

1455

AK
MINISTRE DU DEVELOPPEMENT RURAL
ET DE L'ENVIRONNEMENT

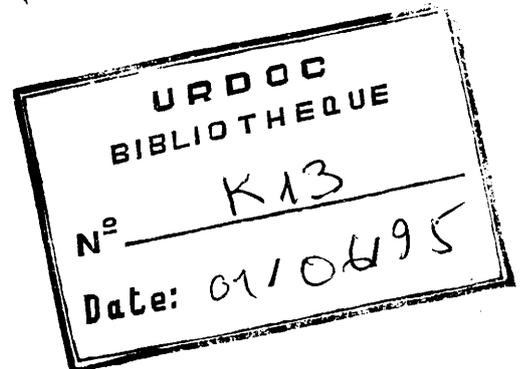
REPUBLIQUE DU MALI
UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI

INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE DE NIONO

PROJET PRODUCTION SOUDANO-
SAHELIENNE PSS

K13



Séminaire sur "Stratégie d'Alimentation du Bétail en zone Soudano-Sahélienne du Mali"

INFLUENCE DE LA SUPPLEMENTATION AZOTEE SUR LES ACTIVITES ANIMALES, SELECTIVITE ET L'EVOLUTION PONDERALE DES BOVINS SUR PARCOURS SOUDANO-SAHELIENS.

K00
0505

Y.A. Coulibaly; A. Ballo; G.A. Kaasschieter
et F. Dembélé

JUIN 1995

1. INTRODUCTION

La zone soudano-sahélienne est caractérisée par une forte variabilité des précipitations ainsi que par leur répartition en fonction des années et du lieu géographique. Cette variabilité entraîne d'importantes fluctuations de la composition botanique et de la production végétale des pâturages (Breman & de Ridder, 1991).

Les pâturages constituent la base de l'alimentation des ruminants qui y sont tributaires toute l'année. Compte tenu de la grande variabilité (citée ci-dessus) de ces parcours tant en quantité et en qualité, les animaux sont tantôt bien alimentés (hivernage) 3-4 mois, tantôt en disette pendant la durée de la saison sèche 8-9 mois suivant les localités. Il va de soi que ce tableau pas très reluisant doit être bien étudié pour permettre une amélioration de la production animale.

Une des hypothèses les plus connues, suppose une supplémentation des bovins sur parcours pendant la période sèche, pour éviter les pertes de poids. Par contre, l'influence de cette supplémentation sur les activités animales exprimées en unités de temps est peu connue. Selon Diallo (1978): savoir ce que l'animal fait et quand il le fait, en conformité avec son milieu, est une bonne base de départ pour toute tentative d'amélioration d'un système d'élevage. En effet, le comportement animal sur les activités suivies permet d'améliorer la gestion des parcours. Et par conséquent, éviter en partie les dégradations causées par la pression pastorale.

L'objectif du présent document est d'étudier l'effet de la supplémentation azotée sur le comportement animal, sur le triple plan des activités animales (pâturage, marche, repos, rumination, abreuvement, autres), la sélectivité et la production animale (croissance pondérale). En ce qui concerne les aspects de sélectivité animale sous une supplémentation azotée, ils seront succinctement abordés dans le présent document. Plus de détails concernant ces aspects très importants sont traités dans la thèse de A. Ballo (1995).

2. MATERIEL ET METHODES

2.1 Le site de l'essai

L'essai a été réalisé au Ranch de Niono, un terrain protégé de 1200 Km dans la zone sud du Sahel au Mali (5°59' Est, 14°15' Nord). Le Ranch fait partie du Delta fossile du Niger (Penning de Vries & Djitèye, 1982).

La pluviométrie moyenne est de 450 mm/an. Pour l'année 1994 c'est-à-dire l'année de l'essai le cumul des pluies est de 589 mm.

La température varie entre 13°C et 40°C (Sivakumar et al., 1984). Le parcours sur lequel s'est déroulé l'essai a une superficie de 1500 ha interdit aux autres animaux.

2.2 Animaux

Un groupe de 18 taurillons issus du troupeau de la Station de Recherche Zootechnique de Niono est réparti en trois lots correspondants à des niveaux de supplémentation. Agés de 2 à 3 ans de race maure, ils ont un poids vif variant de 160 à 249 kg (au début de l'essai). Ils sont soumis au programme de prophylaxie et de déparasitage du troupeau de la Station. Les lots ont été constitué de façon à avoir un poids vif moyen égal au démarrage de l'essai. Le lot 1 (témoin) ne reçoit pas de supplément.

Nous nous sommes fixés le niveau de 15 % comme la fraction de supplément dans la ration pour le lot 2 (faiblement supplémenté) et 60 % pour le lot fortement supplémenté (lot 3). Le modèle de régulation de l'ingestion développé par Ketelaars et Tolkmapp (1991) donne le niveau de 15 %, une quantité de 9 g MO/kg $P^{0.75}$ /jour de tourteau de coton soit l'équivalent de 11 g de matière brute/kg $P^{0.75}$ /jour; pour le lot 3: 48 g MO/kg $P^{0.75}$ /jour de tourteau de coton soit 54 g de matière brute/kg $P^{0.75}$ /jour.

Le supplément est distribué le soir après le retour des animaux du pâturage.

2.3 Pesée des animaux

Les animaux sont pesés chaque 15 jours à l'aide d'une bascule pèse-bétail de portée d'une tonne.

Pour l'estimation du gain moyen quotidien (GMQ), la régression linéaire de la forme $y = a + bx$ a été utilisée à partir des poids vifs mesurés.

PV = a + bx où
PV = poids vif (kg)
a = terme constant
b = gain moyen quotidien (kg)
x = nombre de jours.

2.4 Périodes

Deux périodes sont considérées pour l'analyse des résultats:

Période I (saison sèche): avec supplémentation. Elle s'étend du 15 Janvier au 17 Juin 1994

Période II (hivernage): sans supplémentation va du 01 Juillet au 15 Octobre 1994

2.5 Suivi des activités

2.5.1 Définition des activités

Six activités ont été définies au préalable:

- Pâturage: Temps utilisé par l'animal pour ingérer l'aliment, lécher le sol ou l'os et aller d'un point à un autre distant de deux mètres pour brouter.
- Marche: Temps employé par l'animal pour se déplacer d'un point à un autre sans brouter sur une distance de plus de deux mètres.
- Repos: Temps utilisé par l'animal pour rester immobile soit debout ou couché.
- Rumination: Temps utilisé par l'animal pour mâcher et avaler l'aliment stomacal régurgité.
- Abreuvement: Temps pris par l'animal pour boire.
- Autres: Tout autre temps y compris le comportement social (lutte etc.).

2.5.2. Méthode d'observation des activités

Le suivi des activités a porté sur les trois lots pour rappel:

Lot 1 ou lot témoin ou non supplémenté;

Lot 2 ou 15 % de tourteau de coton ou faiblement supplémenté;

Lot 3 60 % de tourteau de coton ou fortement supplémenté.

Le suivi des lots se fait chaque mois durant 15 jours avec 5 jours d'observation par lot.

Le choix du lot faisant l'objet de suivi se fait aléatoirement entre les 15 jours. Le lot suivi n'est pas conduit avec le reste de troupeau durant sa journée de suivi. Dans chaque lot (6 animaux), 3 animaux font l'objet du suivi dans l'ordre (schéma 1 et 2).

Pour chaque lot, le suivi est fait dans l'ordre suivant. Après la sortie des animaux du parc, le matin, le premier animal est suivi durant 5 mn. La technique consiste à noter à partir des premières secondes désignées par [0"] de ces 5 mn dans la colonne de l'activité que l'animal est entrain de faire. Quant l'animal commence une autre activité, l'observateur regarde le chronomètre et note le nombre de secondes/mn passées à partir des premières secondes de 5 mn, ainsi de suite jusqu'à épuiser ces 5 mn imparties pour cet animal.

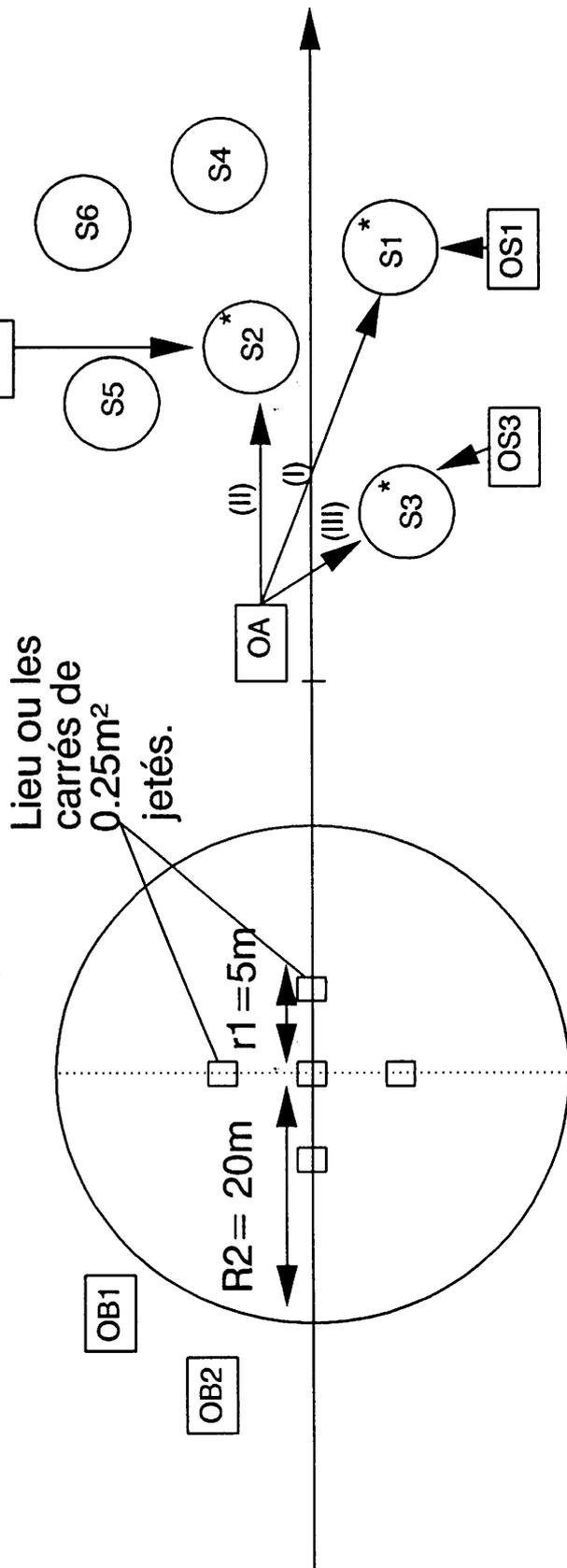
Les 5 mn qui suivent constituent une phase de repos pour les observateurs.

Aux premières secondes [0"] des 5 mn suivant cette phase de repos on choisit le sujet N°2 désigné du lot pour les observateurs. La technique utilisée est la même pour le sujet N°1 (schéma 2).

Après l'observation du 2^e sujet une phase de 5 mn de repos est également réservée après laquelle le 3^e sujet est soumis aux mêmes observations.

NB: Les activités prises en considération sont: pâture, rumination, la marche, le repos, l'abreuvement et autres (ci-dessus définies).

Schéma n°1 : Suivi du comportement des animaux.



Légende :

OB1 = Observateur n°1 chargé de l'estimation de la biomasse ;

OB2 = Observateur n°2 chargé de l'estimation de la biomasse ;

OA = Observateur chargé ddu suivi des activités.

OS1 = Observateur chargé du suivi de la selection du sujet 1

OS2 = Observateur chargé du suivi de la selection du sujet 2

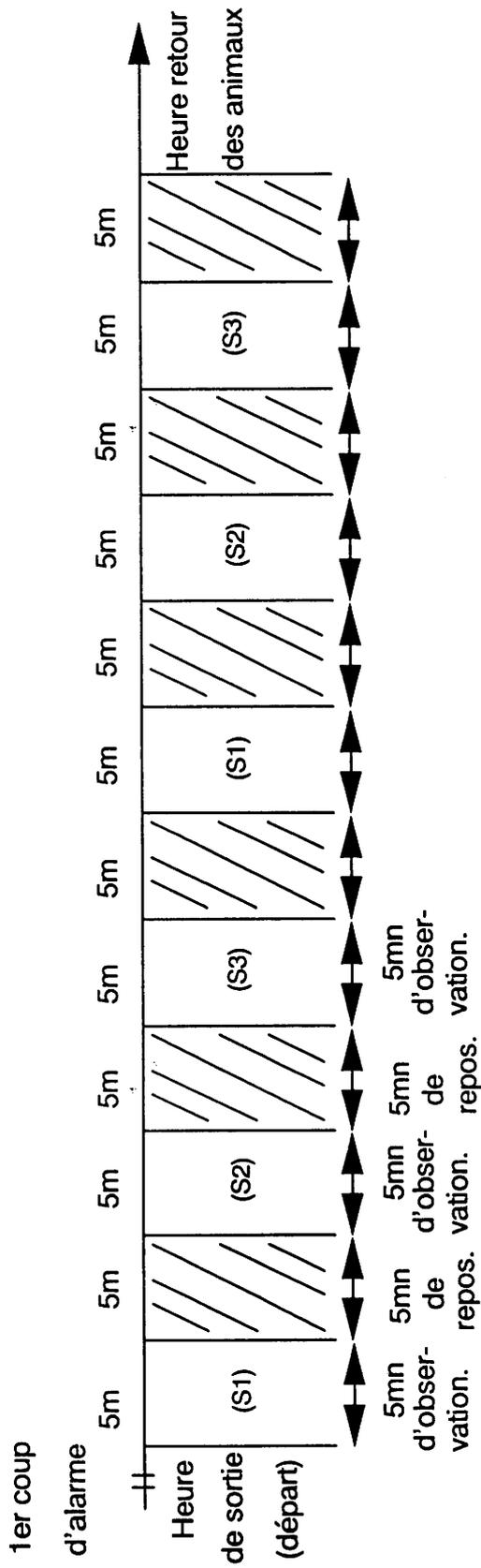
OS3 = Observateur chargé du suivi de la selection du sujet 3

* * *

S1, S2, S3 = Sujets suivis.

S4, S5, S6 = Autres sujets du lot.

Schéma n°2: Suivi du comportement des animaux.



N.B : S1, S2, S3 sont les sujets faisant objet des suivis (Activités)

2.6 Aliments

La strate herbacée du parcours naturel constitue la ressource alimentaire dans laquelle, les animaux choisissent leur ration de base. Les animaux pâturent sur une superficie de 1 500 ha où les trois types de végétation: dunes, plaines limoneuses et dépressions se rencontrent à respectivement 20, 60 et 20 % approximativement : estimation faite à partir de la carte des unités de paysage du ranch de Niono, (Breman et de Ridder, 1991).

Le tourteau de coton de type "Expeller" (extraction sous pression) utilisé comme supplément provient de l'Huilerie Cotonnière du Mali (HUICOMA) sis à Bamako. Il a été choisi parce que c'est un concentré riche en azote (7 g d'azote/kg MS) avec une digestibilité assez élevée (65 %) et d'acquisition facile. Pour les besoins en minéraux, des pierres à lécher ont été distribuées aux animaux.

2.7 Détermination des niveaux de supplémentation

Le modèle de régulation de l'ingestion volontaire développé par Ketelaars et Tolkamp (1991) a été utilisé. Il permet de prédire l'ingestion de la matière organique d'un fourrage ou d'une ration distribué ad-libitum à partir des seuls paramètres de teneur en azote et de la digestibilité de la matière organique. Ce modèle de prévision de l'ingestion a été établi sur la base de mesures effectuées sur les ovins aux étables. Il est utilisé dans le seul but de déterminer les quantités de tourteau de coton à distribuer aux animaux. Nous avons choisi de donner aux animaux, deux niveaux de supplémentation: un faible (15 % de l'ingestion totale attendue) assurant la couverture des besoins d'entretien des animaux et un niveau plus élevé (60 % de l'ingestion totale attendue) simulant le niveau alimentaire en saison pluvieuse.

$$MOI = 1,4 (-42,8 + 2,3039 * DMO_r - 0,0175 * DMO_r^2 - 1,8872 * N_r^2 + 0,2242 * DMO_r * N_r)$$

$$r^2 = 0,65$$

où

$$MOI = \text{Matière Organique Ingérée (g/Kg P}^{0,75}\text{/j)}$$

$$DMO_r = \text{Digestibilité de la Matière Organique de la Ration (\%)}$$

$$N_r = \text{Teneur en azote de la ration (\% en MO)}$$

Les valeurs utilisées dans le modèle ont été calculées comme suit:

$$N_r = [\% \text{ tdc} * N_{\text{idc}} + (100 - \% \text{ tdc}) * N_{\text{pn}}] * 0,01$$

$$DMO_r = [\% \text{ tdc} * DMO_{\text{idc}} + (100 - \% \text{ tdc}) * DMO_{\text{pn}}] * 0,01$$

$$\text{tdc} = \text{tourteau de coton}$$

$$\text{pn} = \text{pâturage naturel}$$

La quantité de matière organique ingérée de chaque aliment est obtenue par:

$$MOI_{(\text{ration de base})} = MOI_{(\text{ration totale})} * \% \text{ ration de base}$$

$$MOI_{(\text{tourteau de coton})} = MOI_{(\text{ration totale})} * \% \text{ de tourteau de coton}$$

$$MSI_{(\text{matière sèche ingérée})} = MOI / \% \text{ MO}$$

$$MBI_{(\text{matière brute ingérée})} = MSI / \% \text{ MS}$$

Tableau 2.7: Valeur nutritive des aliments

Pâturage naturel (saison sèche)*	Tourteau de coton**
N (% MO)= 0,87	6,32
DMO 50	65,07
MS 92	90
MO 91	93,36

Source: (*) Manuel sur les pâturages des pays sahéliens
(Breman et de Ridder, 1991)

(**) Résultats d'analyse du laboratoire de Sotuba: Projet PSS, pas publié.

Les valeurs du tableau 2.6 introduites dans le modèle donnent pour le niveau 15 %:

$$DMO_{(ration)} = 50 * 0,85 + 65,07 * 0,15 = 52 (\%)$$

$$N_{(ration)} = 0,87 * 0,85 + 6,32 * 0,15 = 1,69 (\% \text{ MO})$$

$$MOI_{(ration \text{ totale})} = 1,4 [-42,8 + 2,3039 * 52 - 0,0175 * (52)^2 - 1,8872 * (1,69)^2 + 0,2242 * 52 * 1,69]$$

$$MOI_{(ration \text{ totale})} = 62 \text{ g MO/kg } P^{0,75}$$

La quantité de tourteau de coton à distribuer sera:

$$MOI_{(tdc)} = 62 * 0,15 = 9,3 \text{ g/kg } P^{0,75}$$

$$MSI_{(tdc)} = 9,3/0,9336 = 9,96 \text{ g/kg } P^{0,75}$$

$$MBI_{(tdc)} = 9,96/0,9 = 11 \text{ g/kg } P^{0,75}$$

La valeur de la MOID (Matière organique ingérée digestible) est égale à 32 g MO/kg $P^{0,75}$ ($62 * 0,52$); ce qui correspond aux besoins théoriques d'entretien des bovins (ARC, 1980). Avec un apport de 60 % de tdc, le taux d'azote (41 g/kg MS) et la digestibilité de la matière organique de la ration (59 %) avoisinent les valeurs correspondantes du pâturage naturel en période de croissance (hivernage). La matière organique ingérée totale estimée est égale à 77 g/kg $P_{0,75}$ ce qui revient à ($77 * 0,60$) soit 46 g MO de tourteau de coton équivalent à 54 g MB. La quantité de tourteau de coton quotidiennement distribuée est donc égale à 54 g de matière brute/kg $P^{0,75}$.

Le tourteau de coton est distribué aux animaux le soir après leur retour de pâturage.

2.8 Durée de l'étude

L'essai s'est déroulé de Février à Juin 1994, coïncidant à une période où la strate herbacée des parcours naturels a une valeur alimentaire médiocre (paille). C'est la période indiquée pour la supplémentation.

2.9 Sélectivité des animaux

La préférence alimentaire d'une espèce donnée ou d'une certaine partie de plantes est calculée à partir d'un indice donné par la formule suivante (Duncan, 1983 adapté) par Heitkönig (1993).

$$IP = \text{Log}\left(\frac{\% \text{ menu}}{\% \text{ disponible}} + 1\right) - \text{Log } 2$$

avec Log = Logarithme népérien

% menu = % de l'espèce donnée qui a été apparemment ingérée

% disponible = % de l'espèce donnée dans la biomasse avant pâture

IP < 0 = espèce rejetée

IP = 0 = espèce non sélectionnée

IP > 0 = espèce sélectionnée.

3. RESULTATS

3.1 Pourcentage du temps mis pour les différentes activités.

3.1.1 Activité Pâture

La supplémentation azotée avec le tourteau de coton influence la durée du temps de pâture en le réduisant considérablement. En effet, il existe une différence significative ($P < 0.05$) entre le lot 1 et le lot 3 en ce qui concerne le temps de pâture (Tableau 3.1.1).

Par contre une supplémentation légère (15% = lot 2) n'affecte pas le temps mis à pâturer car il n'existe pas de différence significative entre les lots 1 et 2. Cette situation est bien illustrée par la figure 3.1.1, à part le mois de février considéré comme la période d'adaptation au supplément, le temps de pâture du lot 1 dépasse celui des deux lots de Mars à Juin.

Tableau 3.1.1: *Activité pâture (%) des bovins sur parcours sahéliens.*

	LOT 1	LOT 2	LOT 3
Février	42	46	42
Mars	61	53	36
Avril	51	35	26
Mai	58	55	31
Juin	49	42	36
Moyenne	52 a (8)	46 a (8)	34 b (8)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

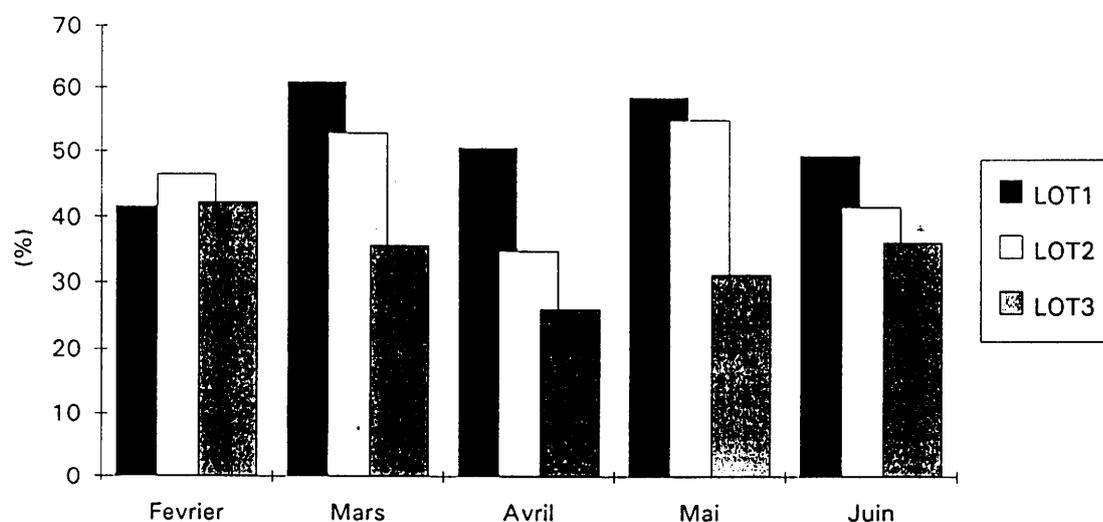


Figure 3.1.1: *Pourcentage du temps de pâture des bovins*

3.1.2 Activité marche

Le tableau 3.1.2 présente les pourcentages de marche, il n'y a pas de différence significative ($P < 0.05$) entre les lots. Par conséquent aucun effet de la supplémentation n'affecte cette activité. On peut tenter d'expliquer cela par le fait que le site d'essai est le même pour les lots, donc le temps mis pour le parcours est sensiblement le même (figure 3.1.2).

Tableau 3.1.2: *Activité marche (%) des bovins sur parcours sahéliens*

	LOT 1	LOT 2	LOT 3
Février	28	28	28
Mars	22	19	22
Avril	21	21	23
Mai	20	12	19
Juin	25	27	28
Moyenne	52 a (3)	46 a (7)	24 a (4)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

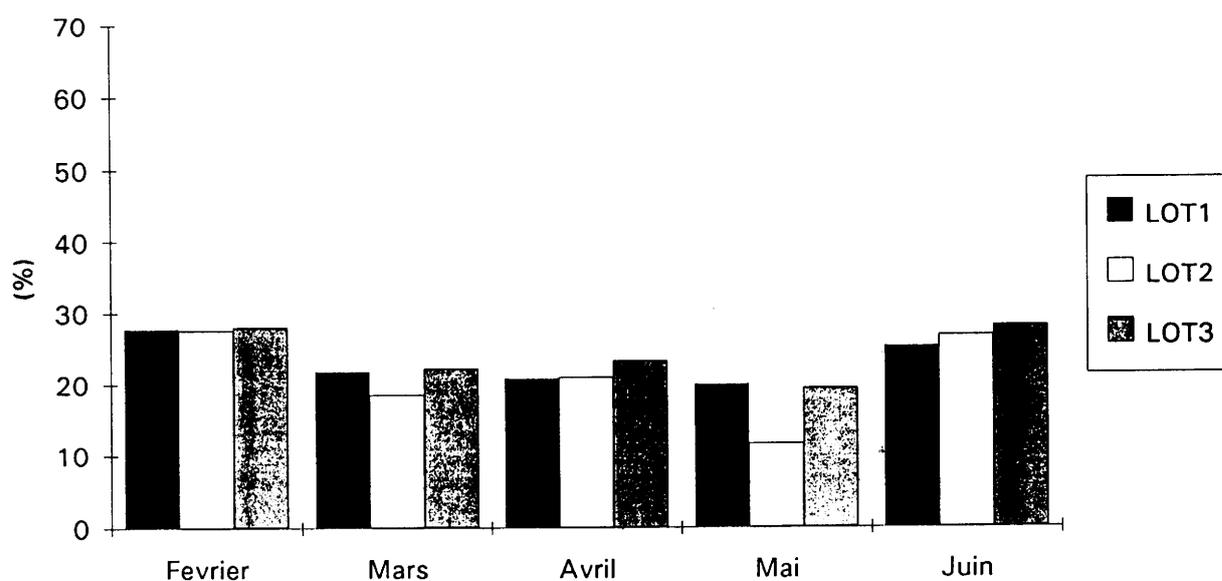


Figure 3.1.3: *Pourcentage du temps de marche des bovins*

3.1.3 Activité repos

Le lot 3 se repose plus que les deux autres lots durant l'essai. La différence significative ($P < 0.05$) observée entre le lot 3 (60% de supplémentation) entre d'une part le lot 2 (15% de supplémentation) et d'autre part avec le lot 1 (sans supplément), s'explique par le fait que le besoin de pâture est moindre car une grande partie de leurs besoins est satisfaite par le supplément (figure 3.1.3).

Tableau 3.1.3: *Activité repos (%) des bovins sur parcours sahéliens (Ranch de Niono).*

	LOT 1	LOT 2	LOT 3
Février	19	16	20
Mars	8	15	21
Avril	15	17	25
Mai	9	14	25
Juin	17	20	24
Moyenne	14 a (5)	16 a (2)	23 b (2)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

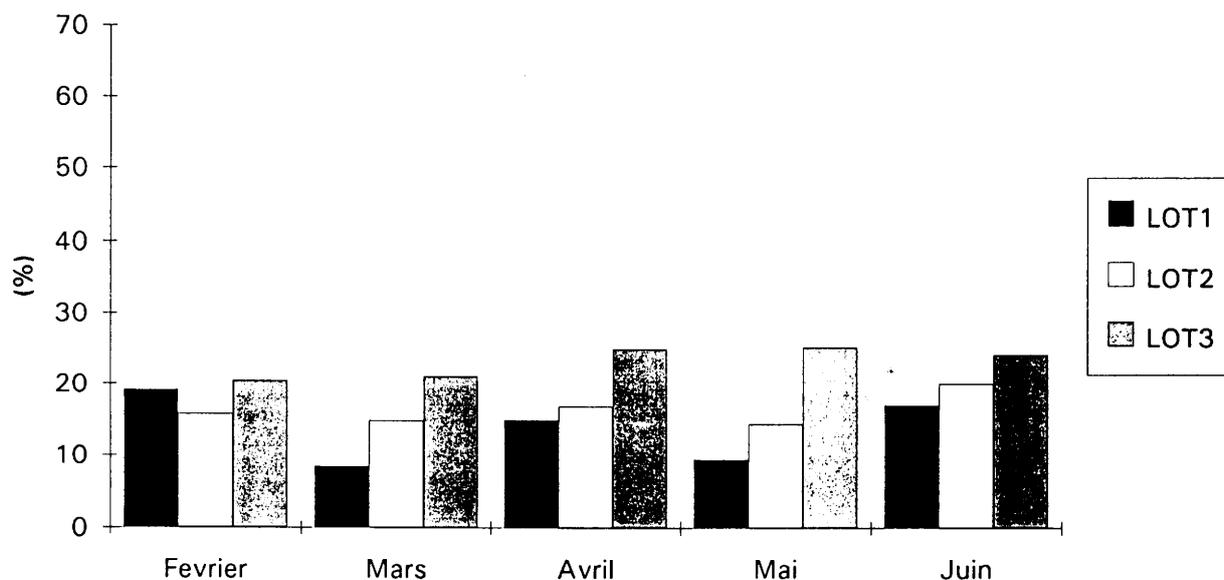


Figure 3.1.3: *Pourcentage du temps de repos des bovins*

3.1.4 Activité rumination

Il n'existe pas de différence significative ($P < 0,05$) en moyenne entre les lots (tableau 3.1.4). Cette situation est un paradoxe car on devait s'attendre à ce que l'activité rumination soit nettement plus élevée chez le lot 3. Ce paradoxe s'explique qu'il est très difficile de faire un discernement entre l'activité repos et l'activité rumination. Malgré une différence non significative entre les lots, les lots supplémentés (2 et 3), ont un léger avantage sur le lot 1 (figure 3.1.4).

Tableau 3.1.4: *Activité rumination (%) des bovins sur parcours sahéliens (Ranch de Niono).*

	LOT 1	LOT 2	LOT 3
Février	10	9	8
Mars	9	13	20
Avril	13	27	25
Mai	12	17	23
Juin	7	10	10
Moyenne	10 a (2)	15 a (7)	17 a (8)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

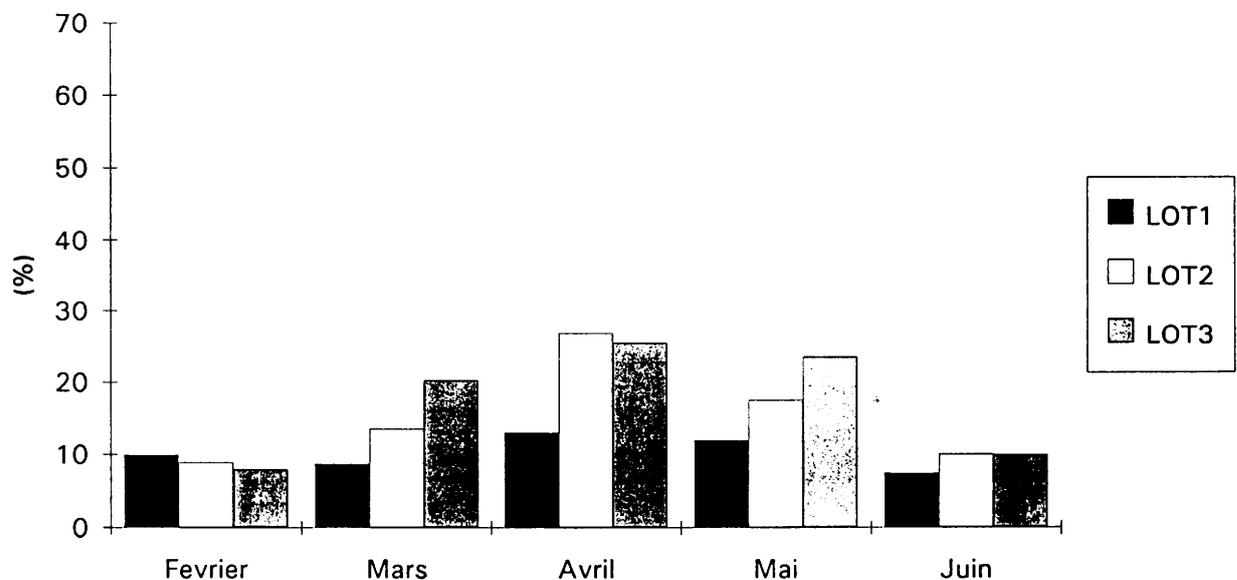


Figure 3.1.4: *Pourcentage du temps de rumination des bovins*

3.2 Temps mis exprimé en minutes pour les différentes activités.

3.2.1 Activité de pâture

Le tableau 3.2.1 présente la durée de l'activité pâture pendant la période sèche de l'année. Il ressort de l'analyse de ces résultats que la moyenne du temps de pâture est significativement plus élevée ($P < 0,05$) entre le lot 1 et le lot 3 (fortement supplémenté) Par contre le seuil de signficance est ($P < 0,06$) entre le lot 1 et le lot 2. Ce qui démontre que la supplémentation azotée diminue considérablement le temps de pâture sur les parcours naturels, avec 60 % de tourteau de coton dans la ration.

Néanmoins, on peut dire que 60 % de tourteau de coton dans la ration des bovins évoluant sur parcours naturels ne constituent pas un optimum. Car l'analyse de variance montre un seuil de signficance de $P < 0,006$.

Tableau 3.2.1: *Temps mis en minute pour l'activité pâture (8 à 17 heures).*

	LOT 1	LOT 2	LOT 3
Février	230	266	248
Mars	283	242	157
Avril	232	156	116
Mai	281	257	142
Juin	291	2256	215
Moyenne	265 a (31)	235 b (45)	175 c (55)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

3.2.2 Activité marche

Les bovins évoluant sur le même parcours avec le même point d'abreuvement mettent approximativement le même temps de marche pour raliér le parc (Tableau 3.2.2). En effet, le lot 1 (témoin) et lot 3 (fortement supplémenté) ont une moyenne de 124 minutes et le lot 2 (faiblement supplémenté) fait 111 minutes, mais il n'y a pas de différence significative entre les trois lots. Par conséquent, aucune influence de la supplémentation n'a été observée durant l'essai.

Tableau 3.2.2: *Temps mis en minutes pour l'activité marche (8 à 17 heures).*

	LOT 1	LOT 2	LOT 3
Février	172	151	147
Mars	103	87	106
Avril	103	100	107
Mai	89	55	91
Juin	154	161	198
Moyenne	124 a (36)	111 a (44)	124 a (32)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

3.2.3 Activité repos

L'activité repos est un indicateur également de l'influence de la supplémentation sur les activités animales. En effet, on observe que l'apport élevé de supplémentation (60% de tourteau de coton) dans la ration des bovins sur parcours naturels augmente le temps de repos de 82 minutes pour le lot témoin à 35 minutes pour le lot 3 (fortement supplémente) (tableau 3.2.3).

Tableau 3.2.3: *Temps mis en minutes pour l'activité repos (8 à 17 heures).*

	LOT 1	LOT 2	LOT 3
Février	137	110	156
Mars	42	73	105
Avril	74	85	123
Mai	46	70	125
Juin	112	131	156
Moyenne	82 a (41)	94 a (26)	135 b (25)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

3.2.4 Activité rumination

Le tableau 3.2.4 présente les résultats en minutes du temps mis pour l'activité rumination. Le processus de la rumination est peu connu. Dans notre essai, il est également difficile de discerner "repos" et "rumination". En supposant que ces deux activités soient liées au coefficient d'encombrement du rumen entraînant la satiété, les deux activités sont liées aussi, c'est le cas du présent essai. En effet, une forte supplémentation entraîne une augmentation aussi bien du temps de repos (tableau 3.2.3) que du temps de rumination (tableau 3.2.4).

Tableau 3.2.4 *Temps mis en minutes pour l'activité rumination (8 à 17 minutes).*

	LOT 1	LOT 2	LOT 3
Février	71	62	58
Mars	43	67	101
Avril	65	132	124
Mai	59	85	116
Juin	56	67	74
Moyenne	59 a (11)	82 a (29)	95 b (28)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Il faut signaler qu'en suivi nocturne les mêmes activités auraient certainement contribuer à mieux cerner le temps de rumination.

Par ailleurs, l'influence de la supplémentation est observée seulement entre le lot 1 (témoin) et le lot 3 (fortement supplémenté). Et il n'existe pas de différence significative ($P < 0,05$) entre le témoin et le lot 2 (faiblement supplémenté).

3.2.5 L'activité abreuvement

Le temps mis pour s'abreuver est le même chez les trois lots (tableau 3.2.5). On observe pas d'influence de la supplémentation sur cet aspect. Il s'agit bien de l'influence sur le temps mis et non sur la quantité prélevée par les animaux. Car il est indéniable qu'à ce niveau la supplémentation doit jouer un rôle important. Mais nos investigations n'ont pas portés sur la consommation d'eau.

Tableau 3.2.5: *Temps mis en minutes pour l'activité abreuvement (8 à 17 heures)*

Mois	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Février	12	7	9
Mars	0	2	4
Avril	4	3	2
Mai	2	7	4
Juin	8	9	11
Moyenne	5 a (5)	6 a (3)	6 a (4)

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

3.2.6 Autres activités

Les autres activités en dehors des activités principales définies (pâturage, marche, repos, rumination et abreuvement) peuvent se résumer en bagarre entre animaux. Sur ce plan et compte tenu de nos heures de suivie à savoir 8 à 17 heures, il n'y a que le lot 3 (fortement supplémenté) qui consacre en moyenne 1 minutes à ces autres activités. Les résultats peuvent être biaisés à cause du fait que ces activités sortent de notre fourchette d'observation.

3.3 La sélectivité animale

3.3.1 Graminées

Le lot fortement supplémenté sélectionne les graminées par opposition aux lots témoin et faiblement supplémenté. Ceci semble une situation attendue en tenant compte de l'apport de 60 % du tourteau de coton (tableau 3.3.1).

Tableau 3.3.1: *Influence de la supplémentation sur la sélection des graminées par les bovins.*

Formation \ Niveau supplémentation	Indice de préférence alimentaire
Lot témoin (lot 1)	- 0,051 a (0,103) n = 14
Lot faiblement supplémenté (lot 2)	- 0,041 a (0,201) n = 14
Lot fortement supplémenté (lot 3)	0,036 b (0,097) n = 14
Moyenne	- 0,019 (0,144) n = 42

Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode du t test. Les valeurs entre parenthèses représentent les écarts types.

3.3.2 Légumineuses

Les lots supplémentés (2 et 3) aussi bien que le lot témoin (1) sélectionnent les légumineuses. En effet il n'existe pas une différence significative ($P < 0,05$) entre les trois lots (tableau 3.3.2).

Tableau 3.3.2: *Influence de la supplémentation sur la sélection des légumineuses par les Bovins.*

Formation \ Niveau supplémentation	Indice de préférence alimentaire
Lot témoin (lot 1)	0,020 a (0,148) n = 14
Lot faiblement supplémenté (lot 2)	0,047 a (0,157) n = 14
Lot fortement supplémenté (lot 3)	0,036 a (0,209) n = 14
Moyenne	0,036 (0,170) n = 42

Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode du t test. Les valeurs entre parenthèses représentent les écarts types.

3.3.3 Autres espèces herbacées

La supplémentation n'a pas influencé le comportement sélectif des bovins par rapport aux autres herbacées (*Borreria sp*, *Corchorus tridens*, etc). Mais toutes les espèces sont plus ou moins acceptées par les animaux comme l'atteste les indices de préférences ($IP > 0$) au tableau 3.3.3.

Tableau 3.3.3: *Influence de la supplémentation sur la sélection des autres herbacées par les bovins.*

Formation \ Niveau supplémentation	Indice de préférence alimentaire
Lot témoin (lot 1)	0,082 a (0,253) n = 14
Lot faiblement supplémenté (lot 2)	0,034 a (0,262) n = 14
Lot fortement supplémenté (lot 3)	0,161 a (0,587) n = 14
Moyenne	0,094 (0,392) n = 42

Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode du t test. Les valeurs entre parenthèses représentent les écarts types.

3.4 Evolution pondérale

En fin de saison sèche, les trois lots avaient des poids vifs moyens respectifs de 184; 231 et 256 kg. L'augmentation est de l'ordre de 27 % et 39 % pour respectivement le lot faiblement supplémenté et le lot fortement supplémenté. Une augmentation de 10 % s'observe entre les deux lots supplémentés. L'analyse statistique montre qu'il y a une différence significative entre les lots 1 et 2, lot 1 et 3, mais entre le lot 2 et 3 il n'y a pas de différence (tableau 3.4.1).

Grâce à la supplémentation le gain moyen quotidien s'élève à 589 g/j pour le lot fortement supplémenté, 414 g/j (pas significativement différent du lot 3) pour le lot faiblement supplémenté contre 5 g/j pour le lot témoin (tableau 3.4.2).

La supplémentation a donc eu un effet positif sur la croissance pondérale des animaux. Le suivi de la croissance pondérale des animaux pendant la saison pluvieuse nous a permis de constater:

- une croissance du poids vif moyen des animaux dans chaque lot (tableau 3.3.1 et figure 3.4);
- la vitesse de croissance du lot témoin est 3 % (non significatif) plus élevé que le lot faiblement supplémenté, 51 % plus élevé que celle du lot fortement supplémenté;
- que le lot témoin a obtenu un poids 1,25 fois supérieur à la fin de l'hivernage par rapport à la fin de saison sèche contre 1,16 et 1,11 pour respectivement les faiblement supplémenté et fortement supplémenté. Le lot témoin a effectué la plus grande croissance relative pendant l'hivernage, contrairement au lot fortement supplémenté. Il a donc effectué une croissance compensatrice relative.

Tableau 3.4.1: *Influence de la supplémentation sur l'évolution pondérale des animaux.*

Lots	Poids vif moyen (kg) (fin saison sèche)	Poids vif moyen (kg) (fin hivernage)
Lot 1	184 a	230 a
Lot 2	231 b	268 b
Lot 3	256 b	286 b
Moyenne	224	
CV (%)	16	260
ETR (ddl = 17)	36	13 33

Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode du t test.

Tableau 3.4.2: *Variation du gain moyen quotidien (g/al/j) suivant les périodes.*

Lots	Période I (saison sèche)	Période II (Hivernage)
Lot 1	5 a	572 a
Lot 2	414 b	557 a
Lot 3	589 b	380 b
Moyenne	350	503
CV (%)	57	21
ETR (ddl = 17)	0,20	0,10

Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % par la méthode du t test pour une même colonne.

CV = coefficient de variation

ETR = Ecart type résiduel

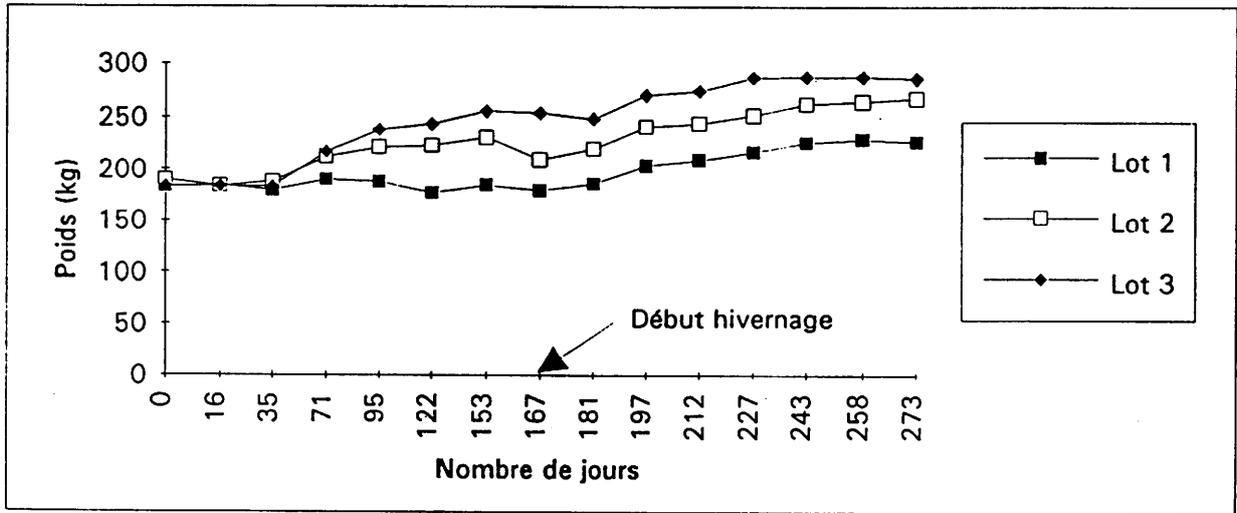


Figure 3.4: Evolution pondérale des animaux

4. DISCUSSION

4.1 Activités

L'activité principale pour le lot 1 (témoin) est la pâture, tandis que pour le lot 3 (fortement supplémenté), c'est le repos. Cette situation est expliquée par la satisfaction des besoins du lot 3 dû à la consommation de suppléments (60 % de tourteau de coton). Les animaux de ce lot 3 commencent à pâturer plus tardivement que ceux des lots 1 et 2. La même observation a été faite par Van Nierop (1993) et sur le même parcours. Les temps de pâture obtenus sont également en accord avec ceux de cet auteur.

La différence dans le temps de pâture entre le lot 1 (témoin) et le lot 3 (fortement supplémenté) se situe aux heures matinales de la journée c'est à dire 8 heures à 10 heures. C'est à partir de ce moment que le lot 3 (fortement supplémenté) commence la pâture. En effet le supplément est distribué le soir après le retour des animaux, malgré cela le lot 3 (fortement supplémenté) n'a pas fini de digérer le tourteau de coton pour que l'envie de brouter s'installe. Donc le rassasiement peut être l'explication du temps de pâture bas, du lot 3. Théoriquement, il est supposé que le lot fortement supplémenté a déjà consommé 60 % de son ingestion totale avec le tourteau de coton. L'autre explication pourrait être la satisfaction des besoins énergétiques, cet équilibre est entre autre déterminé par la quantité de protéine absorbée au niveau de l'ingestion (Dosting, 1993). Delcurto et al (1990) trouvent que cet équilibre peut influencer la capacité de remplissage du rumen. Cette influence peut provoquer une augmentation de protéine absorbée dans l'intestin et par conséquent une augmentation de l'ingestion. Cette explication semble la plus vraisemblable, Ballo, A. (1995) travaillant sur le même essai avec les aspects ingestion et sélection trouve que le temps de pâture plus élevée du lot 1 (témoin) n'est pas synonyme d'ingestion plus grande. En effet le poids des coups de dents du lot 3 (fortement supplémenté) est plus élevé que celui du lot témoin. Ce qui entraîne une ingestion totale plus grande des lots supplémentés par rapport au lot non supplémenté.

Toujours selon Van Nierop (1993), la rumination est plus importante chez le lot 3 (fortement supplémenté) que le lot 1 (témoin). Nos résultats sont en accord avec cette observation. Mais nous allons plus loin que cet auteur car ceux sont les lots 2 et 3 (faiblement et fortement supplémenté) qui dominent le lot 1 (témoin). Les processus qui influencent la rumination ne sont pas très bien connus (Arnold, 1981). Par contre on sait qu'un ruminant augmente le temps consacré à la rumination quand l'ingestion des fibres augmente c'est à dire quand la qualité du fourrage diminue ou l'ingestion totale augmente (Weleh et Smith, 1969; Bines et Davey, 1970; Metz, 1975). C'est exactement la situation observée par Ballo, A. (1995) sur le même essai. L'ingestion totale des lots supplémentés est plus élevée que pour le lot 1 (témoin). Il est donc possible à l'heure actuelle d'expliquer le temps de rumination plus élevé pour les supplémentés par une augmentation de l'ingestion totale et par une diminution de la sélectivité des animaux supplémentés, diminution qui entraîne une ingestion plus grande des fibres et/ou une ingestion de paille longue (tiges), qui demande plus de temps de rumination pour réduire la taille des particules de fourrage dans le rumen favorisant de ce fait leur évacuation (Uuyat et al, 1985).

Par ailleurs étant donné que nos observations sont diurnes (8 heures à 17 heures), il se pourrait qu'en cette période de la journée le lot 1 (témoin) n'est pas suffisamment de temps pour ruminer. Cette activité doit certainement être nocturne car le lot 1 (témoin) sélectionne les fourrages selon Ballo, A. (1995). Cette situation explique aussi le fait que le lot 1 (témoin) prend plus de temps pour pâturer.

4.2 La sélectivité

4.2.1 Graminées

Les graminées sont rejetées par les lots non supplémenté et faiblement supplémenté. Le lot fortement supplémenté les sélectionne. La supplémentation couvre 62 % des besoins azotés du lot faiblement supplémenté et largement ceux du lot fortement supplémenté. Le lot non supplémenté et le lot faiblement supplémenté ayant les besoins non couverts sélectionnent les espèces herbacées moins fibreuses et riches en éléments nutritifs.

Ce résultat supporte l'hypothèse car, le lot fortement supplémenté ayant ses besoins azotés couverts cherche à équilibrer le rapport protéine/énergie en sélectionnant les graminées qui sont plus énergétiques par rapport aux légumineuses contrairement aux animaux non supplémentés.

4.2.2 Légumineuses

Le lot non supplémenté aussi bien que les lots supplémentés sélectionnent les légumineuses. La supplémentation n'a pas apparemment influencé le comportement sélectif des animaux par rapport aux légumineuses. Ce résultat contraste quelque peu avec l'hypothèse, car le lot fortement supplémenté a lui aussi sélectionné les légumineuses. La sélection des graminées par les animaux du lot fortement supplémenté est la stratégie utilisée pour équilibrer leur rapport protéine/énergie.

4.2.3 Autres espèces herbacées

La supplémentation n'a pas influencé le comportement sélectif des animaux par rapport aux autres espèces herbacées, tous les sélectionnent.

4.3 Evolution pondérale

La qualité moyenne du parcours naturel (7 g N/kg MS) est inférieure à la valeur théorique minimale nécessaire pour l'entretien des animaux (Ketelaars et al. 1991).

Selon le modèle développé par Ketelaars, les animaux non supplémentés devraient accuser une perte de poids de l'ordre de 68 g/j.

Perte de poids par animal (kg/j pour $[N] < 8$ g/kg MS).

$$\text{Perte de poids} = (1,89 [N] - 14,6) * 10^{-3} P^{0,75} = - 1,37 * 10^{-3} (184)^{0,75} = 0,068 \text{ kg/j}$$

soit 68 g/jour.

Cependant, les animaux du lot non supplémenté ont maintenu leur poids jusqu'en fin de saison sèche, avec un GMQ de 5 g/jour assimilable à l'entretien.

Grâce à la sélection, ils ont pu améliorer la qualité de leur menu par rapport à la qualité moyenne du pâturage; leur permettant ainsi de se maintenir. Ce résultat est le même que celui observé par Nierop (1993) sur les parcours du ranch avec des taurillons (GMQ = 5 g). Par contre Diarra (1981) a observé une perte de poids continu mais faible de Décembre à Mars (-0,191 kg/j) et une perte considérable de poids d'Avril à Juin (-0,374 kg) avec une charge de 4,65 UBT/ha contre 0,01 UBT/ha dans notre essai; ce qui expliquerait la différence entre les deux essais (la sélectivité dépend du taux de charge).

La supplémentation azotée a significativement modifié les gains de poids des animaux. Ce résultat est le même que ceux observés rapportés par Falvey, 1977, Hennessy et al, 1981, Guerin, 1981, Barton et al, 1982, Holderbaum, 1990, Pitts et al, 1992, Halley et al, 1993 et Van Nierop, 1993.

Le gain est d'autant plus élevé que la quantité de supplément distribuée est importante (gain moyen quotidien du lot 3 est 1,4 fois supérieur à celui du lot 2); mais les animaux faiblement supplémentés montrent une utilisation plus efficace du supplément car l'augmentation du poids vif moyen des animaux par kilogramme de supplément du lot 2 est deux fois plus élevé que celle du lot 3.

La supplémentation en saison sèche de taurillons élevés sur pâturage naturel au sahel fait diminuer le niveau de la croissance compensatrice pendant l'hivernage suivante. Ce résultat est comparable à celui observé par Allden, 1981 cité par Van Nierop et Van Nierop (1993). Mais l'écart de poids entre les animaux supplémentés et non supplémentés se maintient.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au vue de ces résultats préliminaires, une supplémentation riche en matière azotée influence considérablement le temps pour pâturer, se reposer et ruminer. Cet état de fait est constaté quand la supplémentation atteint 60%. Le temps mis pour pâturer plus elle est longue mieux les possibilités de sélection s'offre aux animaux non supplémentés. Ces derniers ont couvert d'ailleurs leurs besoins d'entretien. La supplémentation est à conseiller à des pourcentages d'environ 15%. En effet, le lot faiblement supplémenté se comporte presque de la même manière que le lot non supplémenté.

D'autre part, le gain de poids est d'autant plus élevé que la quantité de supplément est plus élevée, mais le niveau faiblement supplémenté est le plus efficacement utilisé. La même constatation a été faite par Kaaschieter et al (1993) avec des bovins en stabulation alimenté avec paille de mil comme ration de base et tourteau de coton. La supplémentation sur parcours naturels abaisse la manifestation de la croissance compensatrice qui est d'autant plus importante que la quantité de supplément est plus élevée.

En recommandation finale, il vaut mieux utiliser le supplément avec des doses modérées pour bénéficier de l'apport optimal des fourrages pauvres.

BIBLIOGRAPHIE

- Ballo, A., 1995.
Influence de la supplémentation azotée sur le comportement fourrager des taurillons sur la strate herbacée du parcours naturels en saison sèche.
- Bines, I.A. et A.W.F. Davey, 1970
Voluntary intake, digestion, passage, amount of materiel in the alimentary tract and behaviour in cows receiving complete diet containing straw and concentrates in differents proportions.
Bristish journal of nutrition
- Breman, H. & Nico de Ridder.
Manuel des pâturages sahéliens, 1991
- Delcurto, T.; R.C. Cochran, D.L. Harmon, A.A. Beharka, K.A. Jacques, G. Towne et E.S Vazant 1990 a.
Supplementation of dormant tall grass, prairie forage: influence of varying supplemental protein an (or) energy level on forage utilisation characteristics of beef steers in confinement.
Journal of animal science (68)
- Delcurto, T.; R.C. Cochran, D.L. Harmon, A.A. Beharka, K.A. Jacques, G. Towne et E.S Vazant 1990 b.
Comparaison of soybean meal/sorghum grain alfalfa hay and dehydrated alfalfa pellets as supplemental protein source for beef cattle consuming dormant tall grass prairie forage.
Journal of animal science
- Diallo, A.
Transhumance: comportement, nutrition et productivité d'un troupeau de zébu peulh de Diafarabé.
Thèse doctorale C.P.S Bamako.
- Ketelaars, J.J.M.H. et B.J. Tolkamp, 1991
Toward a new theory of feed intake regulation in ruminants.
- Metz. J. H. M. (1975)
Time patterns of feeding and rumination in domestic cattle.
Dissertations LH-636, Landbowhogescool Wageningen.
- Nierop, H.C. Van, 1993
L'effet d'une supplémentation de tourteau de coton sur le comportement fourrager des taurillons au Sud du Sahel - PSS Niono.
Mémoire du 2ème Cycle DAN-UAW - Wageningen.

Penning de Vries, F.W.T et M.A Djitèye (eds), 1982

La productivité des pâturages sahéliens. Une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle.

Sivakumar, M.V.K., M. Konaté et S.M. Virmani, F. Gnoumou, 1984

Agroclimatolgy of west Africa. Pantacheru: ICRISAT, 1984-1987.

Information bulletin international research Institute for Semi-Arid Tropics n°19, 23, Pt 2. Mali.