour par jour, puis ils sont rassemblés en fin d'essai. Les échantillons représentatifs du fourrage offert et refusé sont prélevés en vue d'être broyés puis analysés.

### 3. Comportement et choix alimentaire des ruminants domestiques sur les pâturages naturels.

#### 4. Mode de conduit des troupeaux expérimentaux.

L'étude du comportement des animaux en stabulation permet de comprendre le rôle de la mastication dans la digestion et permet de relier les paramètres caractérisant l'ingestion et la rumination à la valeur alimentaire des rations (DULPHY et al 1979 in GUERIN 1987). Les paramètres du comportement sont nombreux et soumis à des multiples facteurs de variation, leur enregistrement, le traitement et l'interprétation des mesures sont beaucoup plus complexes et moins précis.

Le comportement est l'expression d'une somme d'habitudes naturelles traduisant l'adaptation des animaux à leur milieu et, pour les animaux domestiques, des actions des bergers sur le troupeau.

Deplus LHOSTE et MILLEVILLE (1986) notent que la connaissance des pratiques des éleveurs relève des enquêtes socio-économique et de suivi qualitatif (description des principales activités du troupeau au cours de la journée avec un ordre de grandeurs des durées de chacune d'elles) des activités de troupeaux. Cette étape est indispensable à la conception des protocoles d'observation, qu'il s'agisse d'étudier le comportement des troupeaux en milieu réel ou d'analyser en station les facteurs de variation de tel ou tel paramètre du comportement.

Dans cette étude certains animaux expérimentaux étaient associés chez les éleveurs, les horaires de pâturage étaient synchronisés de tout façon on suivait les habitudes des éleveurs.



## b. Etude des rythmes d'activité des animaux expérimentaux.

Les principales activités étudiées sont l'ingestion avec ou sans déplacements et la rumination en position "debout" ou "couché". Certaines auteurs enregistrent aussi l'abreuvement (PETIT, 1969 d'après GUERIN 1987). On peut se limiter à mesurer le temps consacré à l'ingestion et à la rumination regroupés sous le terme de mastication, mais le plus souvent on étudie aussi l'intensité de ces activités mesurées par le nombre de prise alimentaire, de mastication ou de régurgitations de bords par unité de temps.

BOURBOUZE, 1980 d'après GUERIN 1987 a décrit la notion de prise alimentaire avec précision pour les bovins on utilise généralement "la bouchée" (fourrage collecté entre deux déglutitions) et pour les petits ruminants "le coup de dent" (cueillette de fourrage accompagné par un léger mouvement de recul de la tête de l'animal). De plus il note que la fréquence de prises alimentaires est plus importante pour caractériser l'ingestion que la durée totale de cette activité.

DIENKO 1980 d'après GUERIN 1987 a montré que la fréquence des bouchées des bovins était inversement proportionnelle à leur vitesse de déplacements alors que l'observateur enregistre par ce deux activités "ingestion avec déplacement" quelle que soit l'intensité de chacune d'elle.

En pratique les observations consistent à dénombrer, tous les  $\frac{1}{4}$  d'heures le nombre d'ani-



maux de chaque espèce en train d'ingérer, de rumi-  
ner ou en repos alimentaire (Annexe 3. J).

Les résultats de chaque observation sont extrapolés  
au 1/4 heure qui précède et le temps consacré à chaque  
activité est exprimé en minutes par heure ou par  
jour en p. 100 du temps (Diemo, 1980).

exemple : Résultats d'observations sur une heure.

| heure   | Nombre mouton par activité |            |                      |       |
|---------|----------------------------|------------|----------------------|-------|
|         | Ingestion                  | Rumination | Repos<br>déplacement | Total |
| 11 h 15 | 8                          | 0          | 4                    | 12    |
| 11 h 30 | 7                          | 1          | 4                    | 12    |
| 11 h 45 | 8                          | 2          | 2                    | 12    |
| 12 h.   | 6                          | 4          | 2                    | 12    |
| Total   | 29                         | 7          | 12                   | 48    |

Interprétation activités des moutons de 11 h à 12 h

Ingestion =  $\frac{29 \times 100}{48} = 60 \text{ p. 100 du temps soit } 36$   
minutes par heure etc ...

### c. Déplacement.

Le déplacement est essentiellement déterminé  
par la quête de nourriture et d'eau, mais également  
par la recherche d'un abri en fonction des condi-  
on du climat, ainsi que par la mode de conduite  
des bergers liée aux pratiques des éleveurs (traite,  
allaitement des veaux etc ... J.

L'étude du déplacement a deux objectifs com-  
plémentaires : la quantification des déplacements  
caractérisés par leur direction, leur durée et ...

leur amplitude et celle de l'utilisation du territoire. Les mesures des distances parcourues et des horaires de déplacement peuvent être faits avec des appareils d'enregistrement du type de ceux utilisés par les australiens (Pédomètre de POWELL 1968 et Range metre de ERESWELL 1960 d'après MATHIEU 1981 in GUERIN 1987).

En terrain accidenté, un observateur bien placé peut enrégister toutes les 15 minutes la position du troupeau ou de  $n$  individus tirés au sort et la reporter sur un plan quadrillé du pâturage (LEERIOUAIN et HEURET 1984 in GUERIN 1987). Les résultats peuvent donner des informations sur les mouvements totaux, puis qu'il n'est pas possible par cette méthode de tenir compte des itinéraires sinusoidaux des individus entre deux observations. Les observations sont relatives à des unités écologiques identifiées.

Sur terrain non accidenté, l'observateur doit accompagner le troupeau avec le risque de perturber son comportement notamment pour l'observateur étranger. Il enrégistre périodiquement (4 animaux pendant 1 minute tous les  $1/4$  heures sur une période de 5 jours par saison (DIEKO 1980); 5 jours pendant 1 minute tous les  $1/4$  heure un jour par mois (GUERIN 1983). De plus SQUIRES et SIEBERT 1983 note qu'on peut obtenir des informations sur l'utilisation relative de chaque type de pâturage si on connaît leurs surfaces.

L'étude des déplacements est particulièrement importante en milieu difficile car ils provoquent des dépenses d'énergie importante l'équivalentes à

15 p. 100 des besoins d'entretien pour des déplacements de 6 km/jour) et il concurrencent par la durée le temps consacré à l'ingestion, premier facteur limitant de la valeur alimentaire des parcours extensifs.

#### d. Composition botanique du régime des ruminants.

En pâturage extensif diversifié sur le plan floristique, la composition botanique des régimes ingérés au pâturage est le paramètre le plus important à étudier car connaissant la valeur nutritive des principales espèces peut s'esquisser celle des régimes (BOURBOUZE, 1980 d'après GUERIN, 1987). De plus, la description floristique simultanée et répétée des pâturages et du régime des herbivores permet de déterminer les espèces les plus utiles, en voie de disparition etc. .

Les connaissances de préférences alimentaires permettent de juger de l'adéquation entre les ressources fourragères et la population animale qui les exploite, en vue de déterminer la composition floristique des cheptels et de charge permettant de maintenir la végétation en équilibre et optimiser les productions zootechniques (GUERIN 1987).

##### d.1. Observation du terrain.

Les préférences alimentaires peuvent être étudiées par des méthodes visuelles de terrain ou par des méthodes de laboratoire, parmi les observations visuelles, la plus simple consiste à énumérer les espèces et les organes les plus consommés (THEURER et al 1976 d'après GUERIN 1988). De plus PLANTON (1988) note que

au cours des études sur le terrain, de nombreuses informations ont été recueillies telles que la connaissance de la composition du pâturage, la composition du régime alimentaire et leurs relations.

La première étape est l'étude des préférences alimentaires importante permettant de classer pour chaque saison les espèces appetibles ou non appetible.

DREKO. 1980 in GUERIN 1988, Pour caractériser les prises alimentaires des bovins. L'unité la plus couramment utilisée est la bouchée, mais la forme de leur mandibulaire et leur mode de préhension des fourrages, rendent difficile l'identification des espèces consommées tant au moins lorsque la végétation est dense et diversifiée. Le comptage de bouchées est donc surtout appliqué à l'estimation des quantités totales ingérées.

BOURBOUZE. 1980 in GUERIN 1988 note que la méthode des coups de dents est préférable à celle des bouchées car <sup>les</sup> déglutitions ponctuant les bouchées sont plus difficiles à observer au pâturage. Pour donner un caractère quantitatif à ces mesures et pour approcher la valeur de la ration, il faut également estimer le poids moyen des coups de dents relatifs à chaque espèce. Cette estimation est réalisée différemment entre d'espèces ligneuses et herbacées.

SEHWARTZ et al 1985 d'après GUERIN 1988 propose une méthode consistant à chronométrer le temps d'ingestion consacrée à chaque espèce totalisant la durée de repas unitaires qui sont les séquences

in interrompues d'ingestion d'une même espèce végétale. Cette méthode est moins précise, elle est réalisée dans une optique plus écologique que nutritionnelle, mais son application permet d'économiser du temps et de la main d'œuvre. D'autres techniques complémentaires se développent dans la partie d.2. Une méthode plus facile consiste à observer toutes les 15 minutes pendant 5 jours consécutifs les préférences alimentaires (DIEKO et SATIGARE 1984 ; GUERIN 1987) de 5 bovins, 5 moutons intégrés à un troupeau villageois.

La collecte du berge, les bergers sont considérés comme les meilleurs observateurs, grâce à leur bonne connaissance de la flore et du comportement des animaux (GUERIN 1988). Les plantes présentes dans le pâturage ont été identifiées et le lexique faisant correspondre à été complété non vernaculaire et les noms scientifiques (VALENZA et DIALLO 1972 in GUERIN, 1988). De plus, les herbiers de terrain sont chemisés plastifiés ont été constitués.

Les observations sont faites de la manière suivante : aux heures des grandes repas (de 9h 30 à 11h 30 et de 15h à 17h 30) et durant une demi-heure, le berger regarde attentivement pendant 10 à 20 secondes les prises alimentaires d'un animal et va prélever le plus près possible du lieu de broutage, une poignée de végétaux constituée par plusieurs "pinces" imitant une série de coups de dents (petits ruminants) ou de bouchées (bovins), en général interrompue par le déplacement de l'ani-

vers d'autres touffes d'herbes ou d'autres arbustes.

Les espèces présentes dans chaque "poignée" sont notées en "présente - absente" sur une fiche de terrain (cf Annexe 2) par un chercheur, un technicien ou un berger. Cette méthode revient à dénombrer les contacts "bouche de l'animal - espèce végétale". La collecte est renouvelée aussi souvent que possible en observant les bouchées d'un animal différent à chaque fois mais le plus près possible de l'inquêtée. A Doli les collectes du berger avaient lieu trois fois par semaine et par espèces animales. A Bindou, elles ont été répétées 5 à 6 fois au cours de chacune des missions de 3 jours. A Sahi joro Bana, elles ont été répétées 1 fois par mois durant 10 minutes / heure pendant 1 journée pour 2 ans.

Les pinces destinées au laboratoire contiennent diverses plantes qui sont identifiées botaniquement ce qui permet de connaître la part des diverses espèces dans le régime. Elles sont analysées chimiquement et leur dégradabilité enzymatique est mesurée (RICHARD et al., 1984).

#### d.2. Etude au laboratoire.

L'analyse microscopique des contenus digestifs des végétaux consommés est basée sur la reconnaissance des épidermes (cellules, stomates, poils). La forme des cellules épidermiques, des nervures et l'aspect du bord du limbe sont des caractères secondaires qui peuvent permettre de différencier deux espèces entre elles (MANDRET, 1988).

la méthode nécessite la constitution d'un atlas de références des épidermes à partir d'échantillons de plante bien conservés, récoltés de préférence à plusieurs stades de développement. Il faut s'efforcer à réunir ainsi toutes les espèces présentes dans le pâturage et à en faire la représentation schématisée. L'observation des contenus digestifs a l'avantage d'être plus rapide, plus précise et plus standardisable que les observations de terrain (GUERIN 1988).

Les échantillons analysés sont des bœs oesophagiens, des contenus du rumen ou des fèces. Les bœs oesophagiens et les contenus du rumen ont l'avantage de ne subir que la mastication. Les échantillons des fèces ont bien sûr subi une digestion complète mais permettant de travailler sur des plus grande effectifs et donc concevoir des protocoles d'échantillonnage complexes (4 troupeaux x 10 échantillons des fèces LECLERE 1981 in GUERIN 1988).

Les techniques de préparation des échantillons, de comptage de particules, le nombre d'observation à effectuer, les relations entre les observations microscopiques et la composition pondérale du fourrage ingéré ont fait l'objet de nombreux travaux méthodologiques. il existe deux groupes de méthodes :

- les premières méthodes sont "de nombrements".

cette méthode ne prend pas en compte la surface des fragments, mais leur nombre ou leur présence.

- Tous les fragments d'une lame sont identifiés et dénombrés (LAUNOIS, 1976 in ABAS, 1984).

- Tous les fragments rencontrés sur une série de tran-



sects définis sur la lame sont identifiés et comptés jusqu'à un nombre prédéterminé (MARTI, 1982; BUTET, 1984 in ABBAS, 1984).

- Dans un nombre de champs de microscope prédéterminé, localisés aléatoirement ou bien le long d'une série de transects, les fragments sont soit notés en présence ou absence (HOLECHEK et GROSS, 1982; MACINTOSH et al, 1983 in ABBAS 1984), soit dénombrés exhaustivement (ABBAS 1984).

- Un indice d'abondance (de 0 à 3) est attribué à chaque catégorie alimentaire par l'observation globale des lames - échantillon (BARKER, 1986 in ABBAS 1980).

Les deuxièmes méthodes sont dénombrement en présence ou absence. Dans une expérimentation portant sur l'analyse de la composition de 15 mélanges de 8 plantes préparés en laboratoire, SPARKS et HALECHEK (1968) in ABBAS (1984) proposent une méthode permettant d'estimer les proportions relatives en poids de chaque espèce. Basé sur les études statistiques de FRACKER et BRISCHLE (1944) et de CURTIS et MACINTOSH (1950), elle se décompose en trois étapes :

1. la fréquence de présence de chaque taxon  $i$  est exprimée en pourcentage.

$$Fi = \frac{\text{Nombre de champs où l'item } i \text{ est présent}}{\text{Nombre total de champs observés.}}$$

2. le pourcentage de fréquence ( $Fi$ ) est ensuite transformé en densité de fragments par champ ( $Di$ ) pour chacun des  $n$  items identifiés à l'aide de la table



de FRACKER et BRISCHLE (1944) basé sur l'expression

$$F_i = 1 - e^{-D_i}$$

3. cette densité de fragments par champs est convertie en densité relative (RD) en effectuant le rapport

$$RD_i = \frac{D_i}{\sum D_i} \times 100$$

PLANTON (1988) régitre une étape de travail sont les suivants :

Sur le terrain : l'étude agrostologique des parcours, constituer un herbier contenant les espèces végétales disponibles et appréciées et procéder à la collecte et conservation des fèces et des bords oesophagiens.

Au laboratoire : constituer un atlas photographique de référence contenant les photographies des épidermes de plantes consommées. On continue de traiter les échantillons des fèces ou des bords oesophagiens momentanément on fait une comparaison entre les épidermes retrouvés dans les fèces ou les bords oesophagiens à leur catalogue dans l'atlas de référence à partir des plantes consommées.

4. Prévision de la valeur alimentaire des rations ingérées au pâturage et des quantités ingérées.

Afin d'effectuer un certain nombre de mesures au pâturage pour estimer la valeur nutritive et les quantités ingérées, il faut connaître la méthode applicables. Trois méthodes ont été retenues pour cette étude ; ce sont la collecte du bœuf, "hand picking", les prélèvements oesophagiens et du rumen et les collectes des fèces totales ou partielles. Elles sont été appliquées simul-

lanement en vue de comparer et de choisir les plus performantes. Les prélèvements oesophagiques notamment ne sont utilisables que dans des conditions particulières.

#### 4.9. collecte totale des fèces.

La collecte totale des fèces mise en route par GUERIN 1981-1983 à Tissekéré et Doli est la méthode de DIEKO (1987). La combinaison de la digestibilité et de l'excrétion fécale devait conduire à estimer la quantité de fourrage volontairement ingérée (MSOI) au pâturage en utilisant l'équation :

$$MSOI = \frac{MSFE}{100 - dMS} \times 100$$

#### • Technique.

La collecte totale des fèces porte sur des effectifs de 8 moutons et 5 ou 6 zébus. Chaque série de mesures dure 5 jours. Les moutons sont équipés de sacs en toile grossière fixés pour la durée des mesures à l'aide de harnais réglables, ils sont vidangés par la partie inférieure, fermée par un laet à 8 heures et à 18 heures. Les bovins portent des sacs amovibles en toile "jean" doublés de sacs en plastique. Les sacs préalablement tarés sont changés à 8 heures et à 18 heures. Cette méthode imite la méthode utilisée par DIEKO (1980).

En cas de perte de matières fécales au pâturage, le berger doit rapporter les fèces tombées au sol. Le poids brut et la teneur en matière sèche des fèces de bovins sont déterminés sur la collecte de 8 heures et

sur elle de 10 heures. Les mesures permettent de calculer la quantité de MS fécal excréta (MSFE) pour chaque jour et chaque individu.

Les animaux sont pesés au début et à la fin des mesures, la moyenne de ces deux poids sert au calcul de MSFE par 100 kg de poids vifs ou par unité de poids métabolique ( $P^{0,75}$ ) par chaque animal.

#### Précision

D'après GUERIN (1987), la précision des mesures de MSFE (pour  $\sigma = 0,05$ ), comprise entre 5 et 12 % pour les moutons et entre 6 et 14 % pour les bovins, est souvent meilleure que celles généralement rapportées (10 à 15 % pour les bovins), aussi bien pour les quantités ingérées que l'excrétion fécale. De plus il a signalé qu'on utilisait 8 moutons - 6 bovins permettent de conclure sur la signification statistique, de différences comprises entre 4 et 9 g MS / kg  $P^{0,75}$  pour les bovins. Si on élimine de plus de 1,5 fois l'écart type, soit 10 % des effectifs environ.

#### 4.6. Analyses sur les fèces.

Les analyses ont été effectuées sur des mélanges des échantillons journaliers de tous les animaux servant aux mesures d'excrétion fécale. Toutefois lors des premières séries de mesure de MSFE des échantillons individuels, parfois journaliers ont été analysés. Les analyses chimiques sont fait sur la teneur en MS, NOL, NAT, les constituants parietaux selon méthode de WEEMDE.

### CHAPITRE 3. COMPOSITION CHIMIQUE DE QUELQUES FOURRAGES CONSOMMES PAR LES RUMINANTS DOMESTIQUES DU VILLAGE DE TARE YORO BANA (MOYENNE CASAMANEE) ET DES FEES DE CES ANIMAUX.

#### I. Nature et origine des échantillons.

##### I.1. Généralités sur le milieu naturel et les systèmes de production.

Les échantillons végétaux étudiés sont des fourrages ligneux, des graminées et des sous-produits agricoles prélevés à la station Tare' yoro Bana (Kolda). Cette région a bénéficié plusieurs travaux notamment sur le plan de l'élevage. Par exemple (le programme ABT se déroule depuis 1986 et aussi le programme PPR). Cette région est vraiment propice pour du développement d'élevage grâce à l'abondance de ses ressources fourragères qui peuvent servir les besoins des animaux.

Tare' yoro Bana est situé en Moyenne Casamanee (PELLISIER, 1980), à 5 km au Nord-Est de Kolda, à la latitude  $12^{\circ} 55'$  Nord et à la longitude  $14^{\circ} 55'$  Ouest (cf Annexe 4.1).

Le territoire de Tare' yoro Bana comprend 70 ha de cultures (rizières de vallées et champs de case) et 1500 à 2000 ha de forêt claire. Le troupeau du village qui compte 600 bovins et 220 petits ruminants exploite environ 3000 ha car il se rend dans les villages voisins et réciproquement.

Le climat de Sarr' yoro Bana est de type soudanien (BOUDET, 1968). Cette région n'est soumise à l'harmattan que pendant 5 mois; la saison des pluies (hioumagne) s'étend sur sept mois durant les quels 5 mois reçoivent des précipitations supérieures à 100 mm. La Casamance est la région sénégalaise la plus favorisée sur le plan des précipitations, allant 1200 - 1300 mm par an (LEROUX, 1980).

La température moyenne varie d'un mois à l'autre, par exemple de  $13,2^{\circ}\text{C}$  en janvier à  $27,6^{\circ}\text{C}$  en Avril et la température moyenne annuelle est de  $20,3^{\circ}\text{C}$  (BOUDET, 1968).

Les moyennes mensuelles de l'humidité relative maximale varient entre 92 et 100 p. 100; les humidités minimales moyennes varient beaucoup plus, de 6 à 43 p. 100 respectivement en Avril et en Septembre.

Selon (BOUDET (1968), la région de Moyenne Casamance est formée par des sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions, qui peuvent être issus de matériaux sablo-argileux ou argilo-sableux et présente ou non des traces d'hydromorphie en profondeur. De plus il note qu'au confluent des marigots le long de la moyenne Casamance, on trouve des sols hydromorphes humiques à gley de surface sur vases marines. Ces sols sont constitués par la sédimentation des colloïdes minéraux et organiques flocculés au contact de l'eau de mer, après

leur entraînent par les eaux de ruissellement.

Le système de production agricole de cette région est influencé par la condition du climat et du sol. En général on peut trouver trois types de paysages contrastés, la forêt claire (ou savane boisée), les terres cultivées sans pluie et les rizières inondables.

La végétation caractéristique des savanes boisées de zone soudanienne comprend de beaux arbres, tels que le *Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus* et le *Dalmanea biglobosa* qui forment une forêt sèche surplombant un tapis de grandes herbes. Dans cette région on trouve également des espèces de domaine sub équatorial comme *Daniellia oliveri* et *Erythronium guineense*.

L'accroissement des surfaces cultivées entraîne un défrichement intense de la forêt de plus en plus importante en vue d'élargir la terre cultivée. Le village de Tare yoro Bana se localise sur haute terrasse ou bordure de plateau, périphérique des champs des cultures sèches et entre la forêt et la rizière inondable.

Dans cette région les hommes commencent les travaux des champs de cultures sèches en Mai et les poursuivent jusqu'à plein temps jusqu'en Août. La récolte du maïs se fait début septembre, celle de l'arachide en octobre - novembre et celle du mil en décembre. La population de cette région sont autoconsommation aux céréalières.

Bien en évidence.

la fumure de rizières commence dès Avril et le repiquage du riz se poursuit au fur et à mesure de la montée des eaux jusqu'à la fin Août, puis la récolte du riz a lieu d'octobre à fin janvier (BOUDET, 1968).

la population de cette région se consacre à l'élevage de bovins N'DAMA, race bovine de petit format mais résistante à la trypanosomiase. la forme d'élevage traditionnelle est marquée dans cette région où les bovins et les petits ruminants paissent librement en saison sèche sur l'ensemble du territoire villageois y compris dans les rizières, principalement les animaux bénéficient des sous-produits de récolte tels que la paille de mil, sorgho, maïs, d'arachide et de riz. En fin de saison sèche les animaux sont dirigés par les bergers à la rizière où ils peuvent être trouvés les herbacées vertes, parallèlement pour fournir la rizière. Par contre, en hivernage, les animaux sont pâturés sous la surveillance des bergers dans les forêts ou les herbacées, comme *Andropogon gayanus*, *Daetyloctenium* sp., les lig-nux et les autres dicotylédones sont facilement trouvés par les animaux ou bien ils sont pâturés dans les jachères mais chaque soir, les troupeaux regagnent le village ou les enclos établis à sa périphérie.



## I. 2. Dispositif expérimental.

L'objectif de cette étude est pour savoir l'effet du climat, sol, ressources fourragères sur le comportement alimentaire des animaux en vue de connaître l'utilisation des potentialités fourragères des parcours et des sous-produits agricoles dont la typologie et description pourrait aider à élaborer des "plans" d'aménagement du terroir et de gestion des ressources fourragères.

L'analyse au laboratoire des échantillons prélevés permet de décrire la composition et la contribution à la caractérisation des aliments disponibles et consommés par le bétail avant de proposer des aménagements ou améliorations de l'alimentation et ajustement des effectifs des fourrages disponibles.

Le dispositif expérimental mis en place à Sérényoro Bana est les suivants :

- 4-5 bovins de race N'DAMA destinés à l'étude du comportement alimentaire et à la mesure de l'excrétion fécale.
- 9-10 petits humains (ovins) destinés à la même <sup>étude</sup> que celle des bovins.
- Une balance "Maréchal" de 1000 kg pour peser les animaux expérimentaux.
- Etuve, balances et réfrigérateur servent à traitement des fèces destinés au laboratoire d'analyse.
- Etiquettes, plastiques etc. ... servent au travail de berge.



## « Problème de la méthode »

Nous suivons les animaux expérimentaux et le troupeau durant une journée en enregistrant sur un formulaire (cf Annexe ...). Le comportement alimentaire (ingestion, rumination, repos), le déplacements et le type de pâturages, les observations sont faites toutes les 15 minutes. Cette méthode n'est pas simple car le bûcher joue un rôle importante qui influence les résultats finaux. Souvent dès que le technicien, chercheur participent, il modifie la conduite habituelle du troupeau qui sera modifier le comportement alimentaire des animaux.

Les techniques utilisées pour étudier le régime alimentaire des animaux sont les suivants. L'opérateur imitant les bouchées de l'animal note sur une fiche (Annexe ...) les espèces "présentes - absentes", les espèces présentes sont collectées par le bûcher dans sa poignée (d'après la partie précédent. 3. d. 1). Cette méthode semble avoir <sup>difficulté</sup> des animaux mangent au bas du sol, <sup>ou lorsque</sup> les animaux se partagent sur une surface importante.

### I.3. Choix des échantillons de fourrages.

Le matériel végétal étudié est constitué de fourrages ligneux, des graminées et des sous-produits agricoles.

A Sere' yoro Bana, la végétation ligneuse est disponible tout au long de l'année, mais la

valeur nutritive n'est pas encore très étudiée, afin de connaître plus précisément d'une famille ou d'une espèce et estimation de la valeur des organes des ligneux consommables à une période donnée par les animaux.

Dès que le prélèvement était fait, les fourrages ligneux ne jouent pas encore un rôle importante dans l'alimentation du bétail (à la fin de la saison sèche) car les animaux ne pâturent que dans la brousse, cependant la plupart des végétations ligneuses sont trouvées à la forêt.

Les prélèvements des ligneux ont été faits en fonction de l'expérience du berger. D'abord il détermine les fourrages de ligneux consommables, il déclare le nom en langue Peul puis on les prélève soit les feuilles, soit les gousses en donnant l'étiquette dans le nom latin.

A Tare' yoro Bana herbacée joue un rôle importante dans l'alimentation des humains pendant la saison des pluies, elle est toujours abondante, bien développée et plus consommée que les feuilles de ligneux (ATHOPKE, 1980 nutritionnel personnel) telles que *Daetyloctenium*, *Sperma-ecce* sp, *Andropogon* sp, *Stylosanthes* etc ... Pendant la saison sèche la plupart des herbacées sont disparues ou bien en état de paille qui n'ont pas très consommables par les animaux.

Les herbacées prélevées sont les suivantes :

le gramme annuelle (*Daetyloctenium aegyptium*),

dicatyledone annuelle (*Spermaecce staehydea*), graminée vivace (*Andropogon gayanus*), légumineuse vivace est un échantillon envoyé par RICHARD (*Stylosanthes* sp.).

L'estimation de la production herbacée était réalisée par la fauche de placaux homogènes et représentatifs du couvert herbacé du pâturage ( $1\text{ m}^2$ ). Les résultats moyens faisant 4 fois est de l'ordre de 70 kg/ha de matière sèche, correspond à 3,5 jours de pâture d'une UST de 250 kg de poids vifs.

Les sous-produits agricoles (paille de sorgho, paille de riz et paille de mil sont envoyés par RICHARD cependant on prélève les fanes d'arachide et l'autre paille de sorgho). Les sous-produits sont facilement à trouver sur place après la récolte qui sont abandonnés sur les champs (la majorité des pailles de céréales) et récoltés pour les fanes d'arachides. Dans cette région on peut noter l'importance des sous-produits agricoles dans l'alimentation des humains.

Les sous-produits destinés aux analyses ont été prélevés sur les champs à la fin de saison sèche en état de paille et les fanes d'arachides étaient pris chez les éleveurs.

Tous les échantillons ont été séchés à l'air libre, ont été broyés et expédiés aux laboratoires pour les analyses.

## I. 4. justification de la collecte et de l'échantillonnage des fèces.

La méthode de collecte et de l'échantillonnage des fèces a été décrite à la partie précédente (cf 4.9). L'objectif de l'analyse des fèces est destiné à prévoir l'importance de changement du régime des bovins expérimentaux qui mangent les aliments divers au pâturage naturel inclus les fourrages ligneux.

### \* Problème de la méthode.

Les animaux portant de saes semble avoir une diminution de leur déplacements, particulièrement dès que le poids de fèces dans les saes est important. Egalement la quantité de repos est plus que celle des animaux sans port de saes. De plus GUERIN (1987) enregistre une diminution de l'ingestion pour le port des saes due les effets des fortes températures et de la plus faible accessibilité du fourrage.

## II. Méthode d'analyse.

Les échantillons des fourrages et des fèces sont analysés chimiquement selon les méthodes classiques décrites par l'AFNOR (1981) et les méthodes utilisées par BIPEA (cf. 2.1), mais le choix des méthodes est différencié en fonction des échantillons.

### II. 1. Fourrages de ligneux.

Les échantillons des fourrages ligneux ont été analysés pour les composants suivants :

- cendres et les minéraux sont dosés selon la méthode classique.
- les constituants parietaux ont été dosés selon la méthode de VAN SOEST.
  - l'acide détergent Fiber (ADF) ou lignocellulose.
  - l'acide détergent lignine (ADL) ou lignine.
  - la cellulose vraie est calculée par différence :  $ADF - ADL$ .

Dans le cas des fourrages ligneux l'analyse précédente doit être effectuée car la teneur en lignine de fourrages ligneux est souvent important.

- les analyses relatives aux matières azotées sont :
  - l'azote totale par la méthode Kjeldahl.
  - l'azote soluble selon la méthode DURAND (1978)
  - et l'azote contenu dans l'ADF.

Le fractionnement de l'azote permet d'estimer les proportions d'azote immédiatement disponible pour la flore du rumen (N soluble), celle qui n'est pas digestible (N de l'ADF) et celle qui est fermentescible dans le rumen ou digestible dans l'intestin ( $N - N \text{ soluble} - N \text{ dans l'ADF}$ ).

- la méthode enzymatique (AUFRERE, 1982) avait été appliquée pour mesurer la dégradabilité matière organique et celle de la méthode d'ETNA est utilisée afin de doser la dégradabilité des matières azotées. Cette méthode permet d'approcher celle de la digestibilité "in vivo".

## II.2 Graminées et sous-produits agricoles.

les graminées et les sous-produits agricoles ont été analysés suivants:

- les cendres et les minéraux sont dosés selon la méthode classique.
  - l'azote total par la méthode Kjeldahl.
  - la cellulose brute selon la méthode de WEENDE
- Dans le cas des graminées naturelles ou cultivées en utilisant ces dosages, on peut prévoir la valeur nutritive globale de ces fourrages.

## II.3. Echantillons des fécès.

les analyses des fécès effectuées sont les suivantes:

- les cendres et les minéraux sont dosés selon la méthode classique.
- l'azote total par la méthode Kjeldahl.
- les constituants pariétaux selon la méthode VAN SOEST.
  - l'acide détergent Fibre (ADF)
  - l'acide détergent lignine (ADL).

présentation?  
part. de l'animal  
pour les analyses  
lesquelles s'appliquent à :

### III RESULTATS ET DISCUSSION : Composition chimique des principaux fourrages disponibles.

Les résultats d'analyses (tableaux 1 à 4) sont comparés à ceux des mêmes espèces végétales échantillonnées à d'autres périodes (saisons des pluies - début de saison sèche) et à d'autres études de développement.

Les résultats relatifs des fourrages ligneux, dont l'âge et le stade de développement sont moins facilement et moins fréquemment décrits que pour les autres fourrages, sont comparés, lorsque cela a été possible à ceux déjà obtenus à l'ICMVT, par KOME notamment.

#### III.1. Espèces herbacées.

##### • Graminée annuelle (*Dactyloctenium aegyptium*)

La teneur en MAT de *Dactyloctenium* prélevé est inférieure à celle des résultats de RIVIERE (1978), (2,3 au lieu de 6,7 p. 100, tableaux 1), et la teneur en CB est élevée par rapport à celle de RIVIERE. La différence entre eux est essentiellement due par le stade de développement, nos échantillons sont en forme de paille et les résultats de RIVIERE dans le stade fructification.

##### • Dicotylédone annuelle (*Spermaecoe staehlydea*)

La composition chimique de *Spermaecoe* obtenue (tableaux 1) est supérieure en MAT à celle des résultats de GUERIN (1907), 14,5 au lieu de 3,7 p. 100. De plus la teneur en CB est inférieure à celle de GUERIN. due le stade de développement des échantillons prélevés

Graminée vivace (Andropogon gayanus).

la teneur en MM et MAT d'Andropogon gayanus (paille) obtenue est proche <sup>à celle</sup> des résultats de RIVIERE (1978), tableau 1., mais la teneur en CB est assez élevée par rapport à celle de RIVIERE (47,7 au lieu de 39,8). Ce phénomène peut être due par la différence entre saison des prélèvements ou bien les stations.

la composition chimique des répoisses d'Andropogon prélevée est voisine avec les résultats de RIVIERE (1978) en MAT, mais la teneur en MAT est élevée par rapport des échantillons analysés par RIVIERE. la différence entre eux est due par le moyen de récolte des échantillons car les sols sont difficile à séparer.

Legumineuse vivace (Stylosanthes sp.).

les résultats obtenus (tableau 1) est inférieur en MM, MAT et P par rapport à celle des résultats de RIVIERE (1978), en revanche la teneur en CB est élevée (45,5 au lieu de 32,2 p. 100). Ce cas peut être due par la différence de la façon de culture, nos résultats sont des stylosanthes introduites dans cette région sans soins, par contre les résultats de RIVIERE sont de stylosanthes cultivées, évidemment avec la fertilisation. Mais en général la valeur nutritive de stylosanthes prélevée est assez bien.



Tableau . 1 . Composition chimique des herbacées ( en p. 100 MS ).

|                                  | MS   | HM  | HAT  | MG  | CB   | ENA  | Ca  | P   | Mg  | K.  |
|----------------------------------|------|-----|------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| <u>Graminée annuelle</u>         |      |     |      |     |      |      |     |     |     |     |
| <u>Dactyloctenium aegyptium.</u> |      |     |      |     |      |      |     |     |     |     |
| • Nos résultats                  |      |     |      |     |      |      |     |     |     |     |
| • Paille                         | 91,2 | 8,4 | 2,3  | -   | 44,2 | -    | -   | -   | -   | -   |
| • RIVIERE, 1978                  |      |     |      |     |      |      |     |     |     |     |
| • Stade montaison                | 28,6 | 7,0 | 9,4  | 1,8 | 29,4 | 52,4 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 1,5 |
| • Stade fructification           | 39,9 | 7,1 | 6,7  | 2,0 | 34,9 | 49,3 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 1,3 |
| <u>Dicotylédone annuelle</u>     |      |     |      |     |      |      |     |     |     |     |
| <u>Spermales Stachydes</u>       |      |     |      |     |      |      |     |     |     |     |
| • Nos résultats                  |      |     |      |     |      |      |     |     |     |     |
| • Repousse                       | 26,4 | 6,6 | 14,5 | -   | 16,5 | -    | -   | -   | -   | -   |
| • GUERIN, 1987                   |      |     |      |     |      |      |     |     |     |     |
| • Paille                         | 92,6 | 8,0 | 3,7  | -   | 40,1 | -    | -   | -   | -   | -   |

Tableau . 1 . Composition chimique des herbacées (suite).

|                             | HS   | HN   | HAT  | MG  | CB   | ENA  | Ca  | P    | Mg  | K.   |
|-----------------------------|------|------|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|
| <u>Graminées vivaces</u>    |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| • <u>Andropogon gayanus</u> |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| • Nos résultats             |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| • Feuilles sèches           | 91,5 | 5,9  | 3,9  | -   | 47,7 | -    | -   | -    | -   | -    |
| RIVIERE, 1978               |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| • Feuilles sèches           | 89,3 | 7,3  | 2,3  | 1,7 | 39,8 | 48,9 | 0,4 | 0,1  | 0,2 | 1,3. |
| <u>Andropogon gayanus</u>   |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| • Nos résultats             |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| • Repousse                  | 24,3 | 12,7 | 12,5 | -   | -    | -    | -   | -    | -   | -    |
| RIVIERE, 1978               |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| • Repousse 25 jours         | 28,7 | 7,9  | 10,3 | 2,5 | 31,4 | 47,9 | 0,4 | 0,2  | 0,2 | 1,8  |
| • Repousse 60 jours         | 29,9 | 5,9  | 4,6  | 1,7 | 37,6 | 50,2 | 0,3 | 0,1  | -   | -    |
| <u>légumineuse vivace</u>   |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| <u>Stylosanthes sp.</u>     |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| • Nos résultats             | -    | 5,8  | 9,3  | 2,7 | 45,5 | 36,3 | 1,1 | 0,07 | 0,3 | 0,4  |
| • RIVIERE, 1978             |      |      |      |     |      |      |     |      |     |      |
| Repousse 20 semaines        | 33,0 | 8,4  | 12,9 | 2,8 | 32,2 | 43,7 | 1,2 | 0,2  | 0,2 | 1,4  |

### III. 2. Sous-produits agricoles.

. Paille de riz.

Les résultats d'analyse chimique de paille de riz obtenues (tableau. 2) sont presque la même que celle des résultats de FALL (1984) en MM, MAT et CB (18,1 - 17,6 ; 3,9 - 2,6 ± 1,2 et 38 - 35,4 p.100 respectivement. Ce résultat n'est pas encore satisfait, il doit être prélevé plus pour savoir y-a-t-il une variation.

#### . Paille de mil.

La composition chimique de paille de mil prélevée (tableau. 2) est proche à celle des résultats obtenue par FALL (1985) en MM et MAT (5,7 - 7,2 et 2,3 - 3,9 p.100 respectivement), mais la teneur en CB est élevée (51,7 - 39,8 p.100). Cette différence peut être due par la grande de variation entre 2 échantillons de pailles de mil prélevées même (la valeur ici est la moyenne des deux échantillons).

#### . Paille de sorgho.

La composition chimique 2 paille de sorgho prélevés a une grande variation (tableau. 2) mais si on compare avec les résultats de FALL (1985), on trouve la même valeur pour la MM, MAT, CB et P, et la teneur en Ca est peu varié entre eux (0,4 au lieu de 0,2).

#### . Fane d'arachide.

D'après les résultats d'analyse chimique (tableau. 2), on peut dire que la variation des fanes

Tableau . 2 . Composition chimique des sous-produits agricoles (en p. 100 MS).

|                              |       | NH         | NAT        | MG        | CB         | ENA        | Ca         | P    | Mg  | K.  |
|------------------------------|-------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------|-----|-----|
| <u>Paille de riz</u>         |       |            |            |           |            |            |            |      |     |     |
| . RICHARD                    |       | 18,1       | 3,9        | 1,4       | 38,0       | 38,6       | 0,3        | 0,08 | 0,3 | 0,6 |
| . FALL, 1984                 | n: 29 | 17,6 ± 1,5 | 2,6 ± 1,2  | 1,3 ± 0,3 | 35,4 ± 2,3 | 43,1 ± 1,2 | 0,2 ± 0,09 | 0,07 |     |     |
| <u>Paille de mil</u>         |       |            |            |           |            |            |            |      |     |     |
| . RICHARD                    | -     | 5,7        | 1,7        | 0,8       | 50,6       | 41,9       | 0,1        | 0,2  | 0,2 | 1,1 |
|                              | -     | 6,5        | 2,9        | 0,7       | 52,9       | 37,0       | 0,1        | 0,4  | 0,1 | 2,1 |
| . FALL, 1985                 | n: 6  | 7,2        | 3,9        | -         | 39,8       | -          | -          | -    | -   | -   |
| <u>Paille de sorgho</u>      |       |            |            |           |            |            |            |      |     |     |
| . WIDYOBROTO                 |       | 8,0        | 1,7        | -         | 48,6       |            |            |      |     |     |
| . RICHARD                    |       | 10,8       | 5,3        | -         | 36,8       | 45,2       | 0,4        | 0,09 | 0,4 | 0,9 |
| . FALL, 1985                 |       | 7,6        | 3,4        | -         | 37,6       | -          | 0,2        | 0,08 |     |     |
| <u>Fane d'arachide</u>       |       |            |            |           |            |            |            |      |     |     |
| . WIDYOBROTO                 | -     | 9,2        | 8,0        | -         | 41,1       |            |            |      |     |     |
|                              | -     | 13,9       | 8,2        | -         | 40,1       |            |            |      |     |     |
|                              | -     | 7,4        | 6,4        | -         | 49,7       |            |            |      |     |     |
| . RICHARD                    |       | 34,4       | 9,0        | 1,1       | 20,4       | 35,1       | 0,9        | 0,08 | 0,6 | 0,8 |
| . ROBERGE et al, 1985. n: 31 |       | 9,8        | 11,8 ± 1,0 | -         | 34,6 ± 4,6 | 42,5 ± 3,5 |            |      |     |     |

d'arachides prélevées est assez important, la principale facteur de variation est la façon de traitement, l'un la composition des feuilles est élevée et l'autre est faible. Par contre si on compare avec les résultats de ROBERGE et al (1985) sont presque la même valeur en MAT, MAT et CB.

### III. 3. Espèces ligneuses.

Dans cette partie nous allons comparer en général entre nos résultats à l'autres résultats, car la variabilité de la composition des échantillons de ligneux d'une famille ou d'une même espèce est grande. Cette variabilité est liée à des facteurs génétiques et pour une même espèce à des différences entre le développement des feuilles, entre saisons, entre stations, etc... Mais aussi souvent au manque de précision, constaté au laboratoire, qui caractérise la collecte des échantillons (feuilles seules, feuilles avec branchettes etc - [GUERIN, 1986]).

#### Leguminosae

##### • Acacia senegal

Les résultats obtenus (tableau 3.) a un écart important que celle des résultats de l'INRA pour la composition des MAT, CB, ADF, ADL et MAT, mais ils sont très grande pour la dégradabilité de la MO et MAT (34,1 - 56,0 et 26,6 - 56,1 p. wo respectivement). La différence entre eux est difficile à expliquer, il semble qu'il existe un problème de méthode d'analyse où l'organe des ligneux prélevés n'est pas

la même.

• Acacia ataxacantha.

La composition chimique d'*Acacia ataxacantha* obtenue (tableau 3) se situe entre les résultats de KOME (1987) et d'analyse de l'IENT pour la CB, ADF et la dégradabilité enzymatique de la MO et MAT, mais les écarts importantes sont marqués sur la teneur en ADL, MAT, M soluble et M dans l'ADF (9,4 - 15,9; 17,2 - 11,5; 24,5 - 11,9 et 13,7 - 27,5 p. 100 respectivement). Dans ce cas peut être provoqué par la différence des stades de développement des lignaux prélevés, nos échantillons sont en stade de repousse par contre les échantillons de KOME sont en stade maturité (feuilles).

• Dichrostachys cinerea.

La teneur en CB, ADF, MAT, M soluble des résultats d'analyse obtenus (tableau 3) a un écart important par rapport à celle des résultats de l'IENT également les résultats de KOME (1987). On peut noter aussi que la différence de la dégradabilité de MO est importante (29,1 au lieu de 52,5 p. 100).

Fabaceae.

• Pterocarpus irinacens.

Les teneurs en ADL, M soluble et M résiduel de l'ADF de nos résultats (tableau 3) sont peu différents à celle des résultats de KOME (1987), (16,2 - 11,7; 20,6 - 23,2 et 15,9 - 10,4 p. 100 respectivement).

la matière azotée de l'ADF est constituée en effet un élément à part entière du résidu d'ADF, leur augmentation entraîne une diminution de l'azote soluble (diminution de la disponibilité des matières azotées par l'organisme), également peut entraîner un accroissement des teneurs en ADF.

### Caesalpiniales

#### - Piliostigma thonningii.

La composition chimique de cette espèce est proche à celle des résultats de KOME (1987) en CB, MAT, N soluble et dégradabilité de la MO (tableau 3), mais la grande variation est marquée sur la teneur en ADF, ADL, N dans l'ADF et la dégradabilité de la MAT (46,0 - 31,5 ; 19,7 - 12,1 ; 36,8 - 23,3 et 10,0 - 42,9 p. 100 respectivement). La teneur élevée en ADL influence la teneur en ADF, de plus la teneur élevée en N dans l'ADF entraîne une diminution de la digestibilité de matière azotée car N dans l'ADF est une partie de l'azote qui n'est pas digestible.

### Autre dicotylédone

#### Tiliaceae.

#### - Triumfetta pentandra.

Les résultats d'analyse chimique obtenues (tableau 4) sont marqués par l'important de la teneur en ADL, N dans l'ADF et faible de la digestibilité de MAT, malheureusement on ne peut pas les comparer avec l'autre résultats. La teneur élevée en ADL de cette espèce provoquera une faible digestibilité dans le rumen,

de plus elle entraîne la digestibilité des autres constituants parietaux, également la dégradabilité de l'azote est faible due par la teneur élevée en N dans l'ADF.

• Grewia tuxa.

la composition chimique de *Grewia tuxa* obtenue (tableau 4) est remarquablement bonne que celle des résultats de KOME (1987) en CB, ADF, ADL et N dans l'ADF, car les échantillons prélevés sont plus jeunes (repousse) par rapport les échantillons de KOME (en forme de feuilles). Mais la dégradabilité de la matière azotée est plus faible (23,7 au lieu de 43,7 p.100) qui est anormal car la teneur en MAT est plus élevée et la teneur de l'azote dans l'ADF est plus faible que celle de KOME.

Apoecynaceae

• Holarrhena floribunda.

la composition chimique de cette espèce (repousse) est excellente (tableau. 4), la teneur en MAT (28,1 p.100) et la solubilité de l'azote est assez bien qui indique la grande disponibilité des sources azotées des micro-organismes dans le rumen. la dégradabilité de la MO et MAT est aussi bien (65,1 et 49,4 p.100 respectivement).

• Strephanthus sarmentosus.

la valeur nutritive de cette espèce (rammases sur la tige) est médiocre, marqué par la dégrada-



bilité' de la MO et MAT est faible ( 29,6 et 19,0 p.100 respectivement ). Malgré tout on ne peut pas dire que cette espèce est mauvais avant d'analyser les échantillons verts.

### Combretaceae

#### Terminalia macroptera.

D'après l'analyse chimique obtenus (tableau. 4) est marqué par l'importante d'écrit par rapport les résultats de l'ITEMOT en CB et MAT ( 17,3 - 24,5 ; 13,4 - 7,8 p.100 respectivement ), mais on n'a pas suffisamment pour les comparer les autres constituants car les analyse de l'ITEMOT ne sont pas complets. En général on pourrait dire que la valeur nutritive de cette espèce est bien, marqué par la dégradabilité' de la MO et MAT est assez élevée ( 70,5 et 57,9 p.100 respectivement ).

#### Combretum nigricans.

les résultats d'analyse chimique obtenue se situent entre les résultats de KOME (1987) et de l'ITEMOT pour la teneur en CB, ADF et la dégradabilité' de la MO et MAT, mais on peut noter la grande variation sur l'ADL, MAT, N soluble et N dans l'ADF ( 8,5 - 10,5 ; 19,5 - 12,6 ; 27,3 - 21,3 et 19,0 p.100 respectivement ). Il semble que la valeur nutritive générale espèce prélevée est peu supérieure à celle de KOME (1987).

## Strobilaceae.

### Cola cordifolia.

La valeur nutritive de cette espèce (tableau 4) est moyenne par rapport aux résultats précédents, ils sont marqués par la teneur élevée en ADF,  $N$  dans l'ADF (43,9 et 21,7 p. 100 respectivement), également la digestibilité de la MO et MAT est faible, malheureusement on ne peut pas trouver l'autre résultat pour les comparer.

### Strobilia setigera.

La composition chimique de cette espèce (tableau 4) semble avoir mieux que celle de Cola cordifolia (résultats précédents), la teneur en ADL,  $N$  dans l'ADF est faible (6,2 ; 9,3 p. 100) et la teneur en MAT,  $N$  soluble et dégradabilité MO et MAT sont élevés.

## Bombacaceae.

### Bombax costatum.

D'après nos résultats (tableau 4) comparant les résultats de KONE (1987), on trouve l'écart même important pour la composition chimique de la CB, ADL, MAT,  $N$  soluble et  $N$  dans l'ADF, mais ils sont très grands pour la dégradabilité de la MO et MAT (46,4 - 60,4 et 16,4 - 77,0 p. 100 respectivement). Dans ce cas est difficile à expliquer car tous les constituants sont normaux lorsqu'ils tendent plus mauvais que celle de KONE, mais la variation n'est pas très grande.

## Rubiaceae.

### Mitragyna inermis.

La composition chimique obtenue (tableau 4) est proche des résultats de l'IEHOT sur la MAT (13,5 au lieu de 14,2 p. 100) par contre la teneur en EB varie beaucoup (33,2 au lieu de 14,0 p. 100). Le phénomène peut être expliqué par sa teneur élevée en ADI provoque l'augmentation de cellulose vraie. Cette espèce est marquée aussi par la faible de sa digestibilité de la MO, due par la teneur élevée en ADI qui n'est pas digestible.

## Loganiaceae.

### Strychnos spinosa.

La composition chimique obtenue (tableau 4) est proche à celle des résultats de l'IEHOT. De plus on peut noter que la teneur en N soluble, la dégradabilité de la MO et MAT est assez bien (27,0; 72,7 et 77,3 p. 100) qui indiquent la grande disponibilité des composants pour les ruminants.

## Convolvulaceae.

### Securinega villosa.

La teneur en MAT et EB obtenue est plus élevée par rapport les résultats de l'IEHOT, car les échantillons est en stade de repousse. Le phénomène peut être marqué aussi par la grande valeur de la digestibilité de la MO et MAT (78,7 et 78,1 p. 100 respectivement).

### Gousse des ligneux.

Dans ce travail on ne préleve que 2 espèces des ligneux, car à ce moment là, les gosses des ligneux sont difficiles à trouver. En général la valeur nutritive des gosses est assez bien, mais la grande variation en N dans l'ADF est marquée, en revanche d'autres constituants sont presque la même valeur.

### Tentative de classement des feuilles de ligneux prélevées.

La tentative de classement des ligneux prélevés est marquée dans le tableau 6. On ne veut pas dire que les résultats sont une constatation, mais simplement pour faciliter de connaître la valeur nutritive des ligneux disponibles au moment donné. Cependant que la composition chimique de chaque dépend beaucoup des espèces et des organes.

### Conclusion.

A Saki yoko Bana, on peut trouver les divers de fourrages tels que les ligneux, les herbacées et les sous-produits agricoles, le point le plus important que les fourrages ne sont pas disponibles dans la même temps, ce qui peut dire qu'il existe la variation saisonnière de disponibilité des fourrages. Par exemple les herbacées sont abondantes pendant la saison des pluies, les sous-produits agricoles sont trouvés au moment de la post de récolte et les ligneux sont disponibles tout au long de l'année. L'autre phénomène est la hétérogénéité de la valeur

[illegible]

Tableau. 4. Composition chimique et dégradabilité enzymatique des feuilles d'autres dicotylédones  
(suite).

|                                           | N | Cendres<br>(p. 100 MS) | Constituants pectiques<br>(p. 100 H.S.) |      |      | Matières azotées   |                           |                                          | Dégradabilité enzymatique |                             |  |
|-------------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------|------|--------------------|---------------------------|------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
|                                           |   |                        | ADF                                     | ADL  | Cell | HAT<br>(p. 100 MS) | Insoluble<br>(p. 100 HAT) | NH <sub>3</sub> de l'ADF<br>(p. 100 HAT) | dig MO<br>(p. 100 MO)     | dig mat azo<br>(p. 100 HAT) |  |
| <u>Sterculiaceae</u>                      |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • <u>Copa cordifolia</u> (Lam.) R. M.     |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • Nos résultats                           | 1 | 9,8                    | 43,9                                    | 14,4 | 29,4 | 10,2               | 15,3                      | 21,7                                     | 30,7                      | 20,5                        |  |
| • <u>Sterculia setigera</u> Del           | 1 | 9,4                    | 24,4                                    | 6,2  | 18,1 | 16,2               | 22,8                      | 9,3                                      | 52,8                      | 35,6                        |  |
| <u>Bombacaceae</u>                        |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • <u>Bombax costatum</u> Poir. et Vahl    |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • Nos résultats                           | 1 | 3,9                    | 36,7                                    | 14,5 | 22,2 | 6,9                | 17,9                      | 16,0                                     | 46,4                      | 16,4                        |  |
| • KOTIE (1984)                            | 1 | 8,8                    | 27,5                                    | 12,5 | 24,2 | 8,9                | 20,9                      | 12,0                                     | 60,4                      | 77,0                        |  |
| • Analyse de l'ISEMUT                     | 4 | 6,0                    | -                                       | -    | 35,5 | 4,2                | -                         | -                                        | -                         | -                           |  |
| <u>Rubiaceae</u>                          |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • <u>Hedyotis imbricatus</u> (Willd.) HBK |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • Nos résultats                           | 1 | 6,3                    | 53,6                                    | 20,4 | 33,2 | 13,5               | 8,4                       | 33,6                                     | 64,6                      | 24,4                        |  |
| • Analyses de l'ISEMUT                    | 5 | 8,6                    | -                                       | -    | 14,0 | 14,2               | -                         | -                                        | -                         | -                           |  |
| <u>Leguminosae</u>                        |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • <u>Stylosanthes spinosa</u> Lam.        |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • Nos résultats                           | 1 | 6,2                    | 24,7                                    | 7,3  | 18,4 | 12,2               | 27,0                      | 7,5                                      | 72,7                      | 77,3                        |  |
| • Analyse de l'ISEMUT                     | 3 | 8,6                    | -                                       | -    | 19,0 | 10,2               | -                         | -                                        | -                         | -                           |  |
| <u>Convolvulaceae</u>                     |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • <u>Leurynia villosa</u> (Rott.) Baill   |   |                        |                                         |      |      |                    |                           |                                          |                           |                             |  |
| • Nos résultats (reproducible)            | 1 | 7,7                    | 52,3                                    | 13,7 | 18,6 | 24,6               | 20,4                      | 3,8                                      | 78,7                      | 78,1                        |  |
| • Analyse de l'ISEMUT                     | 3 | 9,8                    | -                                       | -    | 11,6 | 15,3               | -                         | -                                        | -                         | -                           |  |

Tableau. 4. Composition chimique et dégradabilité enzymatique des feuilles d'autres dicotylédones.

|                                       | N  |  | Cendres<br>(p.100 MS) | Constituants parietaux<br>(P.100 M.S.) |      |      | Matières azotées  |                          |                               | Dégradabilité enzymatique |                           |
|---------------------------------------|----|--|-----------------------|----------------------------------------|------|------|-------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                       |    |  |                       | ADF                                    | ADL  | cell | NAT<br>(p.100 MS) | N soluble<br>(p.100 NAT) | N liés de l'ADF<br>Pp.100 NAT | dig MO<br>(p.100 MO)      | dig NAT 42<br>(p.100 NAT) |
| <u>Tiliaceae</u>                      |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| <u>Triumfetta pentandra</u> A Rich    |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| • Nos résultats (sur la terre)        | 1  |  | 19,1                  | 39,1                                   | 21,6 | 17,5 | 7,0               | 14,4                     | 47,9                          | 36,1                      | 20,0                      |
| <u>Grewia leuax</u> (Forsk)           |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| • Nos résultats (reousse)             | 1  |  | 7,0                   | 23,9                                   | 9,2  | 14,7 | 17,5              | 16,0                     | 10,7                          | 31,0                      | 23,7                      |
| • KOME (1987)                         | 1  |  | 8,5                   | 38,3                                   | 14,9 | 28,7 | 8,2               | 16,5                     | 31,0                          | 28,9                      | 43,7                      |
| <u>Apolynaceae</u>                    |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| <u>Holarrhena floribunda</u> (L. Don) |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| dur et séché                          |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| • Nos résultats (reousse)             | 1  |  | 3,5                   | 17,9                                   | 7,0  | 10,9 | 28,1              | 23,0                     | 6,2                           | 65,1                      | 49,4                      |
| <u>Schroepia salicifolia</u> DC       |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| • Nos résultats (sur la terre)        | 1  |  | 10,2                  | 64,6                                   | 24,9 | 39,6 | 6,2               | 11,4                     | 81,4                          | 29,6                      | 19,0                      |
| <u>Combretaceae</u>                   |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| <u>Terminalia macroptera</u> L. Pers  |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| • Nos résultats                       | 1  |  | 4,1                   | 24,1                                   | 6,7  | 17,3 | 13,4              | 33,9                     | 9,6                           | 70,5                      | 57,9                      |
| • Analyse de l'ISEMUT                 | 1  |  | 6,5                   | -                                      | -    | 24,5 | 7,8               | -                        | -                             | -                         | -                         |
| <u>Combretum nigrum</u> L. Pers       |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| et buillet                            |    |  |                       |                                        |      |      |                   |                          |                               |                           |                           |
| • Nos résultats                       | 1  |  | 5,7                   | 27,4                                   | 8,5  | 18,9 | 19,5              | 27,3                     | 7,1                           | 38,3                      | 40,9                      |
| • KOME (1987)                         | 1  |  | 4,9                   | 36,5                                   | 18,5 | 23,0 | 12,6              | 21,3                     | 19,0                          | 21,5                      | 31,4                      |
| • Analyse de l'ISEMUT                 | 15 |  | 6,1                   | 32,1                                   | 12,3 | 19,5 | 10,4              | 19,6                     | -                             | 38,6                      | 59,7                      |

Tableau. 5. Composition chimique et dégradabilité enzymatique des gousses de légumineuses. 70

| N                                   |   | Cendres<br>(p. 100 MS) | Constituants parietaux<br>(p. 100 H.S.) |      |      | Matières azotées   |                          |                               | Dégradabilité enzymatique |                            |
|-------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------|------|--------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                                     |   |                        | ADF                                     | ADL  | cell | HAT<br>(p. 100 MS) | NSoluble<br>(p. 100 HAT) | Nrés de l'ADF<br>(p. 100 HAT) | dig MO<br>(p. 100 MO)     | dig MAT az<br>(p. 100 MAT) |
| • <u>Alouaria hitehiana D.C</u>     | 1 | 4,1                    | 39,7                                    | 13,0 | 22,9 | 9,2                | 32,3                     | 15,9                          | 52,2                      | 50,5                       |
| • <u>Prosopis africana G et Pas</u> | 1 | 3,9                    | 38,6                                    | 17,0 | 21,2 | 9,4                | 31,5                     | 36,4                          | 48,1                      | 45,6.                      |



Tableau. 6. Tentative de classement des feuilles de ligneux prélevés.  
( en p. 100 MS ).

|                                        | MOD  | MAD  | MAF | MA non lié à l'ADF |
|----------------------------------------|------|------|-----|--------------------|
| <i>Securinega virosa</i> (reousse)     | 67,0 | 19,2 | 5,0 | 23,7               |
| <i>Holarrhena floribunda</i> (reousse) | 60,6 | 13,9 | 6,5 | 26,3               |
| <i>Combretum nigricans</i>             | 34,1 | 8,0  | 5,3 | 18,1               |
| <i>Terminalia macroptera</i>           | 64,8 | 7,8  | 4,5 | 12,1               |
| <i>Strychnos spinosa</i>               | 64,0 | 9,4  | 3,3 | 11,3               |
| <i>Alaeca atakaeantha</i> (reousse)    | 23,5 | 4,5  | 4,2 | 14,8               |
| <i>Storeulia setigera</i>              | 43,3 | 5,8  | 3,7 | 14,7               |
| <i>Grewia tinax</i>                    | 26,8 | 4,2  | 2,8 | 15,6               |
| <i>Pterocarpus erinaceus</i>           | 26,1 | 4,3  | 3,1 | 12,7               |
| <i>Mitragyna inermis</i>               | 56,7 | 3,3  | 1,1 | 9,0                |
| <i>Dichrostachys cinerea</i>           | 37,2 | 3,6  | 2,2 | 7,9                |
| <i>Alaeca senegal</i>                  | 29,1 | 2,8  | 2,0 | 9,6                |
| <i>Copa cordifolia</i>                 | 25,0 | 2,1  | 1,6 | 8,0                |
| <i>Bombax costatum</i>                 | 42,8 | 1,1  | 1,2 | 5,8                |
| <i>Triumfetta pentandra</i>            | 23,6 | 1,4  | 1,0 | 3,6                |
| <i>Strophantus sarnuntolus</i>         | 23,9 | 1,2  | 0,7 | 1,1                |
| <i>Piliostigma thomningii</i>          | 23,1 | 1,0  | 0,9 | 6,3                |

nutritive de ces fourrages, l'un est pauvre en azote et l'autre est riche en azote etc... On pourrait dire que la complémentarité entre eux pour satisfaire les besoins d'animaux est possible.

#### III. 4. Composition chimique des fèces.

D'après les résultats obtenus (tableau 7) indiquent que la variabilité de la composition chimique des fèces d'animaux expérimentaux à Sahré yoro Bana n'est pas importante. On pourrait dire que les animaux mangent à peu près la même régime. Ce phénomène est marqué aussi à l'autre région (2me agropastoral Sine - Saloum et 2me pastoral au Ferlo). Mais on peut noter une variation très importante pendant la saison des pluies à Sine - Saloum, peut être due par la hétérogénéité des régimes pendant cette saison, il doit consulter à l'autre résultats avant de conclure ce phénomène.

On peut trouver une variation saisonnière à Sahré yoro Bana même (tableau. 7) entre au début de la saison sèche et la fin de la saison sèche. La teneur en CB et lignine diminue (515 au lieu de 312 ; et 337 au lieu de 227 g/kg respectivement). Il semble qu'il existe un changement de régime, car la composition chimique des fèces peut être utilisée pour le déterminer. Également on enregistre une variation saisonnière dans l'autre région (agropastoral Sine - Saloum et pastoral au Ferlo).

La variation régionale est très marquée, à Boulalandouk et à Sali' yoro sans lorsque la même zone et la même saison (fin de la saison sèche) en es, MM, ADF et lignine (628 - 537 ; 157 - 216 ; 609 - 631 et 295 - 337 g/kg). Le même phénomène est trouvé à l'autre région, par exemple entre la casamance et la zone - saloum et la zone pastorale du Fouta.

Il semble que le régime alimentaire consommé par les animaux de chaque région est différent cependant qu'il faut consulter plus loin afin d'avoir une justification.

La quantité totale de fèces émis en 24 h (tableau 8), varie peu entre l'un animal à l'autre (37,7 ; 33,4 ; 43,6 et 44,1 g fécs secs / kg P<sup>0,75</sup>), mais si on compare la moyenne à celle des résultats de GUERIN (1987) au Fouta-Saloum dans la même saison est presque la même (39,7 ± 5,1 au lieu de 39,0 ± 2,2 g MS / kg P<sup>0,75</sup>, ce qui signifie la quantité ingérée de ces deux régions n'est pas différente.

Tableau 7. Principales caractéristiques des fèces des bovins au pâturage  
Sari' yoro Bana comparés autre région.

|                                                      |           | MM <sup>1</sup>    | MAT <sup>2</sup> | EB <sup>2</sup>    | ADF <sup>2</sup> | lignine <sup>2</sup> |
|------------------------------------------------------|-----------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| <b>Elevage pastoral au Ferlo</b>                     |           |                    |                  |                    |                  |                      |
| . Saison sèche                                       |           |                    |                  |                    |                  |                      |
| Dati 01-02 A.                                        | $\bar{x}$ | 100 <sup>170</sup> | 117              | 361                | 564              | 225                  |
|                                                      | s         | -                  | 10               | 38                 | 32               | -                    |
| Dati 02-03 A.                                        | $\bar{x}$ | 130 <sup>180</sup> | 112              | 416                | 643              | 265                  |
|                                                      | s         | -                  | 10               | 28                 | 19               | -                    |
| <b>Elevage Agropastoral au<br/>Sine - Saloum - A</b> |           |                    |                  |                    |                  |                      |
| . début saison sèche                                 |           |                    |                  |                    |                  |                      |
|                                                      | $\bar{x}$ | 254                | 121              | 544                | 243              | 300                  |
|                                                      | s         | 19                 | 4                | 20                 | 20               | 8                    |
| . fin saison sèche                                   |           |                    |                  |                    |                  |                      |
|                                                      | $\bar{x}$ | 217                | 108              | 618                | 277              | 341                  |
|                                                      | s         | 24                 | 6                | 9                  | 9                | 3                    |
| . Saison des pluies                                  |           |                    |                  |                    |                  |                      |
|                                                      | $\bar{x}$ | 536                | 240              | 563                | 341              | 221                  |
|                                                      | s         | 109                | 49               | 92                 | 109              | 16                   |
| <b>Elevage Agropastoral au<br/>Casamance</b>         |           |                    |                  |                    |                  |                      |
| . Boulaland début saison sèche B.                    |           |                    |                  |                    |                  |                      |
|                                                      | $\bar{x}$ | 157                | 137              | 628 <sup>m=1</sup> | 689              | 295                  |
|                                                      | s         | 5                  | 9                | -                  | 41               | 62                   |
| . Sari' yoro Bana début saison sèche B.              |           |                    |                  |                    |                  |                      |
|                                                      | $\bar{x}$ | 216                | 120              | 537                | 631              | 337                  |
|                                                      | s         | 18                 | 27               | 23                 | 6                | 33                   |
| . Sari' yoro Bana juin.<br>(nos résultats)           |           |                    |                  |                    |                  |                      |
|                                                      | $\bar{x}$ | 273                | 107              | 312                | 515              | 227                  |
|                                                      | s         | 21                 | 3                | 10                 | 23               | 20.                  |

1. En f. 100 MS.

2. En f. 100 MO.

A. Source GUERIN,  
1987

B. Source RICHAR

Tableau 8 collecte totale des fèces de 24 heures.

Station : Tahé joro Bana -

Parcelle : Forêt + Rizière

Animales : Bovins

Régime : Pâturage naturel

Dates : du 5 au 12 juin 1988.

| No des Animaux .                                          | 1.    | 5.    | 6.    | 8.    | $\bar{x}$ |
|-----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Poids avant d'adaptation .                                | 194,0 | 224,0 | 214,0 | 166,0 | 199,5     |
| Poids entrée                                              | 194,0 | 224,0 | 214,0 | 166,0 | 199,5     |
| Poids sortie .                                            | 184,0 | 207,0 | 197,0 | 158,0 | 186,5     |
| Différence de poids .                                     | -10,0 | -17,0 | -17,0 | -8,0  | -13,0     |
| Poids moyen .                                             | 189,0 | 215,0 | 205,5 | 162,0 | 193,0     |
| Poids métabolique .                                       | 51,0  | 56,2  | 54,3  | 45,4  | 51,7      |
| Moyenne MS fèces /Animal.<br>( en g/kg M <sub>met</sub> ) | 270   | 242   | 253   | 271   |           |
| Fèces sèches émiss sur 24h.<br>par Animal ( en g ).       | 11531 | 11283 | 14209 | 12009 |           |
| g Fèces sèches / An / jour .                              | 1922  | 1881  | 2368  | 2002  | 2043      |
| g Fèces sèches / kg P Métabol / j .                       | 37,7  | 33,4  | 43,6  | 44,1  | 39,7      |
| g Fèces sèches / 100 kg vif / j .                         | 1017  | 873   | 1152  | 1235  | 1069      |

## CONCLUSION GENERALE.

A partir de nos résultats, il semble avoir une difficulté ou très ambitieux afin de conclure le problème et la proposition avenir de l'alimentation du bétail à Sali yoro Bana. Nous pourrions simplement noter quelques points suivants :

- les fourrages disponibles de cette région sont importants, tels que les herbacées, les ligneux, et les sous-produits agricoles qui peuvent se compléter entre eux dans les valeurs nutritives, mais la gestion d'utilisation de ces ressources fourragères n'est pas encore bien, indiquée par les parts de poids des animaux pendant la saison sèche.
- la valeur nutritive de ces fourrages doivent être étudiée plus loin, pour savoir <sup>les</sup> la variation de ses valeurs nutritives saisonnières, notamment les sous-produits agricoles.
- le système de conduite du troupeau à Sali yoro Bana est habituellement <sup>réglé</sup> <sup>sur la saison en</sup> ~~régulé~~ en fonction de la saison <sup>liée</sup> <sup>avec</sup> à la disponibilité des fourrages. Il semble que les éleveurs n'ont pas essayé de trouver une meilleure gestion de parcours.
- En fin pour donner une recommandation il faut <sup>d'une manière plus approfondie</sup> étudier ~~approfondissement~~ la disponibilité de fourrages, calculer la charge de cette région pour que la limite développement d'élevage de cette région peut être résolu.

## BIBLIOGRAPHIE.

- ABBAS. A. 1984., Contribution à l'étude du régime alimentaire du RABODIN, *Myreastor coypus* (Molina, 1782) dans le marais Poitevin. Mémoire DEA Ecologie, Université de Paris VII, 89 p.
- AFHOR, 1977-1981., Association Française de Normalisation aliments des animaux : Méthode d'analyses.
- Anonyme, 1984., Carte d'identité du Sénégal. Nouvelles Editions Africaines, 174 p.
- , 1984., Etude des aliments disponibles pour les ruminants et besoins des bovins et ovins au Sénégal. IEMVT, Maisons-Alfort - LHERU, Dakar, 14 p.
- , 1985., Etude des aliments disponibles pour les ruminants et besoins des bovins et ovins au Sénégal. IEMVT, Maisons-Alfort - LHERU, Dakar 15 p.
- BA.E., 1980., Elevage et Pêche in : Atlas du Sénégal, Paris ; Edition jeune Afrique, p. 36 - 39.
- BOUDET. G., LEBRUN. J.-P., RIVIERE. R., ORUE. J., VALENZA. J., PABOT. J., 1968, Pâturages naturels de haute et Moyenne Casamance. IEMVT, Maisons-Alfort - LHERU, Dakar, 180 p.
- BOUDET-G., 1984, Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères, 4ème éd.. Maisons-Alfort, IEMVT, 266 p.
- CHEMOST. M. et RICHARD. D., 1983, Evaluation des programmes de recherche en alimentation animale, IEMVT, Maisons-Alfort - LHERU, Dakar, 63 p.

- DEMARQUILLY. C., BOUDET. G., CAMBOURNE. L.-J., MBODJ. M.  
1984, Evaluation du programme Franco-Sénégalais  
de recherche sur les aliments et les besoins des  
ruminants domestiques au Sénégal : Programme  
Alimentation du bétail Tropical (ABT). IEMVT-  
Maisons-Alfort - LNERU, Dakar, 25 p.
- FALL. S., 1984, Valeur alimentaire des rations à base de  
paille de riz distribuées au ruminant. ISRA..  
LNERU, Dakar. 7 p.
- GUERIN. H. et FRIOT. D., 1985, Compte rendu de la réunion  
de concertation tenue le 2 janvier 1985 au LNERU  
avec les services de l'ISRA concernant par les re-  
cherche en alimentation du bétail, LNERU.  
Dakar. 17 p.
- GUERIN. H., SALL. Ch., FRIOT. D., AHOPKE. B., NDOYE. A. 1986,  
Embouche d'une méthodologie de diagnostic de  
l'alimentation des ruminants domestiques dans  
un système agropastoral : l'exemple de Thyssé-  
Kaymor - Sanghorong au Sénégal, cah. Rech. Dev.  
développement.; vol 9-10 ; p. 60-69.
- GUERIN. H., 1986 B. Note sur l'échantillonnage des ligneux  
destinés aux analyses, IEMVT, services d'alimen-  
tation et Nutrition. 2 p.
- GUERIN. H., 1987, Alimentation des ruminants domestiques  
sur pâturages naturels sahéliens et sahélo-souda-  
nais : Etude méthodologique dans la région  
du Fouta au Sénégal, Thèse Docteur-Ingénieur,  
ENSA Montpellier - IEMVT; 211 p.



GUERIN H., FRICT D., MBAYE M., et RICHARD D. avec la collaboration de CORREA A., NDIAYE I., BA T. M et DIOP M., 1987 B. Le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins - ovins - caprins) sur les pâturages naturels sahéliens et sahélo-soudanais : II. essais de détermination par l'étude du comportement alimentaire. Facteurs de variation de la composition du régime et conséquences nutritionnelles., Rev. Elev. Med. vet. Pays Trop (en cours de publication).

GUERIN H., 1987 C. Le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins - ovins - caprins) sur les pâturages naturels sahéliens et sahélo-soudanais : I. Rappel bibliographique sur les objectifs et les méthodes d'étude de la composition botanique des régimes ingérées au pâturage, Rev. Elev. Med. vet. Pays Trop (en cours de publication).

GIGER S. et POCHET S., 1987, Méthodes d'estimation des constituants parietaux dans les aliments destinés aux ruminants. Bull. Tech. C.R.I.V. Therx, IMRA. [70]. 49-60.

KONE A.R., 1987, Valeurs nutritives des ligneux fourragers des zones sahéliennes et soudanaises d'Afrique occidentale. Recherche d'une méthode simple d'estimation de la digestibilité et de la valeur azotée. Thèse doctorat de troisième cycle. Paris VI. 150 p.

KONE A.R., GUERIN H. et RICHARD D., 1988. Contribution à la mise au point d'une méthode d'étude de la valeur nutritive des fourrages ligneux. IEMOT Sources d'alimentation et Nutrition, 13 p.

- LEROUX. M., 1980. Climat. in : Atlas du Sénégal, Paris, Edition jeune Afrique, p. 12-17.
- LHOSTE. P., MILLEVILLE. P., 1986, la conduite des animaux : Technique et pratique d'éleveurs, Méthode pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale, HADRA (SEM), 1986 102, 2-9- ISRA, Etude et synthèses de l'IEHUT n° 20, p. 247-268.
- LHOSTE. P., 1987, L'association Agriculture - Elevage : Evolution du système Agropastoral au Fimo - Saloum (Sénégal). Etude et synthèses de l'IEHUT n° 21, 314 p.
- MANDRET. G., 1987, Le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins - ovins - caprins) sur les pâturages naturels sahéliens et sahélo-soudanais : III. Caractères épidémiologiques des principales espèces végétales consommées au pâturage. Constitution d'un atlas de référence, Rev. Elev. Méd. vet. Pays Trop. (en cours de publications).
- MICHEL. P. et SALL. M., 1980, Géologie et Hydro-géologie. in : Atlas du Sénégal, Paris, Edition jeune Afrique, p. 8-11.
- N'DIAYE. P., 1980. Végétation et Faune, in : Atlas du Sénégal, Paris, Edition jeune Afrique, p. 18-19.
- PELLISIER. P., 1980 A, La Casamance, in : Atlas du Sénégal, Paris, Edition jeune Afrique, p. 54-61.
- PELLISIER. P., 1980 B, Agriculture, in : Atlas du Sénégal, Paris, Edition jeune Afrique, p. 30-35.

PLANTON. H., 1987, le régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins - ovins - caprins) sur les pâturages sahéliens et soudanais - sahéliens : IV essais de détermination de la composition botanique du régime par analyse microhistologique des épidermes présentes dans des collectes du bœuf, des bœufs oryx - phagènes ou des fèces recueillis sur des bovins et des ovins. Rev. Elev. Méd. vet. Pays Trop. (en cours de publication).

RICHARD. D., GUERIN. H., MBAYE. Nd., 1984, valeur alimentaire des aliments disponibles pour les ruminants au Sénégal : Objectifs - Méthodes - Principaux résultats. IEMVT. Maisons-Alfort - LHERU - Dakar. 8p + Annexe.

RICHARD. D., 1987, le suivi des troupeaux dans le cadre du programme A.B.T. 4p.

RIVIERE. R., 1978, Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical, Manuels et précis d'élevage IEMVT no 9, 2ème ed.; Paris, Ministère de la coopération.

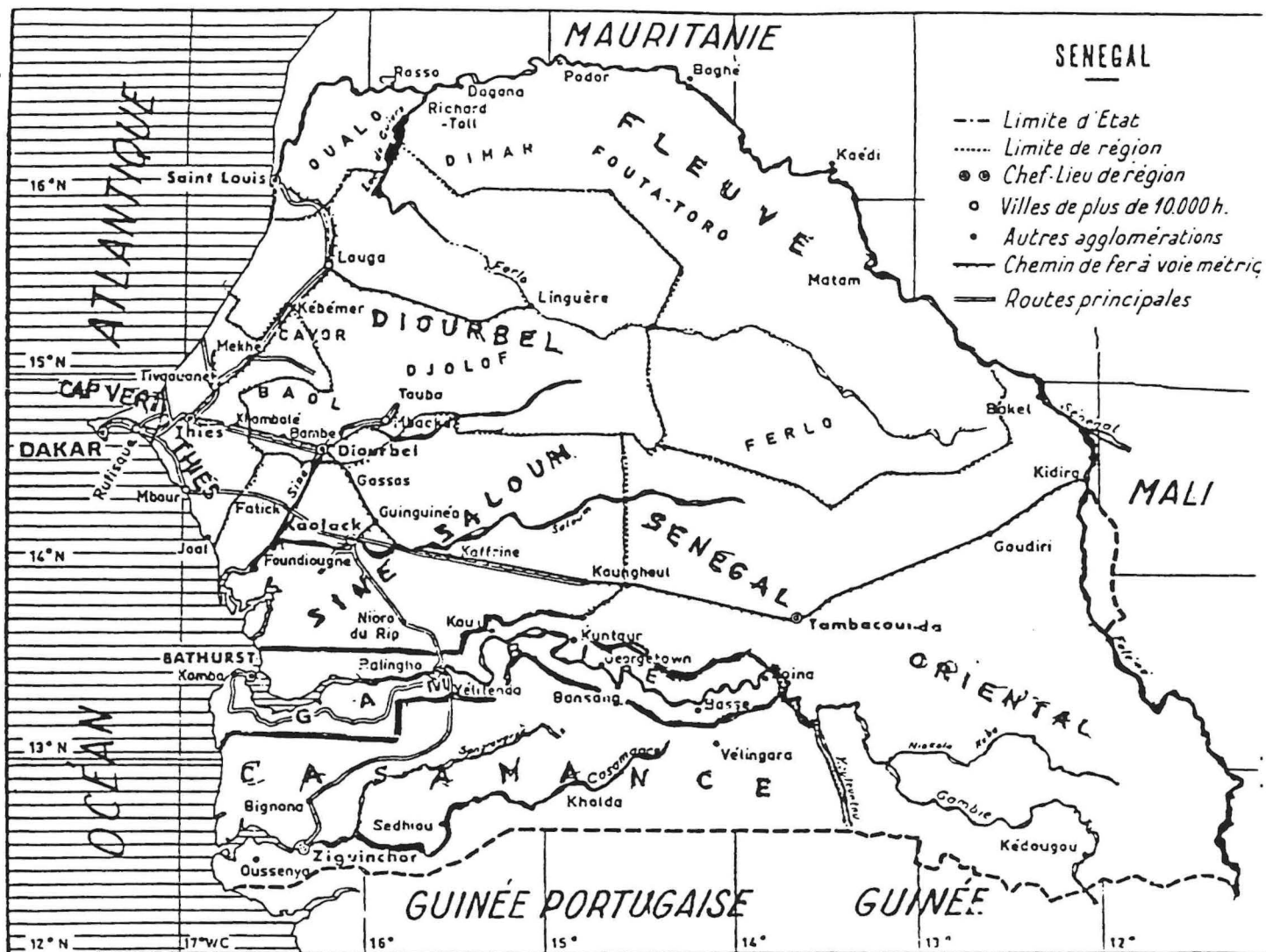
ROBERGE. G., FRIOT. D., GUERIN. H., MBAYE. Nd., 1984, Note sur la valeur alimentaire des fèces de léguumineuses cultivées au Sénégal. LHERU, Dakar 13p.

SALL. E., 1985, Description et premiers résultats de quatre opérations de recherche sur l'alimentation des ruminants domestiques au Sénégal. LHERU, Département Zoovet, Dakar. 84p.

JOMKO .L., 1985, les modes d'appropriation de gazon et de conduite des animaux au sein d'un village DiOLA (Boulakor) : contribution à l'étude du fonctionnement des systèmes agraires de basse casamance (Sénégal). Documents Systèmes Agraires no. 4. 246 - 259.

JOMKO .L. ET KONTE.S.K., 1987, l'espace pastoral dans les systèmes agricoles sédentaires du Sénégal - méridional : occupation Agricole et Animal, Séminaire régional sur les fourrages et l'alimentation du bétail, 16-20 Nov 1987., Centre de recherches agricoles de Djibouti, CAMEROON. 19 p.

Annexe. 1 Carte politique du Sénégal.

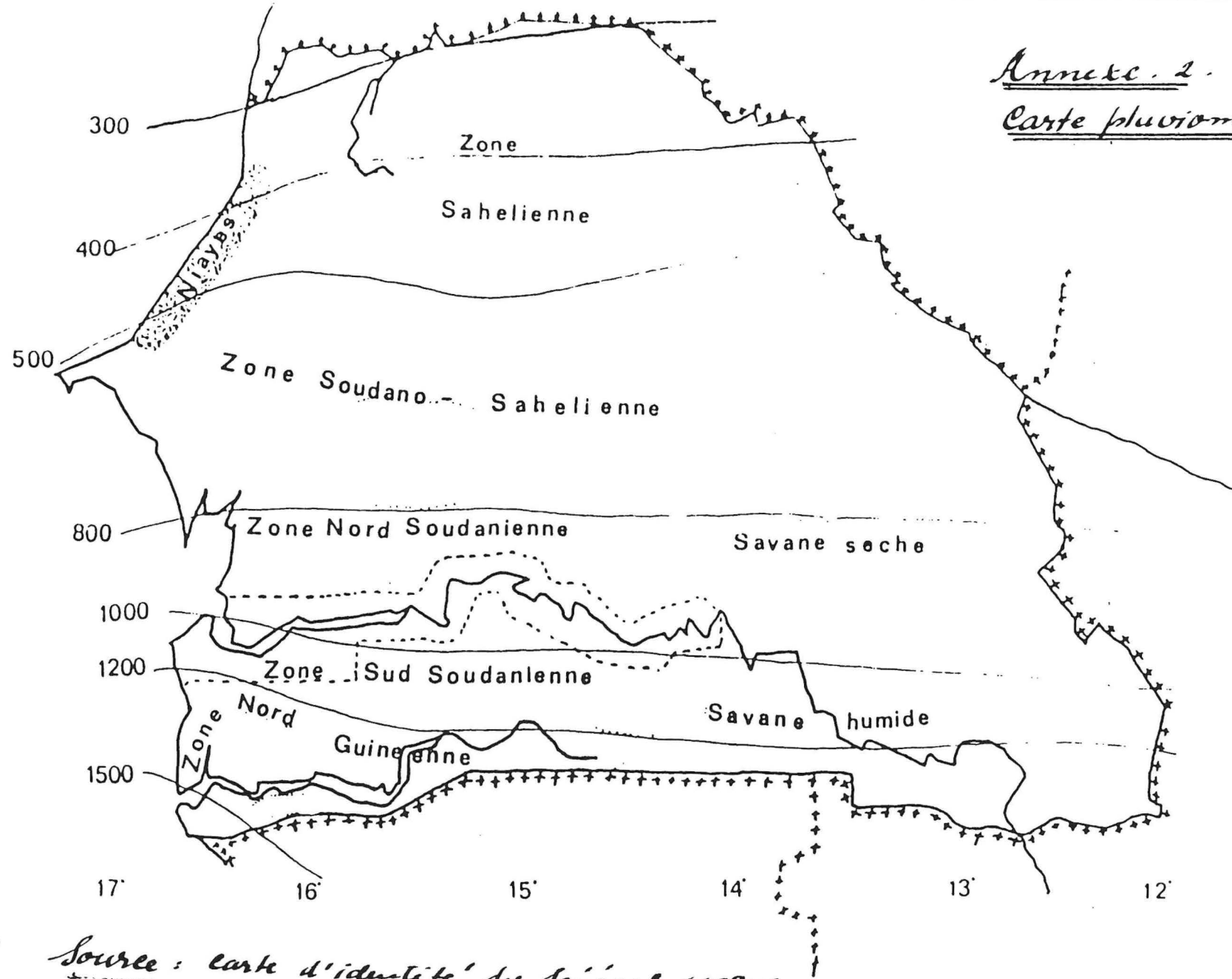


Source : carte d'identité du Sénégal (1984).

Annexe. 2.

Carte pluviométrique du Sénégal

ATLANTIQUE  
OCEAN



Source : carte d'identité du Sénégal (1984).

Espèce : ..... Bovins .....

Propriétaire : Samba... D.A.O.

Bergon : Samba. D.I.A.U . . . . .

Observations

1 A B T

Зернука.

[illegible]

Activités du troupeau - Collecte du Berger.

Tutti le piante

date ..... heure début ..... heure fin ..... nom observateur : .....

animaux observés ..... emplacement : distance forage .....

|    |    |    |                   |  |  |               |  |  |                        |   |    |               |  |  |                        |  |  |
|----|----|----|-------------------|--|--|---------------|--|--|------------------------|---|----|---------------|--|--|------------------------|--|--|
|    |    |    | Strichnos Spinoza |  |  | laille de riz |  |  | Paspalum<br>Vaginaturn |   |    | Oryza barthii |  |  | Iyoméa<br>coscinojerma |  |  |
|    |    |    | Fata Kulédié      |  |  |               |  |  |                        |   |    |               |  |  |                        |  |  |
|    |    |    |                   |  |  | Kala Maro     |  |  | Niara                  |   |    | Maro gelodé   |  |  | Tirdé                  |  |  |
| 8  | 9  | 10 |                   |  |  |               |  |  |                        |   |    |               |  |  |                        |  |  |
| 11 | 12 | 13 |                   |  |  |               |  |  |                        | ☑ | ☑☐ |               |  |  |                        |  |  |
| 14 | 15 | 16 |                   |  |  |               |  |  | ☑☐                     |   |    |               |  |  |                        |  |  |
| 17 | 18 | 19 |                   |  |  |               |  |  |                        | ☐ |    |               |  |  |                        |  |  |
|    |    |    |                   |  |  |               |  |  |                        |   |    |               |  |  |                        |  |  |







Downloaded from <http://www.jstor.org/stable/2346192> on Tue, 20 Jun 2016 12:02:05 UTC

Annete = 3

Date : .....

hospice : .....

Effectif : . . . . .

Propriétaire : .....

Berger : . . . . .

Observations . . . . .

[illegible]

Date : .....

Espèce : .....

Effectif : .....

Propriétaire : .....

Berger : .....

Observations : .....

| Heure              | Déplacement sans ingestion |            |             | Ingestion  |            |               | Rumination |            |          | Repos      |            |                   | Observations |
|--------------------|----------------------------|------------|-------------|------------|------------|---------------|------------|------------|----------|------------|------------|-------------------|--------------|
|                    | % troupeau                 | Occup. sol | Dist. parc. | % troupeau | Occup. sol | Pourr. ingéré | % troupeau | Occup. sol | Position | % troupeau | Occup. sol | Position          |              |
| 12 <sup>h</sup> 05 | 100                        | Région     | 1750        |            |            |               |            |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 10 | 100                        | Palmier    | 2128        |            |            |               |            |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 15 | 100                        | Palmier    | 2314        |            |            |               |            |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 20 | 100                        | Palmier    | 2314        |            |            |               |            |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 25 | —                          | —          | 2421        | 100        | Région     | Habouas       |            |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 30 | —                          | —          | 2728        | 100        | Région     | H.            | CB         |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 35 | —                          | —          | 2728        | 100        | Région     | H             |            |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 40 |                            |            | 2800        | 100        | Région     | H             |            |            |          | 1          | Région     | Debout            |              |
| 12 <sup>h</sup> 45 |                            |            | 2872        | 100        | Région     | H             |            |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 50 |                            |            | 3054        | 100        | Région     | H             | CB         |            |          |            |            |                   |              |
| 12 <sup>h</sup> 55 |                            |            | 3120        | 100        | Palmier    | L-H           |            |            |          |            |            |                   |              |
| 13 <sup>h</sup> 00 |                            |            | 3216        | 100        | Palmier    | L-H           |            |            |          |            |            |                   |              |
| 13 <sup>h</sup> 05 |                            |            | 3344        | 100        | Palmier    | L-H           | CB         |            |          |            |            |                   |              |
| 13 <sup>h</sup> 10 |                            |            | 3429        | 100        | Palmier    | L-H           |            |            |          |            |            |                   |              |
| 13 <sup>h</sup> 15 |                            |            | 3515        | 100        | Palmier    | L-H           |            |            |          |            |            |                   |              |
| 13 <sup>h</sup> 20 |                            |            | 3515        | 50         | Palmier    | L-H           |            |            |          | 50         | Palmier    | Debout            |              |
| 13 <sup>h</sup> 25 |                            |            | 3515        | 50         | Palmier    | L-H           | CB         |            |          | 50         | Palmier    | Debout et couchés |              |
| 13 <sup>h</sup> 30 | 30                         | Palmier    | 3521        | 50         | Palmier    | L-H           | 20         | Palmier    | Couchés  |            |            |                   |              |
| 13 <sup>h</sup> 35 | —                          | —          | 3572        | 80         | Palmier    | L-H           | —          | —          | —        | 20         | Palmier    | Debout            |              |
| 13 <sup>h</sup> 40 | —                          | —          | 3594        | 90         | Palmier    | L-H           | CB         |            |          | 10         | Palmier    | Debout            |              |
| 13 <sup>h</sup> 45 | 40                         | Palmier    | 3700        | 60         | Palmier    | L-H           |            |            |          |            |            |                   |              |

Activités du troupeau - Collecte du Berger.

Tutti le piante

Date ..... heure début ..... heure fin ..... nom observateur : .....

animaux observés ..... emplacement : distance forage .....

|    |    |    |                   |  |  |               |  |  |                     |   |    |               |  |  |                     |  |  |
|----|----|----|-------------------|--|--|---------------|--|--|---------------------|---|----|---------------|--|--|---------------------|--|--|
|    |    |    | Strichnos Spinoza |  |  | laille de riz |  |  | Paspalum Vaginaturn |   |    | Oryza barthii |  |  | Iyoméa coscinojerma |  |  |
|    |    |    | Fata Kulédié      |  |  |               |  |  |                     |   |    |               |  |  |                     |  |  |
|    |    |    |                   |  |  | Kala Maro     |  |  | Niara               |   |    | Maro gelodé   |  |  | Tirdé               |  |  |
| 8  | 9  | 10 |                   |  |  |               |  |  |                     |   |    |               |  |  |                     |  |  |
| 11 | 12 | 13 |                   |  |  |               |  |  |                     | ☑ | ☑☐ |               |  |  |                     |  |  |
| 14 | 15 | 16 |                   |  |  |               |  |  | ☑☐                  |   |    |               |  |  |                     |  |  |
| 17 | 18 | 19 |                   |  |  |               |  |  |                     | ☐ |    |               |  |  |                     |  |  |
|    |    |    |                   |  |  |               |  |  |                     |   |    |               |  |  |                     |  |  |



Entre as plantas

Date ..... heure début ..... heure fin ..... nom observateur : .....

Animaux observés ..... emplacement : distance forage .....

|    |    |    |                        |  |  |                |  |  |                       |  |  |                            |  |  |                           |  |  |
|----|----|----|------------------------|--|--|----------------|--|--|-----------------------|--|--|----------------------------|--|--|---------------------------|--|--|
|    |    |    | Annona<br>sénégalensis |  |  | Cordia pinnata |  |  | Eragrostis<br>tremula |  |  | Diospyros<br>mespiliformis |  |  | Clerodendrum<br>capitatum |  |  |
|    |    |    |                        |  |  |                |  |  |                       |  |  |                            |  |  |                           |  |  |
|    |    |    | Dukumé                 |  |  | Duki           |  |  | Niama<br>Kunkué       |  |  | Boylé                      |  |  | Soli bûkel                |  |  |
| 8  | 9  | 10 |                        |  |  |                |  |  |                       |  |  |                            |  |  |                           |  |  |
| 11 | 12 | 13 |                        |  |  |                |  |  |                       |  |  |                            |  |  |                           |  |  |
| 14 | 15 | 16 |                        |  |  |                |  |  |                       |  |  |                            |  |  |                           |  |  |
| 17 | 18 | 19 |                        |  |  |                |  |  |                       |  |  |                            |  |  |                           |  |  |
|    |    |    |                        |  |  |                |  |  |                       |  |  |                            |  |  |                           |  |  |
|    |    |    |                        |  |  |                |  |  |                       |  |  |                            |  |  |                           |  |  |

Autres plantes

Date ..... heure début ..... heure fin ..... nom observateur : .....

Animaux observés ..... emplacement : distance forage .....

|    |    |    | panicum<br>praealtum | Faissea<br>multiflora | Uréria picta | Larkia<br>biglobosa | Anadelphia<br>★ Afzeliana |
|----|----|----|----------------------|-----------------------|--------------|---------------------|---------------------------|
|    |    |    |                      |                       |              |                     |                           |
|    |    |    | Sararko gerlé        | Sala nombo            | Sulukémé     | Nété                | Niantan                   |
| 8  | 9  | 10 |                      |                       |              | 1                   |                           |
| 11 | 12 | 13 | 1                    |                       |              |                     | ┐                         |
| 14 | 15 | 16 |                      |                       |              |                     | ┐                         |
| 17 | 18 | 19 |                      |                       |              |                     | ▣ ▣                       |
|    |    |    |                      |                       |              |                     |                           |
|    |    |    |                      |                       |              |                     |                           |



## Activités du troupeau - Collecte du Berger.

Autres plantes

Date ..... heure début ..... heure fin ..... nom observateur : .....

Animaux observés ..... emplacement : distance forage .....

|    |    |    | Kyllinga<br>odorata | Cassia<br>Siberiana | Cyperus<br>Gracilinus | Lansea<br>Acida | Strophantus<br>Sarmentosus |
|----|----|----|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------------------|
|    |    |    |                     |                     |                       |                 |                            |
|    |    |    | Guertel<br>faro     | Saba<br>Sindian     | Guertel               | Tingolé         | Bondie                     |
| 8  | 9  | 10 |                     |                     |                       |                 |                            |
| 11 | 12 | 13 |                     | 1                   | 1                     |                 | 1                          |
| 14 | 15 | 16 |                     |                     |                       | 1               | 1                          |
| 17 | 18 | 19 |                     |                     |                       |                 | 1                          |
|    |    |    |                     |                     |                       |                 |                            |
|    |    |    |                     |                     |                       |                 |                            |

# Annexe : 4. La Casamance (Pellissier, 1980)

