

REPUBLICQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLES (I.S. R. A.)

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES
B. P. 2057

DAKAR-HANN

805

Alim.
OK

Al Nut. 85-87

ZV000805

RAPPORT D'ACTIVITE 1985

Ch. SALL

REF. N° 34/AL./NUT.
MARS 1986.

S O M M A I R E

- 1 - Description et premiers résultats de 4 opérations de recherche sur l'alimentation des ruminants domestiques du Sénégal - Mémoire de confirmation.
- 2 - Mission de prospection au Sénégal-Oriental et en Haute Casamance.
- 3 - Stage en Irlande sur le pâturage mixte.
- 4 - Séminaire Agriculture - Elevage Montpellier.
- 5 - Prediction equation for estimating feed value from the chemical analysis of some crop residues and agroindustriall by products.
- 6 - Les variations saisonnières de l'ingestion d'une ration d'entretien à base de paille de riz distribuée à des moutons en zone tropicale sèche.
- 7 - Projet AFTIISRA : pâturage mixte à Dahra.

En dehors du rôle de superviseur des essais de digestibilités et des essais d'alimentation du service d'Alimentation du LNERV, de coordonnateur de programme "pâturage mixte" (deuxième semestre 1985) qui m'a été assigné, mes activités en 1985 se sont déroulées chronologiquement ainsi :

- 1) Début d'année au 11 février : finition et soutenance de mission de confirmation. Pour cette partie, je présente le rapport du Jury*
- 2) Lundi 25 février au vendredi 1er mars 1985 : mission de prospection au Sénégal-Oriental et en Haute Casamance*
- 3) Avril : congé annuel*
- 4) Mai : mission à Dahra avec des missionnaires irlandais pour la mise sur pied d'un nouveau programme sur les pâturages*
- 5) 19 juillet au 8 septembre 1985 : stage en Irlande*
- 6) 09 au 8 septembre 1985 : séminaire sur les relations agriculture - élevage à Montpellier*
- 7) 12 - 19 octobre 1985 : CO-auteur au séminaire d'Alexandrie (représentation de Dr MBAYE)*
- 8) Octobre à décembre : déroulement de la première phase des essais du "projet pâturage mixte"*

Ce rapport sera une somme de résumés de tous les rapports et communications auxquels j'ai participé.

.../...

SALL (Ch.) - *Mémoire de confirmation : description et premiers résultats de 4 opérations de recherche sur l'alimentation des ruminants domestiques au Sénégal.* - Dakar : LNERV, 1985. 84 p. (Réf. n°105/AL. NUT.).

SALL (Ch.) - *Rapport de mission au Sénégal-Oriental et en Haute Casamance du lundi 25 février au vendredi 1er mars 1985.* Dakar : LNERV, 1985. 17 p. (Réf. n°60/AL. NUT.).

GUERIN (H.), SALL (Ch.), FRIOT (D.), AHOKPE (B.) et NDOYE (A.) - *Ebauche d'une méthodologie de diagnostic de l'alimentation des ruminants domestiques dans un système agropastoral : l'exemple de Thyssé-Kaymor - Sonkorong au Sénégal.* - Dakar: LNERV, 1985. 25 p.

Relations Agriculture - Elevage - Montpellier : 10 - 13 septembre 1985.
(Réf. n°86/AL. NUT.).

MBAYE (Nd.) et SALL (Ch.) - *Prediction equation for estimating feed value from the chemical analysis of some crop residues and agro industrial by product.* - **Dakar** : LNERV, 1985. 10 p.

ARNAB Workshop, Alexandria Egypt : 12 - 19 october 1985.
(Réf. n°101/AL. NUT.).

SALL (Ch.) et Col. - *Projet AFT (Irlande) - ISRA (Sénégal) : pâturage mixte Rapport travail (2^{ème} semestre 1985).* - Dakar : LNERV, 1985. 10 p. + ANN.
(Réf. n°130/AL. NUT.)

SALL (Ch.) et GUERIN (H.) - *Les variations saisonnières de l'ingestion d'une ration d'entretien à base de paille de riz distribuée à des moutons en zone tropicale sèche.* - Dakar : LNERV, 1985. 3 p.

1^{ère} PARTIE

SALL (Ch.) - *Mémoire de confirmation : Description et premiers résultats de 4 opérations de recherche sur l'alimentation des ruminants domestiques au Sénégal.* - Dakar : LNERV, 1985. 84 p. Réf. n°105/AL.NUT.

Physiologie : Alimentation-Nutrition.

RESUME SOMMAIRE DU MEMOIRE

1 Comportement alimentaire des ruminants dans un système agropastoral

Cinq troupeaux de bovins et un troupeau d'ovins-caprins ont été l'objet d'un suivi alimentaire hémomadaire durant la saison sèche 1983-1984. Le temps de séjour au pâturage, les activités des animaux, l'utilisation du terroir par le bétail, et les préférences alimentaires des animaux ont été enregistrés.

Le temps de séjour au pâturage est de 9 à 10 heures par jour ; les animaux utilisent tout ce temps à rechercher du fourrage et parcourent 10 km par jour en moyenne, essentiellement sur les parcours post-culturaux.

Une trentaine de plantes représentant 80 à 85 p. 100 du régime des animaux a été inventoriée grâce à la technique de "collecte du berger". Les herbacées y sont d'une faible importance, ce qui est le reflet d'un tapis herbacé qui se raréfie sous l'effet de la pression foncière, de la sécheresse et du surpâturage, et ce qui, par conséquent, rehausse le rôle des ligneux et des résidus de récolte dans la production fourragère.

Une étude pluridisciplinaire à Thyssé-Kaymor et sur d'autres communautés rurales représentatives de divers systèmes agropastoraux s'avère nécessaire pour prolonger ce premier travail et pour aboutir à des propositions concrètes de gestion rationnelle des parcours et d'aménagement de l'écosystème agropastoral.

2 - Valeur alimentaire des pailles longues de céréales (mil, maïs, sorgho)

Une quarantaine d'essais de digestibilité avec des pailles de mil, sorgho et maïs sont réalisés au LNERV.

Le pourcentage élevé de tiges (20 à 36 p. 100) par rapport aux feuilles confère à ces pailles une forte teneur en tissus pariétaux lignifiés. Distribuées

seules, elles ont une faible valeur alimentaire : dMS de 34 p. 100 pour la paille de mil, et 40 p. 100 pour celle de sorgho.

Leur ingestibilité étant respectivement de 35 et 33 g MS/kg P^{0,75}. Les traitements à la soude et à l'urée [qui est plus facile à utiliser en milieu rural] agissent positivement sur la valeur nutritive et l'ingestibilité des pailles.

La complémentation est nécessaire pour obtenir des rations couvrant au moins les besoins d'entretien. Le tourteau d'arachide augmente la dMS de la paille de mil de 2 p. 100, celle de la paille de sorgho de 8 p. 700, et leurs ingestibilités de 3 et 16 g/kg P^{0,75}. La mélasse peut être utilisée soit pour le mélassage de la paille, soit associée à de l'urée et des minéraux dans des blocs à lécher.

Les pailles peuvent aussi être complémentées par des fourrages plus riches (fane d'arachide), mais il y a alors de fortes interactions négatives sur l'ingestion de la paille.

3 - Valeur alimentaire de rations à base de coques d'oléagineux

Une centaine d'essais avec des coques de graines d'oléagineux (arachide, coton) sont réalisés au L NER V. Celles-ci ont une teneur en cellulose brute (550 g) plus élevée que celle des pailles ; mais elles s'incorporent facilement dans des rations à base d'autres sous-produits agro-industriels. Les aliments complets à base de coque de graine de coton (CGC) ont une dMS plus élevée que celle des coques d'arachide (C. A.) : 59 p. 100 contre 47 p. 100.

L'ingestion d'énergie (exprimée en MODI g/kg P^{0,75}) est donc légèrement supérieure, mais non significativement, avec les rations à base de CGC (46 contre 44 MODI/kg P^{0,75}). Néanmoins, les C. A. apportent plus d'azote que les CGC dans une ration.

4 - Variations saisonnières de l'ingestion

De novembre 1983 à novembre 1984, dix moutons reçoivent une ration constante d'entretien à base de paille de riz complétement avec 100 g de tourteau par animal et par jour dans le but de mesurer l'impact des facteurs

climatiques sur la capacité d'ingestion des animaux.

Les quantités ingérées diminuent (19 p. 100) de la saison sèche fraîche à la saison chaude humide.

Cette évolution est liée à l'augmentation de la température dont les effets sont accentués par l'accroissement de l'hygrométrie en hivernage.

2^{ème} PARTIE

MISSION DE PROSPECTION AU SENEGAL-ORIENTAL ET EN HAUTE CASAMANCE

Résumé du rapport

La mission s'est déroulée du lundi 25 février au vendredi 1^{er} mars 1986. Les participants étaient : Khassoum DIEYE, A. GASTON, D. FRIOT, H. GUERIN et Ch. SALL. Son but était de :

- choisir une station (ou des stations) dans une nouvelle zone écologique pour étudier le système d'alimentation des ruminants,
- favoriser la complémentarité entre pastoralistes et nutritionnistes pour une meilleure compréhension des systèmes pastoraux et agropas toraux. Une telle démarche pourrait aboutir à des propositions de plans de gestion et d'aménagement des parcours,
- faire le rappel des objectifs, méthodes et premiers résultats d'ABT aux responsables des sociétés de développement intéressées dans la région,
- faire l'exposé d'un thème "ligneux" proposé par Kh. DIE YE.

Après cinq (5) jours de voyage, d'observation, de discussion avec les paysans et les responsables du développement, nous avons constaté que :

- la diversité tant sur le plan physique et humain des régions parcourues doit pousser les programmes de recherches à se fixer sur plusieurs sites ;
- le Nord du Sénégal-Oriental est plus sec (400mm en 1984) que le Sud du Sine-Saloum où nous avons travaillé. Cependant, il y a plus de parcours et une disponibilité fourragère plus élevée ; la zone "Est" de Tambacounda est encore moins pâturée.

En collaboration avec le PDES, les missionnaires projettent d'effectuer quelques sorties au niveau du terrain. Pour une étude plus permanente, il serait préférable d'envoyer un étudiant préparer une thèse sur place.

Dans la région humide de la Haute Casamance, la sous-préfecture de Kounkané s'avère propice tant sur le plan des acquis (études morpho-pédologiques, sociologiques) que sur le plan de la réceptivité des populations à une étude du système d'alimentation du bétail.

Le deuxième thème de cette tournée qui consiste à prospecter une station pour la mise en place d'essais de plantation pouvant jouer un rôle sur le plan de l'aménagement et sur le plan fourrager a rencontré des obstacles au niveau de Koumbidia et dans la région du Sénégal-Oriental. Les paysans évoquent la non-disponibilité de temps de travail et d'espaces de culture. Les cultures de fourrages ou l'aménagement du paysage avec des ligneux forment un thème difficile à faire passer dans le milieu paysan où le problème vivrier est encore prioritaire. A Saré Bounda et à Linguewal, les paysans ont bien accueilli ce projet d'implantation de ligneux fourragers. De tels essais pourraient aussi se dérouler dans des lieux contrôlés comme le CRZ de Kolda et le PAPEM de Thyssé-Kaymor.

3^{ème} PARTIE

STAGE EN IRLANDE

Le stage s'est déroulé du 10 juillet au 8 septembre 1985 en Irlande républicaine. Il a consisté en un séjour d'observation et de travail de huit (8) semaines dans la station ouest de Creagh, région du Maye et en une (1) semaine de voyage du Nord-Ouest au Sud-Est du pays pour la visite de quelques stations de recherche et du grand centre de Johnstown Castle. Ce centre de renommée internationale, s'occupe de l'étude des sols, de la fertilisation, des plantes et plus particulièrement des pâturages et de la conservation des fourrages.

I - LA STATION DE CREAGH

Installée dans une région exclusivement d'élevage, la station s'intéresse aux différents aspects de la production ovine en Irlande. Les chercheurs sont au nombre de cinq (5) : une parasitologue, un vétérinaire, deux nutritionnistes, un pédologue spécialiste du drainage.

Une grande partie du sol irlandais est imbibée d'eau à cause de la présence de la courbe. Ces chercheurs sont aussi des conseillers au niveau des unités de productions et les thèmes de recherches sont orientés par des problèmes de développement. Leurs travaux portent sur la reproduction, la nutrition, la santé animale, les systèmes d'élevage, l'alimentation et la gestion des prairies, la croissance, l'engraissement et le choix de type d'agneaux destinés à l'exportation et sur le pâturage mixte.

Le pâturage mixte est la recherche la plus originale menée dans ce centre. Il a été l'objet de notre stage.

II - QU'EST CE QUE LE PATURAGE MIXTE

C'est un pâturage où on associe deux ou plusieurs espèces animales. Il est pratiqué depuis longtemps. Les résultats d'expérimentation menés depuis 1935 ont été recensés par NOLAN et CONNOLLY (1977).

Le pâturage mixte est réalisé avec de grandes variations que ce soit au niveau des espèces animales utilisées, au niveau des rations inter-espèces, au niveau des systèmes de conduites.

Les espèces peuvent pâturer simultanément ou successivement.

Les buts visés par cette technique sont la préservation et l'amélioration de la flore et de la production fourragère, l'augmentation de la production de viande, de lait ; le souci majeur demeurant la recherche d'une rentabilité économique optimale.

Le pâturage mixte repose pour l'essentiel sur une valorisation maximale des ressources fourragères permise par la complémentarité du comportement alimentaire des espèces animales.

Les interactions d'un grand nombre de variable ne sont pas encore définies. Les mécanismes qui sont à la base de l'intérêt du pâturage associé par rapport au pâturage simple ont été discutés par plusieurs auteurs^() tels que NOLAN et CONNOLLY (1977).*

La bibliographie lie l'exercice du bénéfice apporté pour ce mode d'élevage à trois aspects biologiques :

1°) Une réduction du parasitisme interne par "effet de dilution". En effet, les chargements par espèces sont plus faibles ce qui réduit le degré de contamination. Les espèces bovines et ovines peuvent ne pas être sensibles aux mêmes parasites,

2°) Un comportement alimentaire différent entre les espèces. SNEL L (1935) souligne que les moutons consomment le trèfle et d'autres herbes délaissés par les bovins. De même, les moutons valorisent les refus de bovins dus aux bouses. Dans certains cas, cette complémentarité. comportements alimentaires, permet une meilleure utilisation des ressources fourragères.

.../...

(*) Voir en annexe la liste bibliographique.

3°) Une modification du comportement social. La littérature n'est pas abondante dans ce domaine. REYNOLDS et al. (1971) remarquent que les ovins seuls évitent certains secteurs de la pâture et ce qui n'est pas le cas en pâturage mixte. Les ovins auraient tendance, selon CLAKE (1963) à se tenir à côté des bovins (comportement de groupe).

L'association des espèces induit les relations interspécifiques qui permettent une utilisation de l'espace plus rationnelle.

III - ANALYSE PRATIQUE ET THEORIQUE DE L'EXISTENCE D'UN BENEFICE PRODUCTION LIE AU PATURAGE MIXTE OVINS-BOVINS

NOLAN et CONNELLY (1977) rapportent que le pâturage mixte augmente les performances des ovins dans pratiquement la totalité des essais, et celle des bovins dans la majorité des cas. CONWAY et al. (1972) trouvent que le pâturage mixte permet une bonne croissance des agneaux. Selon NOLAN (1980), le gain individuel pour les agneaux est amélioré de 6 à 37 % par rapport aux gains des témoins (agneaux pâturant seul) et que les bovins ont des performances identiques ou légèrement supérieures (0 à 10 %) en pâturage mixte mais sont plus rapidement affectés que les agneaux quand la charge augmente.

Bien qu'un bénéfice soit constaté avec ce mode d'élevage, l'effet de la "mixité" sur celui-ci est difficile à isoler des autres facteurs telle que la charge au pâturage.

Quantifier la charge suppose, dans ce cas la définition préalable de deux notions :

1°) Une unité de charge soit en unité gros bétail (UGB) ou en Livestock unit (L.U.), en besoin par rapport au disponible (en énergie) ou autre. La performance (G) de chaque individu est en relation avec la charge (C) respective de chaque espèce mélangée

$$G_{\text{ovins}} = f(C_{\text{ovins}}, C_{\text{bovins}})$$

$$G_{\text{bovins}} = f(C_{\text{ovins}}, C_{\text{bovins}})$$

.../...

CONNELY (1980) identifie en première approximation cette fonction en une relation linéaire $y = ax + by + c$ (cf. schéma 1)

$$G_{\text{ovin}} = a_0 + a_1 C_{\text{ovins}} + a_2 C_{\text{bovins}} \quad (1)$$

$$G_{\text{bovin}} = b_0 + b_1 C_{\text{ovins}} + b_2 C_{\text{bovins}} \quad (2)$$

2°) Des équivalences entre espèces animales et catégories d'animaux. L'équivalence ou le taux de substitution est définie comme étant le nombre d'individus de l'espace A pouvant remplacer au pâturage un individu de l'espace B, sans affecter les performances des autres individus des espèces A et B.

Théoriquement, ce taux peut être calculé si on connaît les charges optimales permettant les meilleures performances individuelles pour chaque espèce en pâturage simple. A Partir des équations (1) et (2), CONNOLY (1980) tire un coefficient de substitution (K_1, K_2) tel que :

$$-\frac{a_2}{a_1} \geq K \geq \frac{b_2}{b_1}$$

K_1 est l'équivalent ovinbovin pour les ovins c'est-à-dire le nombre d'ovins qui remplacent 1 bovin sans affecter les ovins. C'est aussi le nombre d'ovins qu'il faut retirer si l'on ne veut pas affecter les performances des moutons restants quand on introduit un bovin

K_2 est l'équivalent ovinbovin pour les bovins.

La comparaison des valeurs K_1 et K_2 renseigne sur l'existence éventuelle et l'effet positif ou négatif d'une interaction liée au mélange ovinbovin.

si $K_2 > K_1$, il y a bénéfice lié à l'association

si $K_2 = K_1$, il n'y a pas d'effet association

si $K_2 < K_1$, il n'y a interaction négative liée à l'association.

L'importance de l'interaction peut être mesurée à partir de l'équation (1) et (2). Si l'effet est positif, le gain peut être estimé au rapport des longueurs

des segments $OBIOA$ sur le graphique 2. Le segment OA représente les performances quand il n'y a pas d'effet association et le segment OB quand l'interaction est positive.

$$A = OBIOA = 1 + R \left(\frac{b_2}{b_1} - \frac{a_2}{a_1} \right) / \left(R + \frac{a_2}{a_1} \right) \left(R + \frac{b_2}{b_1} \right)$$

$R = \frac{C_1}{C_2}$ est la pente de la droite joignant l'origine au point (C_1, C_2)

C_1 et C_2 étant les charges des espèces 1 et 2.

Schéma 1 : Exemple de réponse linéaire pour ovins en pâturage mixte

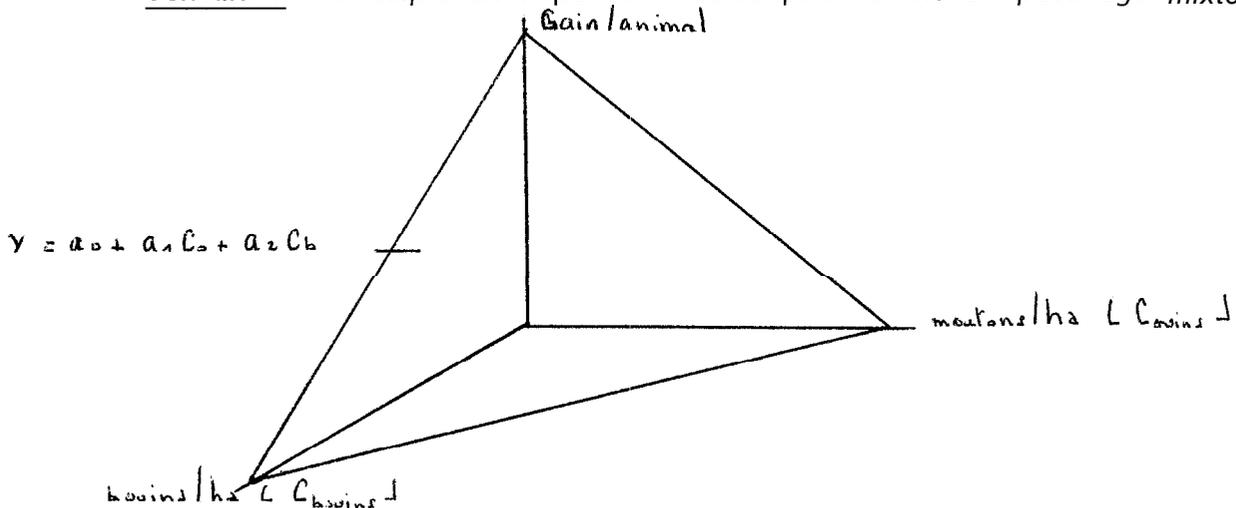
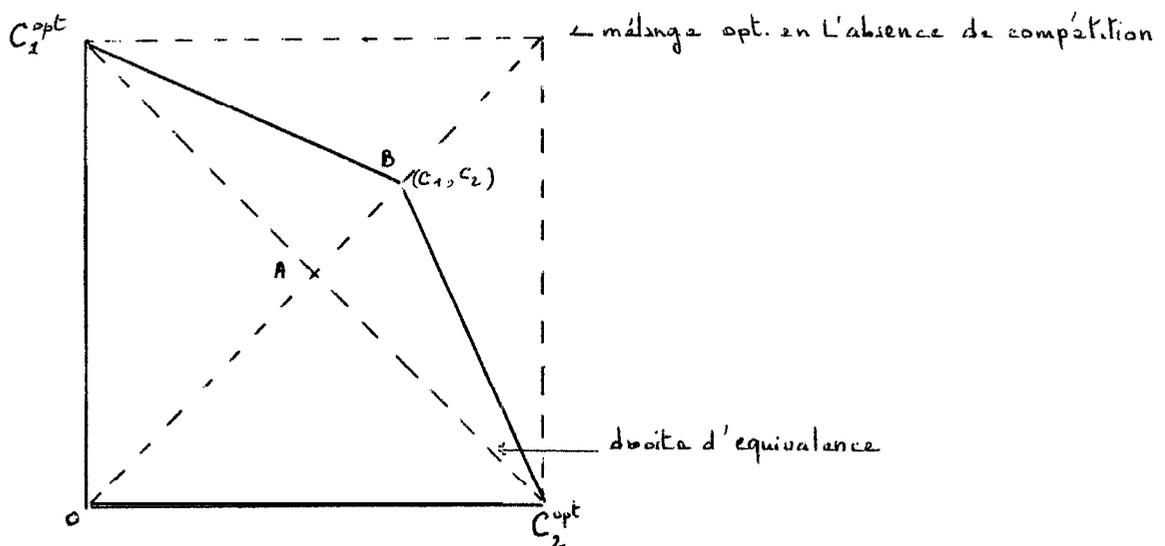


Schéma 2 : Illustration de la mesure du bénéfice en pâturage mixte



L'approche de NOLAN et CONNOLLY (1977) montre qu'il n'existe pas d'équivalence stricte et inversible ovins-bovins (au sens défini ci-dessus] ; ceci est dû au fait que le mélange a un effet propre positif sur les animaux (cf. & II), permettant une meilleure utilisation du pâturage.

IV - LE DISPOSITIF DES ESSAIS A CREAGH

Les essais sont effectués sur prairies (outdoor) ou en stabulation (indoor) pour une analyse plus fine.

4.7 - Outdoor

Une quinzaine de traitements **25 t** répété depuis 1977 et prend en compte plusieurs variables :

- le ratio ovin/bovin
- la charge globale en Livestock unit (L. U.)
- le niveau de fertilisation azotée des prairies (élevée ou faible).

Livestock unit	~ 0,8		~ 1,0		~ 1,2		~ 1,4	
	B	H	B	H	B	H	B	H
Apport d'azote								
Reste ovin/bovin								
Ovins seuls							x	x
2/3 ovins 1/3 bovins	x			x	x			x
1/3 ovins 2/3 bovins	x	x			x			x
Bovins seuls					x	x		

H = haut

B = bas

Pour chaque traitement, les animaux sont conduits en pâturage sur 5 parcelles, dont une ou deux sont récoltées en ensilage de printemps (1 ou 2 coupes).

.../...

Les troupeaux d'ovins sont composés de brebis mères et d'agneaux tandis que les bovins sont des bouvillons d'un an et des veaux sevrés de moins d'un an.

L'exploitation de la prairie se fait de deux manières :

1 - au pâturage simultané

- de boeufs, brebis et agneaux en avril, mai, juin*
- de boeufs et agneaux en été*

2 - un pâturage successif sur une même parcelle

- de veaux puis de boeufs (traitement bovins seuls)*
- de veaux puis d'une association boeufs-brebis-agneaux au printemps*
- de veaux puis du mélange boeufs-agneaux en été.*

Une étude fine est aussi mise sur pied pour mieux appréhender le degré de préférence des différentes herbes par les deux espèces animales au niveau de la prairie.

4.2 - Etude fine des préférences alimentaires en outdoor

a) Procédure

Mettre sept (7) bovins dans 0,25 ha de surface close pendant 2 ou 3 jours le temps d'avoir 300 bovins. Répéter la même chose 3 semaines après.

Marquer aux piquets rouges les vieilles bouses et aux piquets blancs les jeunes bouses. L'herbe souillée croît plus vite que l'herbe non souillée.

Diviser la surface en quatre (4) parties pour les bovins seuls, l'association ovins-bovins et les ovins seuls. La quatrième parcelle devra être coupée pour l'Indoor.

.../...

b) Mesures

Pour chaque parcelle, faire une observation de 30 mn. Relever toutes les 3 mn l'herbe consommée par chaque animal et le comportement alimentaire (ingestion ou non ingestion) de chaque individu.

c) Les résultats

Je n' ai pas à ma disposition les résultats car les expériences que j'ai mises en place étaient en cours après mon départ de Creagh.

4.3 - Indoor

A la différence de l'Outdoor, les animaux sont alimentés de l'auge. Ils reçoivent de l'herbe souillée par les fécès ou non souillée. Les bovins et les ovins peuvent être associés ou séparés.

Le fourrage distribué et le fourrage refusé sont pesés et des échantillons sont prélevés pour analyse.

Lors des premiers essais, les bovins ont refusé l'herbe souillée par les bouses. Il ne semble pas y avoir de différence entre l'appétibilité pour les bovins des herbes à brins longs et de celle à brins courts.

Par contre, les observations des ovins au pâturage et en stabulation sont contradictoires : à l'auge ils préfèrent les herbes à brins courts qu'ils sont plus aptes à saisir que les bovins, au pâturage ils préfèrent brouter l'extrémité des herbes à brins longs.

CONCLUSION

Il est certain qu'en pâturage mixte l'influence des piétinements, les restitutions des fécès et urines, les performances alimentaires, les mécanismes de prise alimentaire et surtout la complémentarité des différents comportements alimentaires des espèces peuvent modifier "la réponse" de la pâture qu'un retour peut affecter à la fois les performances individuelles et la production.

Le but de mon stage était de participer à la mise en place d'une série d'expériences menées au pâturage et en stabulation visant à trouver une explication à l'effet isolé de la "mixité" sur les performances obtenues en pâturage mixte. Des essais similaires vont être menés au Sénégal (voir dernière partie du rapport.

Etant donné les résultats obtenus dans le domaine de la préservation et l'amélioration des ressources fourragères et de l'augmentation des productions animales, ces études pourraient avoir un grand intérêt pour l'amélioration des techniques de gestion des parcours sahéliens.

B I B L I O G R A P H I E

ARNOLD (G. W.) (1980) - "Behavioural aspects of mixed grazing".
Proc. Workshop on mixed grazing. Galway p. 140-153.

BJARNASON (V.) (1984) - "Effects of mixed grazing on some pasture/animal
relationships". Degree of master science, Dublin 186 p.

CONNOLLY (J.) (1980) - "Some experimental and statistical methods and problems
in competition studies". *Proc. Workshop. Mixed grazing, Galway p : 164-18*

De RANCOURT (M.) (1978) - "Preferences of lambs and steers for the high
grass growing around dung pats". D.A. A. ENSAM Montpellier.

De RANCOURT (M.), NOLAN (T.), CONNOLLY (J.) (1980) - "Measurement of
animal grazing preferences in mixed grazing". *Proc. Workshop Mixed grazing
Galway*

KELLY (F.), NOLAN (T.), CONNOLLY (J.), CURRAN (P.L.) (1980) - "Autumn
and spring management of pasture in mixed grazing". *Proc. Workshop on mixed
grazing, Galway p. 42-50*

NOLAN (T.) (1980) - "Research on mixed grazing by cattle and sheep in Ireland"
Proc. workshop on mixed grazing, Galway p. 1 - 19.

NOLAN (T.), CONNOLLY (J.) (1977) - "Mixed stocking of sheep steers - a review"
Herb. Abstrac. 47 (11) p : 367-374.

O'TOOLE (M. A.) and al. 1985 - "Better sheep production and marketing"
presentation for an open day. Creagh - Ballinosbe. 15 p.

REYNOLDS (J.), BOND (J.), CARLSON (G.E.), JACKSON (C. Jr)? HART (R.H.)
and LINDAHL (I. L.) (1971) - Co-grazing of sheep and cattle on orchardgrass
Award. Agron. J. 63 : 533-536.

.../...

RONNEL (F.) (1979) - Some aspects of single and mixed grazing on cattle dung pat and associated pasture fouling" D.A.A. ENSAM. Montpellier.

RONNEL (F.), NOLAN (T.), CONNOLLY (J.) (1980) - "Some effects of mixed grazing on pasture growth and chemical composition". Proc. Workshop on mixed grazing, Galway, p : 727-739.

CLARKE (K. W.) (1963) - Stocking rate and sheep-cattle interaction. Wook tech. and sheep Breeding : 27 - 32.

CONWAY (A.), (MELOUGHLIN (A.) and MURPHY (W.E.) (1972) - Development of a cattle and sheep farm. Animal Management Series n°2, AF T Dublin.

4^{ème} PARTIE

SEMINAIRE AGRICULTURE - ELEVAGE MONTPELLIER

Le séminaire* "Relations Agriculture - Elevage" était organisé par le Département de Systèmes Agraires du CI R A D du mardi 10 au vendredi 13 septembre 1985 à Montpellier. Trois ateliers furent constitués :

- Atelier 1

- . L'utilisation de l'Espace [espaces pastoraux, espaces agricoles) comme support de ressources
- . Organisation sociale de l'Espace

- Atelier 2

- . Gestion des ressources
- . Systèmes de l'alimentation.

- Atelier 3

- . Fonction de l'élevage à l'échelle régionale.

Le séminaire était plus axé sur un échange de méthodologies et de présentations de résultats pouvant permettre aux chercheurs de mieux connaître leurs zones d'intervention.

La communication que j'ai présentée conjointement avec G UERIN dans l'atelier 2, a joué le rôle charnière entre les sujets** concernant les modes de gestion des parcours et les systèmes d'alimentation. Elle s'intitule : "Ebauche d'une méthodologie de diagnostic de l'alimentation des ruminants domestiques dans le système agropas toral - l'exemple de Thyssé-Kaymor-Sonkorong au Sénégal".

RESUME DU RAPPORT 86/AL.NUT

Le but de la recherche était de trouver une méthodologie de terrain simple et légère permettant de cerner la plupart des contraintes des systèmes d'alimentation des élevages extensifs pastoraux ou agropas toraux des zones arides.

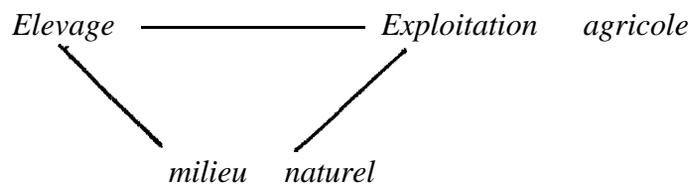
.../...

* Je n'ai pas pu assister à la clôture (synthèses et recommandations) du séminaire.

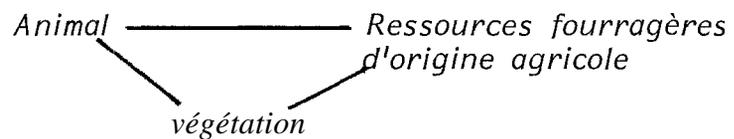
** Voir quelques titres de communications et documents de travail en annexe.

Notre étude consistait à décrire dans le détail l'alimentation des ruminants de deux villages sénégalais, à discuter les différentes informations recueillies et à identifier celles qui pourraient contribuer à la prise de décision visant à l'amélioration du système d'élevage.

Des connaissances sur le milieu, la production fourragère, le cheptel et sur des interactions sont nécessaires pour comprendre les équilibres ou les déséquilibres au niveau de diverses



ou plus précisément en ce qui concerne



Les résultats obtenus montrent que le système est caractérisé par une charge en cheptel entraînant de très faibles performances zootechniques et une dégradation des parcours naturels par surpâturage en saison des pluies. Les espèces fourragères se raréfient. D'autres espèces non désirées envahissent les parcours. Les ligneux constituent une grande part du régime des animaux. Les résidus de récolte peuvent constituer en saison sèche plus de 50 p. 100 de la ration des ruminants.

D'ores et déjà, on peut consulter une mise en défens périodique des parcours en saison des pluies.

Sa mise en oeuvre suppose une sensibilité et une réorganisation du milieu agropastoral. Ce problème dépasse largement notre propos. Le maintien ou la réintroduction d'une haie fourragère, l'organisation du marché de la fane d'arachide, le stockage et le traitement des pailles de céréales etc. . . sont d'autres thèmes techniques pouvant être l'objet de recherches complémentaires. Cependant la vulgarisation de nouvelles techniques est prématurée et nécessite une approche pluridisciplinaire.

.../. ...

Les conclusions et les recommandations du séminaire seront publiées dans "les Cahiers de la Recherche Développement, Relations Agriculture-Elevage" du CIRAD.

LISTE DES COMMUNICATIONS ET DOCUMENTS DE TRAVAIL

- 1 - E. LANDAIS - *Population, élevage bovin et agriculture : aspect de l'évolution récente de l'occupation et de la gestion de l'espace rural dans les systèmes agropas toraux du Nord de la Côte d'Ivoire.*
- 2 J. CESAR - *Elevage et agriculture dans le Nord de la Côte d'Ivoire : l'utilisation pastorale de la savane.*
- 3 E. LANDAIS - *Complémentarités économiques entre agriculture et élevage dans les agro-systèmes villageois du Nord de la Côte d'Ivoire : formation des revenus, épargne et capitalisation.*
- 4 - D. BOURZAT - *Réflexions sur un projet de Recherche-Développement au Yatenga (Burkina Faso).*
- 5 - P. DU GUE - *L'utilisation des résidus de récolte dans un système agropastoral sahélo-soudanien. Cas du Yatenga (Burkina Faso).*
- 6 - J. MARIE - *Elevage et problèmes fonciers dans le delta intérieur du Niger au Mali.*
- 7 - T. RUF - *Pour une intégration de l'élevage bovin dans les périmètres irrigués de l'office du Niger au Mali.*
- 8 - Ph. JOUVE et D. DA VID - *Diversité spatiale et évolution des modes d'association de l'agriculture et de l'élevage dans la région de Maradi au Niger.*
- 9 Ph. LHOSTE, B. REY et N. CERVANTES - *Elevage, systèmes de culture et utilisation de l'espace dans le système Ejidal de l'Etat de Colimz au Mexique.*
- 10 J. GUICHARD et V. DOLLE - *Utilisation de l'espace pastoral par les caprins en zone aride et semi-aride au Venezuela (Projet PIDZAR).*
- 11 P. RONDOT - *Agriculture et élevage dans le Sahel Burkinabé : complémentarité ou concurrence ?*

12 - P. MORLON - *L'élevage dans les systèmes de production ruraux des hautes Andes péruviennes.*

73 - J. LA ZA RD - *La pisciculture : une composante des systèmes de production agricole.*

14 - F. GRUNEWALD - *Riz, buffles et poissons dans l'agriculture du sud-est asiatique ; le cas de Cambodge.*

- . . .

5^{ème} PARTIE

Nd. MBAYE and Ch. SALL

Prediction equation for estimating feed value from the chemical analysis of some crop residues and agro-industrial by product.

Arnab Workshop, Alexandria Egypt 12 - 19 october 1985.

Ref. n°101/AL. NU T. October 1985.

RESUME DU RAPPORT

We would like to present here only the results concerning groundnut and cotton seed hulls which been offered alone those which are in an association with wealtheest by products like : groundnut, cotton cake, bran wheat or maïze, beewers' dried grain brewer tomate, molasses and low meal of rice.

For the objectives, studies of by products have concerned chemical analysis, volon taries in take quan tities, dry matter digestibility (DMd) and organic matter digestibility (OMd).

Results obtained allowed us to establish previous equations of intake quantities and the nutritive value of various feeds.

Groundnut hulls und cotton seed hulls are curucterozed by a higher rate of fiber which is respectively 547 und 545 glkg DM.

Cotton seed hulls are however more digestible. DM is 40 p. 100 when it is used only und 44 p. 100 when there is a mineral complementary. The gtvundnut hulls and cotton seed hull are complemented by the other concentruted by products, the nutritive value increuses (table 1 und 2).

Equations establised are simple or multiple. The simple equations $y = ax + b$ are less precise us it is show in the correlation coefficient und standard error but they are more eusier the apply. The more preciser relation is obtuined beetween total nitrogen matter (x) und digestible nitrogen matter (y)

$$y = 0.97 x - 45.39 ; r = 0.95 ; n = 30.$$

The interest can be given to the these two by products in the fact that they have been produced around the cities in the first part and in the second part they constitute good concentrated feed support.

Table 2 : Feed value of groundnut hulls rations complemented by agro industrial by products

Trials number	Principal concentrated feed in the ration	Intake (g/kg DM)			p.100		g/kg DM		UF	g/kg P ^{0,75}	
		DM	CF	TNM	DMd	OMd	DOM	DNM	Energy	VDMI	DOMI
		4	Maize bran								
11	Wheat bran	955	315	104	55	56	540	52	0.60	93	93
7	Brewers' dried grain + molasses	925	373	110	45	47	411	62	0.46	83	39
3	Groundnut cake + molasses	927	373	134	45	46	425	75	0.46	107	49
		924	390	149	41	42	388	121	0.26	83	34

Table 3 : Feed value of cotton seed hulls rations complemented by agro industrial by products

Trials number	Rations description	Intake (g/kg DM)			p.100		g/kg DM		UF	g/kg P ^{0,75}	
		DM	CF	TNM	DMd	OMd	DOM	DNM	Energy	VDMI	DOMI
		1	Cotton seed 90 - Groundnut cake 10	965	475	123	54	55	532	61	0.53
1	Cotton seed 82 - Groundnut cake 10 molasse 8	936	547	84	63	62	580	34	0.63	61	38
2	Cotton seed 37 - Molasses 15. Wheat bran 30 Groundnut cake 6 - granicalcium 2 - Salt 1	921	327	96	58	59	542	46	0.58	94	54
2	Cotton seed 25 - Wheat bran 27,5 - ground sorghum 25 - Groundnut cake 4 - Carbonate of lime	947	282	118	61	63	528	21	0.66	83	52

DM = dry matter, CF = Crude fiber, TNM = total nitrogen matter, DMd = dry matter digestible, OMd = organic matter digestible.

6^{ème} PARTIE

LES VARIATIONS SAISONNIERES DE L'INGESTION D'UNE
RATION D'ENTRETIEN A BASE DE PAILLE DE RIZ
DISTRIBUEE A DES MOUTONS EN ZONE
TROPICALE SECHE

Ch. SALL, H. GUERIN, B. AHOKPE et D. FRIOT*
avec la collaboration de A. NIANG*

SUMMARY : In order to measure the effect of the climate on voluntary food intake, ten adult rams were fed at maintenance level a diet of rice straw complemented with groundnut cake (9 to 75 % of the D. M.) for two years. The total intake decreased from 59 to 57 g DM/W^{0,75} from the cold dry season to the hot rainy season.

Le climat de la **zone** tropicale sèche est caractérisée par la **succession** d'un hivernage pluvieux et chaud et d'une saison sèche d'abord fraîche puis chaude. La température et l'hygrométrie agissent à la fois sur l'ingestibilité des **fourrages et l'appétit des animaux** (MICHALET DOREAU et al., 1975 ; FRIOT, 1984). L'essai mis en place en novembre 1983 dans la région du Cap-Vert au Sénégal avait pour but d'étudier les variations saisonnières de la **capacité d'ingestion de moutons adultes à l'entretien recevant une ration de composition constante au cours d'une période de deux années.**

MATERIEL ET METHODES. Dix béliers adultes (3 - 4 ans) entiers de race peul-peul d'un poids moyen de 46 kg (39 à 53) ont été répartis deux par deux dans des boxes de 10 m² d'une bergerie fermée. Le régime correspondant aux besoins d'entretien était à base de paille de riz hachée en brins de 5 à 10 cm, distribuée à volonté (10 p. 700 de refus], contenant 82 p. 100 de matière organique (MO) et 2 p. 700 de matières azotées (MAT). La digestibilité de la matière organique de la paille mesurée sur des moutons était de 56 p. 100. La paille était complétée par du tourteau d'arachide (500 g de MAT/kg MS) à raison de 200 g par paire de moutons et par jour, et de 300 g en cas de perte de poids des animaux. Les moutons disposaient d'eau à volonté et recevaient en outre une complémentation minérale et vitaminique.

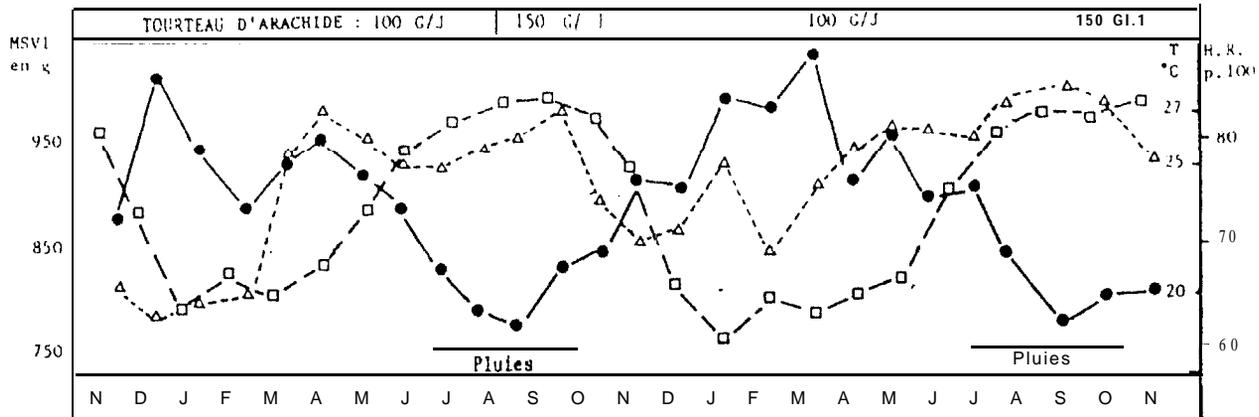
* Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches vétérinaires.
BP 2057 - DAKAR-HANN (Sénégal).

Les moutons ont été pesés chaque semaine. Les quantités ingérées ont été mesurées, pour chaque paire de moutons, par pesée quotidienne des quantités distribuées et refusées.

RESULTATS ET DISCUSSIONS. *Les consommations maximales de l'ordre de 1 050 g de MS (97 % paille - 9 % tourteau) par mouton et par jour (soit 59 g MS/kg P^{0,75}) ont été atteintes en saison sèche fraîche de décembre à mars (figure 1. L'élévation de la température, à partir d'avril, conjuguée avec celle de l'hygrométrie, s'accompagne d'une diminution progressive de la consommation de paille en saison sèche chaude, qui se poursuit avec l'arrivée des pluies en juillet. La diminution de l'ingestion a entraîné une perte de poids modérée (2 kg) des moutons qui a motivé une augmentation de la distribution de tourteau du 75 août au 15 novembre.*

*Les consommations minimales ont été observées en août et septembre au milieu de la saison des pluies : 975 g de MS (85 % paille - 15 % tourteau) par mouton et par jour (soit 57 g de MS/kg P^{0,75}/j) ; le coefficient de variation entre paires de moutons a été alors supérieur à celui observé en saison sèche : 11 p. 100 en moyenne au lieu de 6 p. 100). La diminution de l'ingestion par rapport à la saison sèche fraîche a été de 20 p. 100 pour la paille et de 17 p. 100 pour la ration entière, compte tenu de l'apport supplémentaire de tourteau en saison des pluies. Ce dernier a permis de maintenir les moutons à un poids et à un niveau d'alimentation à peu près stables : la quantité de **matière organique** digestible ingérée est **restée comprise entre 26 et 28 g de MOD/kg P^{0,75}**, ce qui correspond aux besoins d'entretien des ovins en zone tempérée.*

FIGURE 1 Variations mensuelles de la consommation de paille de riz (MSVI en g/mouton/jour ●) par des moutons à l'entretien, de la température (T en °C □) et de l'humidité relative (H.R. en p.100 : Δ) moyennes.



(1) d'après Les relevés du service de la Météorologie Nationale effectués à Dakar.

Les moyennes hebdomadaires de consommation de paille (MSVI paille en g) durant les 102 semaines de l'essai sont reliées aux paramètres climatiques par l'équation :

$$MSVI \text{ paille} = 1\,525 - 18,5 T - 2,4 H.R. \pm 58 \quad r = 0,735 \quad n = 102.$$

T. et H. R. étant les moyennes (des minima et des maxima) hebdomadaires des températures et des humidités relatives.

BERBIGIER (7983) a mis en évidence des effets comparables des variables climatiques sur l'ingestion de taurillons créoles privés d'abris, mais beaucoup plus discrets dans le cas contraire. Cependant la comparaison entre les deux essais ne peut être que limitée, car celui réalisé en Guadeloupe ne concernait que la saison sèche, alors qu'au Sénégal les plus grandes variations des quantités ingérées ont été enregistrées entre la saison sèche et la saison de pluies.

En conclusion, les variations saisonnières de la capacité d'ingestion des moutons à l'entretien en stabulation sont importantes en zone sahéenne. Il faudra en tenir compte dans l'estimation de l'ingestibilité des fourrages et des rations disponibles dans ces régions.

BERBICIER P., 7983 - Ann. Zoot. 32 (1) : 93-108

FRIOT D., 1984 : n°35/PHYSIO/L NER V

MICHALET DOREAU B. et XANDE A., 7979 - Ann. ZOot. 28 (4) : 381-392.

7^{ème} PARTIE

SALL Ch., L.M. GUILLON et O. DEME

Projet AF T (Irlande) - ISRA (Sénégal) : Pâturage mixte - Rapport de travail
(2^{ème} semestre 1985) - Dakar : LNERV, 1985, 10 p. + Ann. Réf. n° 108/AL.NUT.

RESUME DU RAPPORT

Des recherches menées sur bovins et ovins à Creagh AF T en Irlande ont montré que la productivité des pâturages et les productions zootechniques variaient avec la charge appliquée au pâturage et la composition du troupeau (ratio : proportion entre espèces).

L'objectif premier de nos travaux à Dahra (Sénégal) est de mesurer les effets de la variation des charges et des ratios sur les réserves fourragères, la valeur nutritive des pâturages, le comportement alimentaire et les productions zootechniques des animaux.

Les essais devraient être menés en Outdoor et Indoor comme à Creagh.

1 - Outdoor

- Matériel

Six parcelles de 1,00 à 3,10 ha sont clôturées en même temps que deux parcs de réserves, l'une à charge faible (24,6 ha), l'autre à charge forte (13,8 ha).

Les animaux sont répartis en deux lots :

- charge forte
- charge faible.

Chaque lot est constitué de 4 bovins, 16 ovins et 20 caprins. Tous les animaux ont été déparasités et vaccinés. Ceux qui sont tombés malades, ce qui fut le cas, ont été traités.

.../...

- Méthodes

L'installation de la clôture, l'achat des chèvres, les tests d'adaptation et les essais effectifs se sont déroulés du 1^{er} octobre au 9 décembre 1985.

Chacune des 6 parcelles représente un traitement :

Traitements	Charge	Bovins	Ovins + Caprins
1	Faible	4	0
2	-"-	0	16 + 20
3	-"-	4	16 + 20
4	Forte	4	0
5	-"-	0	16 + 20
6	-"-	4	76 + 20

Pour chaque traitement, on étudie le comportement alimentaire par la méthode de la "collecte du berger" (GEURIN et al., 1984. Réf. n°13/PHYSIO/LNERV/ISRA), le comportement social. A la fin de chaque semaine, il y a un prélèvement de fécès, en plus d'une récolte d'échantillons botaniques séchés dans le but d'établir un catalogue de référence des épidermes et cuticules pour chaque espèce végétale.

Une étude complémentaire de la végétation des parcelles est aussi effectuée. Elle consiste en un échantillonnage systématique du tapis herbacé, un inventaire systématique de ligneux par espèce et par classe de hauteur, une mesure évolutive de la biomasse, une cartographie des parcelles au 1/1000^{ème}, une estimation de la fréquence des différentes unités de végétation dans les parcs de réserve et un échantillonnage de biomasse en place par 74 mesures de ces mêmes parcs.

Résultats

Les 576 séries de "collecte du berger" de 70 mm obtenus, correspondant à 4 semaines x 6 jours x 6 traitements x deux modes d'élevage x 2 bergers

.../...

Une lexique de toutes les espèces consommées (nom latin - Wolof - Peul) est effectuée.

Durant l'expérience, on a noté une augmentation du poids des animaux et une meilleure préservation des ressources fourragères (si on compare avec les parcours extérieurs des parcelles).

Les problèmes sanitaires constatés n'ont pas eu d'effets importants sur le comportement pondéral des animaux ; ils ont continué à prendre du poids. On peut donc émettre l'hypothèse qu'ils n'ont pas non plus perturbé leur comportement alimentaire.

2 - Indoor

En dehors des retards causés par des problèmes administratifs (qui ont retardé tout le déroulement des essais Outdoor et Indoor), l'expérience Indoor a été abandonnée pour l'année 1985 pour les raisons suivantes :

- l'adaptation des génisses zébu Gobra qui ont toujours vécu en extensif, à l'auge est difficile ; leur manipulation pose des problèmes de sécurité ;*
- le comportement social à l'auge des groupes d'animaux mélangés pourrait différer du comportement en milieu naturel et influencerait probablement sur le comportement alimentaire ;*
- la présentation du végétal à l'auge (partie de l'herbe ou du ligneux consommée par l'animal) nécessite une étude au préalable en outdoor ; le végétal coupé sera différent du végétal sur pied (séchage rapide à cause du climat) ;*
- l'ingestion à l'auge est plus faible et moins sélective qu'au pâturage (GUERIN et al., 1985 : LNERV) ;*
- en outre, du point de vue logistique, la fauche de l'herbe (au moins 1 km de parcours), la présentation adéquate à l'auge, la manipulation des animaux (passage de l'indoor à l'outdoor et vice versa) nécessite une main d'oeuvre abondante.*

C O N C L U S I O N

Les données *recueillies dans la première phase de nos travaux ne sont pas encore traitées. Les données recueillies par l'équipe d'Agrostologie qui a étudié le végétal dans le but d'établir un plan complet de végétation devra venir compléter le bilan.*

Les mêmes travaux sont à poursuivre dans l'avenir en d'autres phases pour mieux cerner l'évolution dans le temps (d'une saison à une autre) et dans l'espace (composition botanique - biomasse) des paramètres à étudier (évolution des réserves fourragères - comportement alimentaire - production zootechnique selon les charges et les ratios).*

La complexité d'une telle étude nécessite la présence d'une équipe de nutritionnistes et d'agrostologues et une main d'oeuvre abondante.

*Après le départ de **Louis Marie GUILLON**, le Coordonnateur du programme risque d'être seul pour la poursuite des travaux : étude du comportement alimentaire des animaux, les deux séries de collectes de bergers, l'évolution du pâturage.*

*Il serait bon de rehausser le financement** qui a été très sous-estimé par le rapport à la somme de travaux (voir rapport financier qui n'a touché que l'expérience "outdoor" de la première phase].*

Le moyen de transport (automobile si possible) est indispensable, ne serait-ce que pour joindre les différentes parcelles et les bureaux. La voiture qui nous a été prêtée par un autre programme est retournée au propriétaire.

Enfin, pour la continuation du projet :

- l'expérience indoor est à revoir*
- intégrer à part entière l'équipe Agrost. dans le projet*
- avoir une main d'oeuvre permanente (bergers - techniciens - ouvriers) surtout durant les périodes de mesure.*

** L'étude de la végétation risque d'être faussée à cause des nombreuses incursions des villageois qui viennent couper l'herbe des parcelles.*

*** Voir les finances en annexes.*

ANNEXE : DEPENSES EFFECTUEES EN 1985

PPM

Date	N° pièces	Imputation	Objet	Montant engagée	Disponible
14.11.85	Virement		ler versement PPM		2 756 726
11.11.85	890	652	Réglement salaire MOT	27 740	2 729 386
11.11.85	Ch.n°19358		Menuiserie métallique du Fleuve	1154 500	1 574 886
16.11.85	Ch.n°19369		CRZ Dahra	500 000*	1074 886
18.11.85	923	652	Réglement salaires MOT	189 282	885 604
07.12.85	Ch.n°23756		CRZ Dahra	603 043	282 561
16.11.85	1011	6539	Régl. ind. dép. SALL et SAGNA	76 195	206 364
24.12.85	1049	659	Régl. ind. dép. SALL	92 211	114 155
				2 435 800	114 155"

* Les 500 000 versés à la caisse d'avance à Dahra n'ont pas été totalement dépensés ; dont le disponible à la fin de l'exercice 1985 dépasse 114 155

BUDGET 1986

	N° Compte	Dénomination	Montant
1	230853201	Agencements - Aménagements - Installations	100 000
2	6104	Aliments et médicaments	100 000
3	6106	EMballages consommés	100 000
4	61520	Produits chimiques	250 000
5	61523	Fournitures d'atelier consommées	50 000
6	61525	Pièces de rechange consommées	100 000
7	6154	Fournitures de bureau consommées	50 000
8	6158	Carburant et lubrifiant	400 000
9	61599	Diverses fournitures et matériel consommés	100 000
10	621	Transport de personnel	50 000
11	6315	Entretien du matériel de transport	100 000
12	6339	Autres services extérieurs	200 000
13	652	Main d'oeuvre temporaire	1 700 000
14	6539	Autres indemnités versées au personnel	500 000
	Total	Budget 1986	3 800 000

Financement CEE/AFT de 7 609 275 F CFA pour deux (2) ans