



## Facteurs de variation du poids vif et de l'état corporel du zébu Arabe en zone soudanienne du Tchad

Ali Brahim BÉCHIR<sup>1\*</sup>, Patrice GRIMAUD<sup>2</sup> & Chantal KABORÉ-ZOUNGRANA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques (LRVZ) BP 433 N'Djaména (Tchad) / Pôle Régional de Recherche Appliquée au Développement des Systèmes Agricoles d'Afrique Centrale (PRASAC) [www.prasac-cemac.org](http://www.prasac-cemac.org)

<sup>2</sup>CIRAD / Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques (LRVZ) BP 433 N'Djaména (Tchad).

<sup>3</sup>Laboratoire d'Etudes et de Recherches des Ressources Naturelles et des Sciences de l'Environnement (LERNSE), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UP B) (Burkina Faso), 01 B.P. 1091, Bobo-Dioulasso 01,

\*Auteur pour les correspondances (E-mail: [ali\\_brabe@yahoo.fr](mailto:ali_brabe@yahoo.fr))

Reçu le 08-10-2009, accepté le 21-06-2010

### Résumé

L'objectif de cette étude a été de déterminer les effets saisonniers sur l'évolution du poids et de la note d'état corporel (NEC) des zébus arabes du Tchad. Durant les cinq saisons liées au calendrier fourrager, des mensurations et des notations d'état corporel ont été effectuées sur des bovins mâles et femelles. Les mesures barymétriques ont concerné le périmètre thoracique. La NEC a été déterminée par palpation de la région lombaire de l'animal. L'alternance saisonnière a provoqué de grandes variations de poids et de l'état corporel des animaux qui ont été notées selon le sexe et l'âge. La variabilité des performances pondérales ( $2,2 \pm 16$  kg à  $64 \pm 24$  kg) et d'état corporel des animaux, obtenue à partir des facteurs individuels (sexe ou âge) et saisonniers (disponibilité fourragère), a montré que ce sont les animaux d'âge supérieur à 6 ans qui ont perdu plus de poids en saison sèche. Les femelles de 3-6 ans ( $64 \pm 44,8$  kg) et les mâles de 2-3 ans ( $54 \pm 43$  kg) ont montré les fluctuations pondérales les plus significatives en saison des pluies. Afin de minimiser les risques et maximiser la production en élevage extensif, des améliorations dans la conduite des animaux ont été proposées.

**Mots clés :** Variations fourragères - Poids - Etat corporel - Zébu arabe - Tchad

### Abstract

#### *Factors variation of weight and body condition of Arab zebu in Sudanian zone of Chad*

*The aim of this study was to determine the effects of seasonal on the live weight variation and body condition scoring (BCS) of Chadian Arab zebus. Measurements and body condition scores were made on males and females cattle during the five seasons of the feed calendar. The barymetric measurement concerned the thoracic perimeter. The body condition score was determined by palpation of the animal's lumbar region. The seasonal variation caused large changes in weight and body condition of the animals which were affected by sex and age. The individual's variability weight performances (from  $2.2 \pm 16$  kg to  $64 \pm 24$  kg) obtained from sex, age and forage availability, shown that animals older than 6 years lost more weight in the dry season. At rainy season, significant weight fluctuation was observed with females ( $64 \pm 44.8$  kg) and males ( $54 \pm 43$  kg) from 3 to 6 years age and from 2 to 3 years respectively. To minimize the risk and maximize the production in extensive animal raising system, improved animal breeding condition was proposed.*

**Keywords:** Variations fodder - Weight - body condition - Arab Zebu - Chad

## 1. Introduction

L'une des particularités des systèmes d'élevage extensif est l'exploitation d'un ensemble de ressources fourragères, le plus souvent hétérogène dans l'espace et variable dans le temps. Ces systèmes d'élevage font appel à des races animales rustiques, capables de mobiliser leurs réserves corporelles et de les reconstituer rapidement, tout en assurant leurs fonctions zootechniques. Les fluctuations saisonnières des ressources alimentaires conduisent le plus souvent le bétail à s'inscrire dans une dynamique de stockage et mobilisation des réserves corporelles (Chilliard & Bocquier, 2000). L'évolution pondérale des animaux donne des éléments précieux pour identifier les périodes critiques et les facteurs limitant la productivité des troupeaux (Vall & Bayala, 2004). Elle peut être étudiée au travers de la note d'état corporel (NEC) et de mesures baryométriques qui devraient être systématiquement prises en compte dans les programmes de complémentation alimentaire des animaux. Les grilles d'état corporel existent pour les bovins des zones tempérées (Bazin *et al.*, 1984) et des zones tropicales (Vall *et al.*, 2002), pour le dromadaire (Faye *et al.*, 2002) et également pour les petits ruminants (Imadine, 1991).

Le cheptel bovin tchadien est dominé par le zébu arabe (près de 3/5 de l'effectif total) réputé pour sa bonne aptitude laitière. Sa production laitière varie de 2 à 3 litres par jour pour une durée de lactation de 180 jours. L'âge au premier vêlage est de 4 ans avec deux saisons de vêlage dans l'année : une première de mars à mai et une seconde de septembre à décembre (Zeuh, 2000). En raison de sa docilité, le zébu arabe est également la race la plus exploitée pour le travail. Son aire géographique s'étend entre les 11 et 15° parallèles Nord, mais en raison de la transhumance qui caractérise le système pastoral tchadien, elle a tendance à se prolonger vers le sud du pays.

L'objectif de cette étude est de déterminer les effets saisonniers sur l'évolution du poids et de la NEC chez les zébus arabes en zone soudanienne du Tchad. Il s'agit de caractériser les systèmes d'élevage de ce type génétique au travers de la variabilité des performances pondérales des animaux à partir des facteurs individuels (sexe ou âge) et saisonniers (disponibilité fourragère). Il vise également à proposer, dans la conduite de ces animaux en élevage extensif, des améliorations adaptées aux différentes phases du calendrier

fourrager, afin de permettre un ajustement de l'alimentation individuelle et collective des animaux dans le souci de minimiser les risques des aléas climatiques et de déficit alimentaire.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1. Milieu d'étude

Le terroir de N'Guetté 1, situé à 40 km à l'est de la ville de Pala au sud-ouest du Tchad, couvre une superficie de 5 280 ha et s'étend sur 15 km du nord au sud et 9 km d'est en ouest. Le climat y est de type soudanien, avec une température moyenne annuelle de 25°C et une pluviométrie qui, sur les dix dernières années, est en moyenne de 923,12 mm. A l'échelle de la région, les ressources en eau sont constituées principalement des fleuves Logone et la Kabia. A l'échelle locale, l'unique présence d'eau de surface est la mare permanente de Koryo qui constitue la seule source d'abreuvement du bétail en toute saison. La topographie de la région est dans l'ensemble plate, et les rares accidents de relief sont faits de petites élévations et de vastes plaines inondables.

### 2.2. Constitution des lots expérimentaux

Le suivi s'est déroulé de janvier à octobre 2008 et a concerné 40 animaux de race zébu arabe (20 mâles et 20 femelles), retenus sur la base du poids, de la NEC et de l'âge. Les animaux étaient repartis de façon aléatoire au sein de 4 troupeaux, de manière à avoir 4 lots expérimentaux homogènes de 10 animaux chacun. Le poids moyen initial était de  $327,4 \pm 15,7$  kg et la NEC de 2,3. La moyenne d'âge estimée par examen de la dentition des animaux, est de  $5,4 \pm 0,5$  ans. L'étude s'est déroulée en 5 phases : la saison sèche froide (janvier), la saison sèche chaude (mars), le début de saison des pluies (mai), la saison des pluies (août) et le début de saison sèche (octobre). Ces différentes périodes correspondent au découpage du temps en cinq saisons ou calendrier fourrager communément décrites par les éleveurs et agro-éleveurs tchadiens (Béchir *et al.*, 2009) présenté dans le tableau 1. Ce découpage du temps, qui fait également référence aux principales saisons climatiques, correspond bien au schéma descriptif et classique des différents temps dans l'année, décrit par les géographes. Afin de mettre en évidence l'évolution pondérale au cours de chaque

saison, toutes les mesures se sont déroulées en fin de saison. Les animaux suivis ont été identifiés par une boucle auriculaire numérotée. Avant le début du suivi, ils ont fait l'objet d'un déparasitage interne à base de tartrate de morantel (Exhelm® 750 mg) à la dose de 7,5 mg/kg de poids vif (PV), et d'un déparasitage externe avec du Bayticol®. Ensuite, ils ont été traités à l'oxytétracycline (Terramycine Longue Action®) à la dose de 20 mg/kg PV, avant d'être vaccinés contre la péripneumonie contagieuse bovine, la pasteurellose, la fièvre aphteuse et le charbon bactérien. La supplémentation alimentaire a consisté en une distribution en masse des résidus de culture et de tourteau de coton (2 kg par bovin par jour) le soir au retour des pâturages. Le mode de conduite des animaux est le système extensif traditionnel. Les parcelles de parcours comprennent les pâturages naturels (1689 ha), les jachères (1320 ha) et les friches (932 ha). Au niveau des parcours naturels, la strate herbacée est dominée par *Andropogon gayanus*, *Hyparrhenia rufa*, *Hyparrhenia baguirmica*, *Pennisetum pedicellatum*, *Loudetia togoensis* et *Andropogon pseudapricus*. Les ligneux dominants sont *Anogeissus leiocarpa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Combretum collinum*, et *Terminalia avicennioides* (Gaston, 1996). Le temps de pâture est de 12 heures en moyenne. Les animaux se sont abreuvés une seule fois par jour (en saison sèche

froide, en saison sèche chaude et en début de saison des pluies) et plusieurs fois durant la saison des pluies et le début de saison la sèche.

### 2.3. Poids vifs et notes d'état corporel des animaux

Le poids vif des animaux (PV, en kg) a été estimé par la mesure du périmètre thoracique (PT, en cm) avec un mètre ruban, placé immédiatement en arrière des épaules, tôt le matin avant le départ des troupeaux pour le pâturage. Les équations suivantes ont été utilisées pour la détermination du poids vif des animaux (Njoya *et al.*, 1997) :

- $PV = 85,81 \times PT^3$  ( $R^2 = 0,95$ ) pour les mâles
- $PV = 81,71 \times PT^3$  ( $R^2 = 0,95$ ) pour les femelles.

Les croûts brut et relatif des animaux durant la période de compensation (début de saison des pluies à la saison des pluies) ont également été recherchés.

La NEC a été déterminée par palpation de la région lombaire et par observation et appréciation de l'aspect général de l'animal. Les notes ont été attribuées de manière concertée (moyenne des notes attribuées par 3 notateurs) selon une grille de notation correspondant à une échelle de 6 points : 0 = condamné, 1 = très maigre, 2 = maigre, 3 = moyen, 4 = gras, 5 = très gras (Cissé *et al.*, 1995).

**Tableau 1.** Caractéristiques climatiques des saisons selon les agro-éleveurs et éleveurs du Tchad

Type de saison en langues locales			Appréciations qualitatives caractéristiques	Mois ou périodes
Arabe	Peul	Zimé*		
<i>Kharif</i>	<i>Ndungu</i>	<i>N'Dorhilim</i>	<b>Saison des pluies</b> bien installée, tous les pâturages sont verts, abondance de l'eau (mares, flaques...)	De mai à septembre
<i>Darat</i>	<i>Djamde</i>	<i>Wakaria</i>	<b>Début de saison sèche</b> ou période de récolte. Les pluies sont rares, et les points d'eau temporaires tarissent progressivement.	De septembre à novembre
<i>Chité</i>	<i>Dabbundé</i>	<i>Tersimède</i>	<b>Saison sèche froide</b> , le degré d'hygrométrie de l'air est très bas.	De novembre à février
<i>Seyf</i>	<i>Ceedu</i>	<i>Terhasse</i>	C'est la <b>saison sèche chaude</b> . On note une évaporation très intense, la température ambiante augmente considérablement. Seuls les points d'eau permanents subsistent et le degré hygrométrique de l'air augmente. Les pâturages deviennent épars. C'est la période de « soudure ».	De mars à avril
<i>Rouchach</i>	<i>Seeto</i>	<i>Mbirou Koygoura</i>	<b>Début de saison des pluies</b> . C'est la période de pré-hivernage ou pré-saison des pluies. Arrivée de premières pluies éparées et apparition de pousses de premiers pâturages verts localisés.	De avril à mai

Source : Béchir *et al.* (2009)

\* Zimé = ethnie dominante dans le terroir de Nguétté 1 ;

## 2.4. Valeurs pastorale et nutritive des herbages

La composition floristique des différents parcours a été établie à partir des relevés phytosociologiques réalisés sur une superficie de 900 m<sup>2</sup>. La valeur pastorale a été déterminée en attribuant un indice global de qualité spécifique (Is) aux herbages (Ackpo *et al.*, 2002). Dans le cas de la présente étude, le critère de qualité pour les espèces herbacées a été établi sur une échelle de cotation de cinq classes (de 0 à 4). Les espèces herbacées ont été réparties en catégories d'espèces fourragères de la manière suivante :

- très bonne valeur pastorale (TBVP) : espèces dont l'Isi est égal à 4 ;
- bonne valeur pastorale (BVP) : espèces dont l'Isi est égal à 3 ;
- valeur pastorale moyenne (VPM) : espèces dont l'Isi est égal à 2 ;
- valeur pastorale médiocre (VPM) : espèces dont l'Isi est égal à 1 ;
- valeur pastorale nulle (VPN) : espèces dont l'Isi est égal à 0.

La valeur pastorale a été calculée en multipliant les contributions spécifiques (Csi) par les indices de qualité correspondants (Isi). Les sommes des valeurs pastorales relatives (VPr) des espèces ainsi obtenues sont ensuite divisées par le nombre de classes significatives d'indices (Is<sub>i</sub> ≠ 0) et exprimées sur 100 (Daget & Poissonet, 1971) :

$$VP = 1/3 \sum C_{s_i} \times Is_i$$

Des échantillons de feuilles des principales espèces ligneuses et herbacées les plus consommées par les ruminants ont été récoltés puis analysés au Laboratoire d'Etudes et de Recherches des Ressources Naturelles et des Sciences de l'Environnement (LERNSE).

## 2.5. Analyse statistique des données

Les moyennes et les déviations standard du poids et des notes d'état corporel ont été calculées avec le logiciel Excel 2003. L'analyse de la variance suivant le test de Student et de Newman-Keuls au seuil de 5 p.100 (logiciel XLSTAT) a été utilisée pour tester les éventuels effets du sexe, de l'âge, du troupeau et de la saison sur la variable à expliquer : le poids. Des corrélations ont été également recherchées entre le poids et la NEC.

## 3. Résultats

### 3.1. Evolution du poids vif des animaux

Le tableau 2 présente les données des croûts brut, journalier et relatif des animaux en fonction du sexe et de l'âge en période de compensation (du début de la saison des pluies à la saison des pluies). Les taux de croît brut et les croissances relatives ont été significatifs ( $P < 0,05$ ) chez les jeunes mâles ( $54,0 \pm 29,6$  kg et  $0,8 \pm 0,2$  g/j/kg PV) et les jeunes femelles ( $48,3 \pm 12,8$  kg et  $0,6 \pm 0,5$  g/j/kg PV) de 2-3 ans, tout comme ceux d'âge moyen (3-6 ans) de tous les sexes ( $42,5 \pm 15,4$  kg et  $0,8 \pm 0,3$  g/j/kg PV pour les mâles, et  $63,8 \pm 14,6$  kg et  $0,7 \pm 0,6$  g/j/kg PV pour les femelles). Ces jeunes animaux ont une croissance relative double de celle des animaux âgés de plus de 6 ans ( $0,8$  vs.  $0,4$  g/kg PV). Cependant, les animaux de 2-3 ans et 3-6 ans ont des croûts relativement semblables. En revanche, les taux de croît brut et relatif ont été non significatifs chez les animaux de classe d'âge supérieur à 6 ans ( $P > 0,05$ ). Néanmoins, les femelles de cette catégorie d'âge ont montré un taux de croît brut ( $16,3 \pm 13,2$  kg) supérieur à ceux des mâles ( $4,6 \pm 21,7$  kg) de la même classe d'âge à  $P < 0,05$ . Leurs taux de croît relatif sont relativement semblables (Tableau 2).

**Tableau 2** : Evolution comparée des croûts brut et relatif des animaux durant la période de compensation (du début de la saison des pluies à la saison des pluies)

Âge (an)	Sexe	Croît brut (kg)	Croît journalier (kg/jour)	Croît relatif (g/jour/kg poids vif)
2 – 3	Mâle	$54,0 \pm 29,6a$	$0,6 \pm 0,08a$	$0,8 \pm 0,2a$
	Femelle	$48,3 \pm 12,8a$	$0,5 \pm 0,02a$	$0,6 \pm 0,5a$
3 – 6	Mâle	$42,5 \pm 15,4a$	$0,4 \pm 0,01a$	$0,8 \pm 0,3a$
	Femelle	$63,8 \pm 14,6a$	$0,6 \pm 0,03a$	$0,7 \pm 0,6a$
> 6	Mâle	$4,6 \pm 21,7b$	$0,04 \pm 0,05b$	$0,4 \pm 0,2b$
	Femelle	$16,3 \pm 13,2b$	$0,2 \pm 0,03b$	$0,3 \pm 0,1b$

a, b : Les poids d'une même colonne ayant des lettres différentes sont significativement différents au seuil de 5 p.100

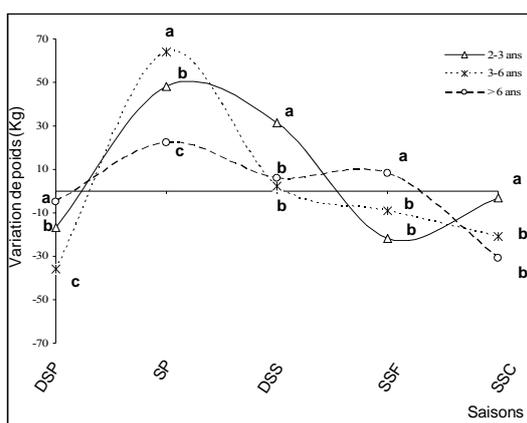
### 3.1.1. Effets de l'âge

L'âge a un effet significatif ( $p < 0,001$ ) sur les fluctuations pondérales des animaux. Les variations de poids ont été moins marquées chez les femelles âgées de plus de 6 ans. En effet, ce sont les femelles d'âge moyen (3-6 ans) et les jeunes mâles (2-3 ans) qui sont sujets aux amplitudes de fluctuation pondérale les plus significatives ( $64 \pm 44,8$  kg et  $54 \pm 43$  kg respectivement). Toutefois, la compensation a été plus rapide chez les jeunes mâles de 2 à 3 ans contrairement aux femelles chez lesquelles la reprise de poids a été très lente (Figure 1 et 2).

### 3.1.2. Effets du sexe

Le sexe a lui aussi un effet significatif sur les variations de poids des animaux ( $P < 0,001$ ). Le gain de poids moyen le plus élevé ( $64 \pm 44,8$  kg), tout comme la perte la plus sévère ( $31$  kg  $\pm$  18,3 kg) ont été notés chez les femelles de classe d'âge moyen (3-6 ans). Aussi, les femelles âgées de plus de 6 ans ont été les seules chez qui on a enregistré un gain de poids ( $8,0 \pm 15,0$  kg) au cours de la saison sèche froide (décembre/janvier) (Figure 1).

Chez les mâles, ce sont les jeunes de classe d'âge de 2 à 3 ans qui ont le gain de poids moyen le plus élevé ( $54 \pm 10,6$  kg). Tous les mâles de toutes les classes d'âge ont perdu de poids durant la saison sèche froide (décembre/janvier). Les pertes de poids ( $27,4 \pm 14,6$  kg) ont été en revanche les mêmes chez les jeunes de 2-3 ans et ceux de classe d'âge moyen : 3-6 ans (Figure 2).



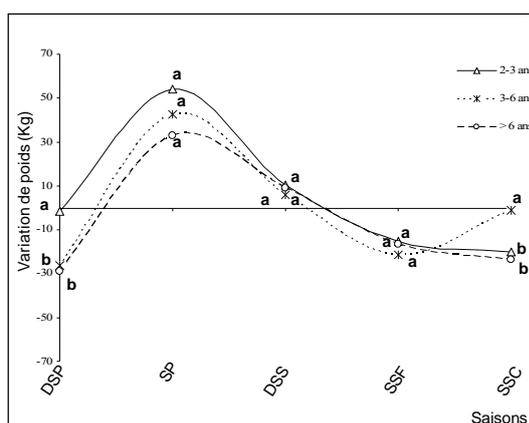
**Figure 1 :** Variation de poids chez les femelles selon les classes d'âge

a, b, c : Les poids ayant des lettres différentes à la même saison sont significativement différents à  $P < 0,05$

DSP\*\* = Début saison de pluies ; SP\* = Saison des pluies ; DSS = Début saison sèche ; SSF = saison sèche froide ; SSC = Saison sèche chaude ; \* Gain de poids maximal enregistré au cours de l'année ; \*\* Plus grande perte de poids enregistrée au cours de l'année

### 3.1.3. Effets de la saison

L'analyse de variance a montré un effet significatif ( $P < 0,001$ ) de la saison sur la variation pondérale des animaux de toutes les classes d'âge. Le poids moyen minimum ( $163,4 \pm 38,2$  kg) observé chez les femelles s'est situé en début de saison des pluies (avril/mai) et le poids moyen maximum ( $534,5 \pm 20,3$  kg) a été observé chez les mâles durant la saison sèche froide (décembre/janvier). Tous les animaux (âge et sexe confondus) à l'exception des femelles de plus de 6 ans ont perdu du poids ( $7,7$  à  $19,6 \pm 15$  kg) entre la saison sèche froide et le début de saison des pluies (avril/mai) (Figure 1). Les pertes de poids ont été moins sévères chez les mâles et les femelles de tous les âges en début de saison sèche (septembre/octobre). La perte moyenne de poids en saison sèche chaude (mars/avril) et en début de saison des pluies (avril/mai) a été sensiblement la même chez les femelles comme chez les mâles :  $18,8 \pm 14,5$  kg ( $P < 0,001$ ). En saison sèche chaude (mars/avril), elle a été moins importante chez les mâles de classe d'âge de 3 à 6 ans ( $1,1 \pm 12,2$  kg) et supérieure à 6 ans ( $1,7 \pm 14,2$  kg). Tous les animaux (âge et sexe confondus) ont par contre enregistré un gain de poids durant la saison des pluies (mai à août). Le gain de poids moyen maximum ( $64 \pm 44,8$  kg) a été noté pendant la saison des pluies (mai à août) alors que les pertes les plus sévères ( $31$  kg  $\pm$  18,3 kg) l'ont été en début de saison des pluies (avril/mai) (Figures 1 et 2).



**Figure 2 :** Variation de poids chez les mâles selon les classes d'âge

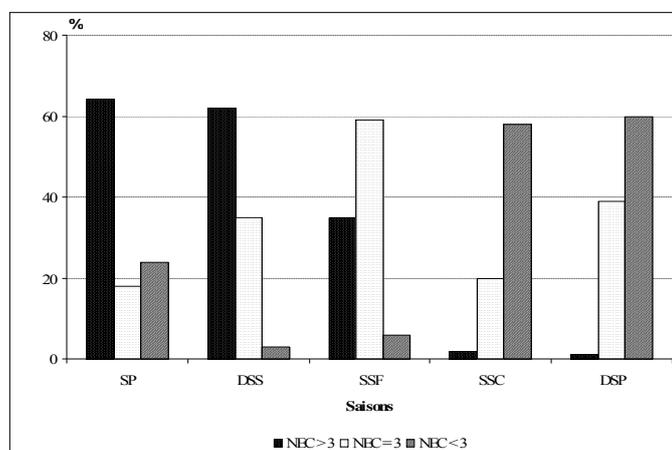
a, b : Les poids ayant des lettres différentes à la même saison sont significativement différents à  $P < 0,05$

### 3.2. Les notes d'état corporel

#### 3.2.1. Evolution des notes d'état corporel

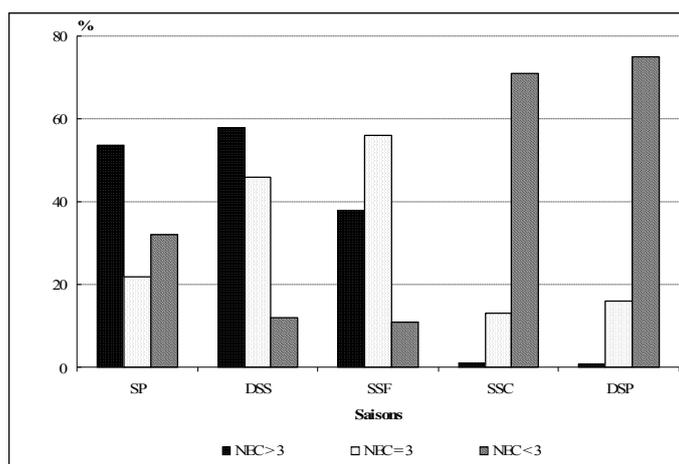
On a noté une corrélation positive entre le poids et la NEC des bovins ( $r = 0,48$ ;  $P < 0,001$ ). L'évolution générale de l'état corporel des animaux a significativement varié selon le sexe et la saison ( $p < 0,001$ ). La proportion d'animaux ayant un bon état corporel ( $NEC > 3$ ) a été maximale en saison des pluies et en début de saison sèche. Au cours de la saison des pluies, l'amélioration de l'état corporel a été plus importante chez les femelles (64,2 p.100) que

chez les mâles (53,7 p.100). La proportion des femelles et des mâles ayant des  $NEC < 3$  a été maximale en saison sèche chaude (58 p.100 chez les femelles et 71 p.100 chez les mâles) et en début de saison des pluies (60 p.100 chez les femelles et 75 p.100 chez les mâles). Durant la même période, la proportion d'animaux en bon état corporel ( $NEC > 3$ ) a été en revanche très faible (1 p.100) chez tous les animaux de tous les sexes. En effet, durant ces périodes difficiles, les notes d'état corporel sont demeurées bien plus basses. La proportion des femelles (59 p.100) et des mâles (56 p.100) ayant des  $NEC = 3$  a été maximale en saison sèche froide (Figures 3 et 4).



**Figure 3** : Evolution des notes d'état corporel chez les zébus femelles

SP = Saison des pluies ; DSS = Début saison sèche ; SSF = saison sèche froide ; SSC = Saison sèche chaude ; DSP = Début saison de pluies ;



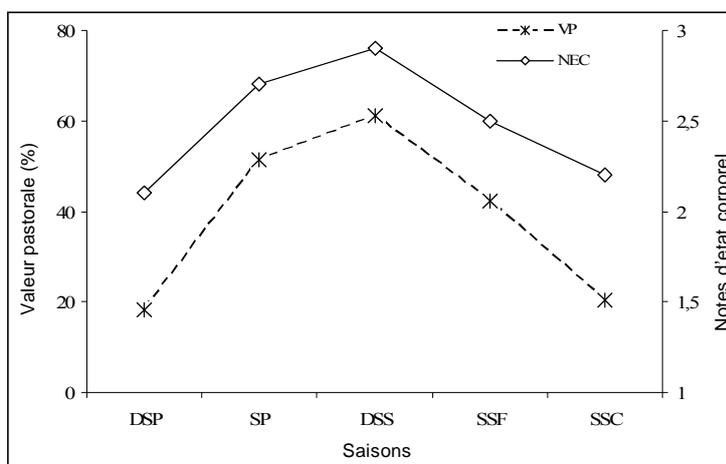
**Figure 4** : Evolution des notes d'état corporel chez les zébus mâles

SP = Saison des pluies ; DSS = Début saison sèche ; SSF = saison sèche froide ; SSC = Saison sèche chaude ; DSP = Début saison de pluies ;

### 3.2.2. Relation entre valeur pastorale et état corporel des animaux

L'inventaire floristique de l'ensemble des stations a identifié 97 espèces herbacées, réparties en 35 familles dont les plus représentées ont été les *Poaceae* (27 p.100) et les *Fabaceae* (16 p.100). Les relevés floristiques ont montré une variabilité dans la diversité spécifique des différentes catégories d'espèces fourragères. Les espèces VPN ont été les plus nombreuses (32 p.100) suivies de celles de VPM (28 p.100). Les espèces de TBVP et celles de BVP ont été peu représentées (11 et 18 p.100 respectivement). Le nombre d'espèces dans les différentes catégories fourragères a aussi varié selon la saison. En saison des pluies et en début de saison sèche, la distribution des espèces dans les catégories TBVP, BVP et VPM a été assez homogène (30 à 45 p.100). En saison sèche chaude et en début de saison des pluies, les espèces VPM et VPN ont été largement dominantes (48 p.100). Pendant ces deux

dernières saisons, les espèces TBVP et BVP ont été particulièrement rares. Ainsi, selon la saison, la valeur pastorale des différents parcours a été influencée par la variation du nombre d'espèces des différentes catégories et leur contribution spécifique. La valeur pastorale maximale a été observée en début de saison sèche ( $61,2 \pm 7,0$  p.100) et la plus faible en début de saison des pluies ( $18,1 \pm 3,6$  p.100). L'augmentation de la valeur pastorale des herbages ( $42,3 \pm 8,9$  p.100 à  $61,2 \pm 7,0$  p.100) en saison des pluies et en début de saison sèche s'est accompagnée en même temps d'une amélioration de l'état corporel des animaux : 0,3 point de la saison des pluies jusqu'au début de saison sèche, et 0,6 point entre le début de saison des pluies et la saison des pluies. *A contrario*, la valeur pastorale a considérablement baissé durant la saison sèche chaude et le début de saison des pluies ( $18,1 \pm 3,0$  p.100 à  $20,3 \pm 3,5$  p.100), alors que durant la même période, on a observé une dégradation de l'état corporel des animaux de 0,4 à 0,8 point (Figure 5).



**Figure 5 :** Evolution saisonnière de la note d'état corporel des animaux en relation avec la valeur pastorale des parcours  
 DSP= Début saison de pluies ; SP= Saison des pluies ; DSS= Début saison sèche ; SSF= saison sèche froide ; SSC= Saison sèche chaude ;

### 3.2.3. Valeur bromatologique des fourrages

Les herbacées ont montré des teneurs moyennes en Neutral Dergent Fiber (NDF) et Acid Dergent Fiber (ADF) plus importantes que les ligneux. La différence n'est pas en revanche significative ( $P < 0,001$ ) entre les espèces

ligneuses analysées. Les feuilles des herbacées et des ligneux analysées ont sensiblement la même teneur moyenne en matières minérales. La teneur en protéines brutes des ligneux est en revanche beaucoup plus importante que chez les herbacées qui ont présenté une teneur plus importante en ADF (Tableau 3).

**Tableau 3** : Composition chimique des principales espèces ligneuses et herbacées fourragères consommées par les animaux

Espèces	En % de Matière sèche					
	MS (%)	MM brute	NDF	ADF	ADL	PB
<i>Anogeissus leiocarpa</i>	87,17	7,14	<b>47,86</b>	35,79	12,39	10,49
<i>Piliostigma thonningii</i>	87,20	8,45	<b>49,87</b>	40,02	16,26	10,27
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	87,08	7,99	38,24	30,76	14,85	6,18
<i>Azelia africana</i>	81,98	13,28	39,74	31,85	15,46	<b>15,37</b>
<i>Prosopis africana</i>	92,88	2,97	35,47	<b>28,56</b>	12,53	13,75
<i>Hyparrhenia rufa</i>	89,93	5,66	56,95	48,05	7,27	5,52
<i>Rottboellia exaltata</i>	85,56	11,66	<b>61,51</b>	50,46	7,06	4,82
<i>Brachiaria jubata</i>	87,34	9,16	58,61	43,66	5,10	5,38
<i>Andropogon gayanus</i>	90,22	5,95	<b>67,17</b>	55,53	5,97	4,73
<i>Tephrosia bracteolata</i>	91,01	4,68	55,72	50,18	8,42	9,35
<i>Pennisetum pedicellatum</i>	85,08	11,97	59,52	47,44	8,16	<b>7,34</b>

MS = Matière sèche ; MM = matière minérale ; NDF = Neutral Detergent Fiber ; ADF = Acid Detergent Fiber ; ADL = Acid Detergent Lignin ; PB = Protéines brutes

#### 4. Discussion

Cette étude apporte des éléments de diagnostic du système d'affouragement des zébus arabes en élevage extensif dans la zone soudanienne du Tchad. Les relevés floristiques ont montré une grande variabilité dans la diversité spécifique des différentes catégories d'espèces fourragères. Les espèces sans valeur pastorale ont été les plus nombreuses (32 p.100). Des situations similaires ont été décrites par Botoni/liehoun *et al.* (2006) en zone soudanienne. Selon ces auteurs, les refus représentent 27 à 48 p.100 de la phytomasse herbacée. Nos résultats montrent également que les performances pondérales des animaux sont très influencées par la disponibilité fourragère des parcours. Cela est en accord avec les conclusions de Dièye *et al.*, (2002) concernant l'apport d'énergie et d'azote, et de Fall *et al.* (1999) pour la supplémentation minérale. Ce type de déterminisme alimentaire sur la production pondérale et zootechnique des animaux est classique en milieu tropical (Boujenane *et al.*, 2004 ; Badio *et al.*, 2006).

La perte de poids durant la saison sèche froide est due à la baisse de la valeur nutritive des

parcours comme cela a été observé par ailleurs sur des pâturages en zone soudanienne (Zoumana *et al.*, 1994 ; Kaboré-Zoungana, 1995).

La teneur moyenne en NDF et ADF des feuilles de ligneux analysées est du même ordre de grandeur que celles rapportées par Koné *et al.* (1987), Kaboré-Zoungana (1998) et Fall *et al.* (2005). Comparée à d'autres espèces analysées (Fall & Michalet-Doreau, 1995, Koné *et al.*, 1987 ; Kaboré-Zoungana, 1995), la fraction d'ADL indigestible et qui influence négativement la digestibilité de l'espèce est relativement faible. La teneur en matières azotées des graminées observée est du même ordre de grandeur que celle rapportée par Zoumana *et al.* (1994). *Tephrosia bracteolata* a le taux de protéine brute le plus élevé (9 %). César (1992) a observé que cette espèce contient 2 à 3 fois plus d'azote que les graminées pour des teneurs en phosphore et en potassium comparables. Les teneurs élevées en azote des ligneux sont dues, d'une part, à l'enracinement profond des ligneux qui leur permet d'accéder aux réserves d'eau et d'éléments nutritifs, d'autre part à leur grande capacité de fixer l'azote surtout les légumineuses (Topps, 1992). Les moyens ne nous ont pas permis d'étudier

l'effet de la saison de récolte sur la teneur en composants pariétaux des ligneux. Ces facteurs semblent cependant jouer un rôle important (Topps, 1992 ; Kaboré-Zoungana *et al.*, 1994) sur la teneur en parois qui augmenterait selon l'âge et atteindrait des teneurs plus élevées dans les tiges que dans les feuilles. En effet, les variations saisonnières de la valeur nutritive des ligneux sont liées à leurs cycles phénologiques (Ickowicz & Mbaye, 2001).

Le minimum de poids moyen ( $163,4 \pm 38,2$  kg) observé en début de saison des pluies, et le maximum en saison des pluies ( $534,5 \pm 20,3$  kg) sont en accord avec les résultats obtenus par Njoya *et al.* (1997). La perte de poids ( $31 \text{ kg} \pm 18,3$  kg) observée durant la saison sèche chaude chez les femelles de plus de 6 ans, est également conforme avec les conclusions de ces auteurs. Toutes ces variations pondérales sont la réponse à celles du disponible fourrager des parcours. D'une manière générale, les animaux les plus âgés (3-6 ans et > 6 ans) ont perdu plus de poids que les jeunes (2-3 ans). En raison de leur croissance pondérale appréciable qui atténue les effets néfastes de la saison défavorable, les jeunes animaux (2-3 ans) résistent mieux aux conditions difficile (Leperre *et al.*, 1992). La dégradation de l'état général des femelles de 3-6 ans et d'âge supérieur à 6 ans en début de saison des pluies et en saison sèche froide serait également liée au groupement saisonnier des vêlages et à la période de lactation qui se situent en ces périodes (Zeuh, 2000).

Les notes d'état corporel observées durant la saison des pluies ont été supérieures à la valeur 2,5 qui marque le seuil d'alerte (Vall & Bayala, 2004) entre une situation où une amélioration de l'alimentation s'impose, et une autre où l'état corporel est satisfaisant. L'amélioration de l'état corporel observée chez les femelles durant la saison des pluies est également contraire aux résultats de Vall & Bayala (2004).

## 5. Conclusion

Cette étude menée en milieu d'élevage bovin extensif, a montré les effets de l'alternance saisonnière sur les performances pondérales et l'état corporel des animaux. Trois périodes critiques ont été ainsi distinguées : la saison sèche froide, période où les animaux

commencent à perdre du poids à cause de la mauvaise qualité des parcours, la saison sèche chaude et le début de saison des pluies, essentiellement par manque de fourrage. Les contraintes les plus fortes sont liées à la difficulté de l'adéquation entre ressources alimentaires et performance zootechnique, et c'est donc sur ce thème que notre étude propose des actions prioritaires. Pour assurer une alimentation constante à leurs troupeaux, les éleveurs se doivent d'apprécier le risque du déficit fourrager dans l'année, tant en importance qu'en fréquence, malgré les pénuries fourragères de longue durée. Une complémentation de saison sèche et une prophylaxie efficace contre les principales pathologies permettront à moindre coup une amélioration zootechnique et un maintien de l'état général des animaux sur parcours naturels. Cela impose aux éleveurs une adaptation stratégique et une flexibilité de leur système d'élevage.

## Références citées

- Ackpo L. E., Masse E. & Grouzi M., 2002. Durée de jachère et valeur pastorale de la végétation herbacée en zone soudanienne au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **55** (4) : 275-283.
- Badio M., Dieng A., Seck M.M. & Ngomibé R.C., 2006. Pratique alimentaire et productivité des femelles laitières en zone périurbaine de Dakar. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **59** (1-4) : 43-49.
- Bazin S., Augeard P., Carteau M., Champion H., Chilliard Y., Cuyllé G., Disenhaus C., Durand G., Espinasse R., Gascoin A., Godineau M., Jouanne D., Ollier A. & Remond B., 1984. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie Noires. Paris, France, RNED, ITEB, 31 p.
- Béchir A.B., Mopaté L.Y. & Kaboré-Zoungana C.Y., 2009. Evaluation de la disponibilité saisonnière du fourrage ligneux en zone soudanienne du Tchad : cas du terroir de N'Guétté 1. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **3** (1) : 135-146.
- Botoni/Liehoun E., Daget P. & César J., 2006. Activité de pâturage, biodiversité et végétation pastorale dans la zone Ouest de Burkina Faso. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **59** (1-4) : 31-38.

- Boujenane I., Ghoddane A. & Benidir M., 2004. Effets de l'environnement sur la quantité de lait et les poids corporels des bovins de race Tidili au Maroc. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **57** (2) : 101-105.
- César J., 1992. La production biologique des savanes de Côte-d'Ivoire et son utilisation par l'Homme : biomasse, valeur pastorale et production fourragère. IEMVT, Maisons-Alfort (France), 671 p.
- Chilliard Y. & Bocquier F., 2000. Direct effects of photoperiod on lipid metabolism, leptin synthesis and milk secretion in adult sheep. *In* : Cronjé P.B. Ed., Ruminant physiology: digestion, metabolism growth and reproduction, Wallingford, UK, CAB International, p. 205-223.
- Cissé M., Fall S.T. & Korrea A., 1995. Une vue de l'évolution mensuelle de l'état corporel des bovins zébus au cours d'une opération d'embouche à base de sous-produits agro-industriels. *Fiches techniques de l'ISRA*. Vol 6, N°1, 18 p.
- Daget P. & Poissonet J., 1971. Une méthode d'analyse phytosociologique des prairies. *Ann. Agro.* **22** (1) : 5-41
- Dièye P.N., Faye A., Seydi M. & Cissé S.A., 2002, Production laitière périurbaine et amélioration des revenus des petits producteurs en milieu rural au Sénégal. *Cahiers Agricultures*, **11** : 251-257.
- Fall S.T. & Michalet-Doreau B., 1995. Nitrogen partition in cell structures of tropical browse plants compared with temperate forages: influence on their in situ degradation pattern. *Animal Feed Science and Technology*, **51**: 65-72.
- Fall S.T., Diop M., Sawadogo G. & Doucouré A., 1999, Phosphates naturels et alimentation du bétail en zone sahélienne. II. Influence sur la survie, la production laitière et la reproduction du zébu Gobra. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* **52** (3-4) : 249-254.
- Fall S.T., Missohou A., Niang A.T., Cissé I., Dieng A. & Diye N.S., 2005. Biomasse, mode d'utilisation et valeur nutritive des résidus horticoles disponibles pour l'alimentation du cheptel périurbain des Niayes du Sénégal. *Revue Africaine de Santé et de Production Animales*, **3** (3-4) : 228-235.
- Faye B., Bengoumi M., Messad S. & Chilliard Y., 2002. Estimation des réserves corporelles chez le dromadaire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* **55** (1) : 69-78.
- Gatson A., 1996. La végétation pastorale du Bassin du Lac Tchad. *In* : *Atlas d'élevage du Bassin du Lac Tchad*. Wageningen, CTA/Montpellier, CIRAD-EMVT. 158 p.
- Ickowicz A. & Mbaye M., 2001. Forêts soudaniennes et alimentation des bovins au Sénégal. Potentialités et limites. *Bois et Forêts des Tropiques*, **270** (4) : 47-61.
- Imadine M., 1991. Mise au point d'une grille de notation de l'état corporel des caprins du sahel. *Mémoire Des Production animales en régions chaudes*. Maison-Alfort, France, Cirad-emvt, 75 p.
- Kaboré-Zougrana C.Y., Zougrana I., Sawadogo E., 1994. Variations saisonnières de la production de matière sèche et de la composition chimique d' *Andropogon gayanus* au Burkina Faso. *Fourrages* **137** : 61 - 74.
- Kaboré-Zougrana C., 1995. *Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous-produits du Burkina Faso*. Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles. Université de Ouagadougou, Faculté des Sciences et Techniques. 244 p.
- Kaboré-Zougrana C.Y., 1998. Valeur azotée des ligneux. Séminaire sur Animal Agriculture in West Africa : The sustainability question, 21-26 mars 1998, Ogun State, Nigeria.
- Koné A.R., Guérin H. & Richard D., 1987. Contribution à la mise au point d'une méthode d'étude de la valeur nutritive des fourrages ligneux. Séminaire régional sur les fourrages et l'alimentation des ruminants, IRZ/IEMVT. N'Gaoundéré (Cameroun), 16-20 novembre 1987. *Etudes et Synthèses de l'IEMVT*, **30** : 789-809.
- Leperre Ph., Dwinger R. H., Rawlings P., Jannah L., Zurcher G., Faye J. & Maxwell J., 1992. Etude des paramètres zootechniques de la race Ndama en milieu traditionnel villageois en Gambie. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, **45** (1) : 55-62.
- Njoya A., Bouchel D., Ngo Tama A.C., Moussa A C., Martrenchar A. & Leteneur L., 1997.

- Systèmes d'élevage et productivité des bovins en milieu paysan au Nor-Cameroun. *Revue Mondiale de Zootechnie*. **89** : 12-23.
- Topps J.H., 1992. Potential composition and use of legume shrubs and trees as fodders for livestock in the tropics. *J. Agric. Sci.*, 118 : 1-8.
- Vall E., Meyer C., Abakar O. & Dongmo Ngoutsop A. L., 2002. Note d'état corporel des zébus de trait dans les savanes d'Afrique Centrale. N'Djaména, Tchad. Fiches techniques du Prasac n° 13, 4 p.
- Vall E. & Bayala I. 2004. Note d'état corporel des zébus soudaniens. Production animale en Afrique de l'Ouest. Pilotage de l'alimentation des bovins. CIRDES. CIRAD. Fiche technique n° 12. 8 p.
- Zeuh V., 2000. Caractérisation génétique des ruminants domestiques et inventaires des ressources végétales. Laboratoire de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de Farcha, N'Djaména, Tchad, 27 p.
- Zoumana C., Assemian A., Bodji N. César J. & Kouakou B., 1994. Accroissement de la production fourragère au niveau terroir. Compte rendu final. CIRAD-IEMVT, IDESSA, 158 p.