

Facteurs affectant le poids à la naissance, la croissance et la viabilité des veaux en milieu paysan au Nord du Cameroun

A. Njoya¹ D. Bouchel^{1,2} A.C. Ngo Tama¹
D. Planchenault³

Mots-clés

Bovin - Veau - Facteur de croissance - Complémentation - Poids à la naissance - Mortalité - Cameroun - Afrique Centrale.

Résumé

Un suivi zootechnique a été mis en place en 1989 en milieu paysan au Nord du Cameroun pour une meilleure connaissance de la productivité de l'élevage bovin. Dans 11 localités regroupées en quatre zones, 36 éleveurs de bovins possédant 2 800 têtes ont été retenus. Chaque année, pendant quatre mois de saison sèche chaude (février-mai), deux niveaux de complémentation en tourteau de coton ont été distribués aux animaux (500 et 1 000 grammes par bovin par jour). Les événements d'ordre démographique, zootechnique, sanitaire et économique concernant les animaux, les troupeaux et les éleveurs ont été enregistrés à chaque visite mensuelle. Après quatre années de suivi des élevages, 215 poids à la naissance (0 à 3 j) sur près de 1 300 mises bas ont été collectés. Le poids moyen à la naissance était de 22,7 kg (écart-type résiduel (Etr) = 2,43). Le rang de vêlage a eu une influence significative sur le poids à la naissance des veaux (21,1 à 24,7 kg). A partir d'une base de données de près de 3 000 mensurations effectuées sur les veaux nés au cours du suivi, les courbes de croissance ont montré que l'âge a expliqué 65 à 85 p. 100 de l'évolution du poids de 0 à 1 an. Les effets génétiques et du milieu ont expliqué le reste. Le poids moyen des veaux à 12 mois a varié en fonction des zones d'élevage : 180,3 kg (Etr = 7,7) à la station de Lougguéré contre 106,4 kg (Etr = 6,0) autour de Garoua. Le quotient de mortalité des veaux de 0 à 1 an a été de 7,3 p.100 et a varié en fonction de leur poids. L'amélioration des pratiques d'élevage peut permettre de mieux extérioriser les performances pondérales des veaux et de réduire leur mortalité en milieu paysan au Nord du Cameroun.

■ INTRODUCTION

Dans les deux provinces du Nord et de l'Extrême-Nord du Cameroun, le cheptel bovin compte 1 657 000 têtes, soit 38 p. 100 du cheptel national. Dans cette région, l'élevage bovin constitue non seulement le moteur de la culture attelée, un pourvoyeur de fumure organique, de protéines et de peaux, mais aussi et surtout la deuxième source de revenus des populations après le coton. Les données relatives à la productivité de cet élevage en milieu paysan dans cette région, malgré son importance, étaient le plus souvent fragmentaires et parfois incertaines (7). De nombreux travaux sur

l'amélioration de la productivité des ruminants ont été menés dans les stations de recherche, mais leurs objectifs ne répondaient pas nécessairement aux impératifs de l'élevage paysan, d'où l'intérêt d'une approche orientée vers les problèmes concrets des éleveurs et en collaboration directe avec ceux-ci. Une étude des systèmes d'élevage et de la productivité du cheptel du Nord du Cameroun classe les éleveurs de bovins en trois groupes, c'est-à-dire transhumant, sémi-sédentaire et sédentaire (9). La taille moyenne des troupeaux est de 52 bovins. Les races de la région sont essentiellement des zébus avec une prédominance de zébus Akou, Goudali, Mbororo et Arabes Choa.

Le poids à la naissance et la croissance des veaux avant un an reflètent l'adaptation du bétail à un environnement difficile, où les problèmes d'alimentation, d'abreuvement et de pression parasitaire sont considérés comme des facteurs limitant la productivité. La présente étude vise à établir un référentiel technique en milieu réel par l'analyse des effets du sexe, de la race, du rang, de l'année, de la saison de naissance et du niveau de complémentation sur le poids à la naissance, la croissance et la mortalité des veaux en milieu paysan de la région soudano-sahélienne du Cameroun.

1. Institut de recherche agricole pour le développement (Irada), BP 1073, Garoua, Cameroun

Tél. : (237) 27 20 84 ; Fax (237) 27 15 42

2. Adresse actuelle : Laboratoire de recherches vétérinaires et zootechniques de Farcha, BP 433, N'Djamena, Tchad

3. Bureau des ressources génétiques, Muséum d'histoire naturelle, 57, rue Cuvier, 75 231 Paris Cedex 05, France

■ MATERIEL ET METHODES

Milieu physique

Les deux provinces du Nord et de l'Extrême-Nord ont une superficie de 100 000 km², soit 21 p. 100 du territoire national. Cette région assez vaste est inégalement occupée : surpeuplée dans l'Extrême-Nord, elle est sous-peuplée dans le Nord. La pluviométrie de même que la phytomasse diminuent au fur et à mesure que l'on se dirige vers l'Extrême-Nord. La pluviométrie moyenne annuelle décroît de 1 200 mm à moins de 400 mm (figure 1). Les pâturages sont communaux et constitués de graminées naturelles et de ligneux. Dans le Nord, le tapis herbacé est dominé par *Andropogon gayanus*, *Brachiaria bryzantha*, *Loudetia togoensis*, et *Pennisetum pedicellatum*. Dans l'Extrême-Nord, *Sclerocarya byrrea* et *Anogeus leicarpus* dominant. D'autres espèces, telles que *Schizachyrium exile*, *Pennisetum* spp. et *Schoenefeldia gracilis* dominant les zones inondables (yaérés). Les ligneux les plus abondants sont *Combretum glutinosum*, *Annona senegalensis*, *Strychnos spinosa*, *Vitellaria paradoxa* et *Acacia dudgeoni* sur les sols sableux, et *Parinari curatellifolia*, *Terminalia laxiflora*, *Gardenia aqualla* et *Ziziphus abyssinica* sur les sols temporairement inondés. Les pâturages naturels constituent l'essentiel de l'alimentation des bovins. L'utilisation de résidus de récolte (tiges de sorgho et de maïs, fanes de niébé et d'arachide) est très développée autour des villes.

Milieu humain

L'élevage des bovins est pratiqué par des populations pastorales, en majorité des Mbororo, des Foulbé, des Arabes Choa et des Bornouan plus ou moins transhumants. Des agriculteurs Massa et Toupouri possèdent aussi quelques troupeaux bovins. Grâce à l'extension de la culture attelée, les agriculteurs Moundang, Guiziga et Mbainawa s'intéressent davantage à l'élevage bovin.

Conduite des troupeaux

Les troupeaux pâturent généralement pendant la journée, entre 8 et 17 h. Pendant la saison sèche chaude (février-mai) où le déficit alimentaire atteint un niveau critique, certains éleveurs font pâturer les troupeaux durant la nuit, entre 1 h et 7 h, pour augmenter l'ingestion des fourrages par les animaux. Pendant la journée, les veaux non sevrés sont gardés dans la concession à l'ombre, attachés à une corde. Ils sont détachés lorsque le troupeau revient le soir. Le gardiennage des troupeaux est assuré par un berger, qui peut être salarié lorsque le propriétaire occupe des fonctions hors exploitation (fonctionnaire ou commerçant), ou tout simplement un membre de la famille (propriétaire, enfant). Le lait constitue l'une des principales sources de revenu des éleveurs, surtout en zones périurbaines.

Choix des éleveurs, identification des animaux et suivi zootechnique

Le choix des sites et des éleveurs a surtout été lié à l'acceptation par ces derniers des contraintes du suivi. Ainsi, 11 sites ayant des charges et des types de pâturages variés ont été sélectionnés à travers les deux provinces en juillet 1989 (figure 1). Trente-six éleveurs sémi-sédentaires et sédentaires possédant au total 40 troupeaux ont été retenus.

Le troupeau a été défini ici comme un groupe de bovins sous la responsabilité d'un berger. Il a constitué l'unité d'observation de base du suivi. Chaque animal du troupeau a été identifié par une boucle auriculaire en plastique dont le numéro était lisible à distance. L'ensemble des troupeaux suivis dans un site a constitué un

lot. Les lots ont été appariés et choisis au hasard de façon à recevoir, l'un 500 g d'un aliment pour bétail à base de 95 p. 100 de tourteau de coton produit localement (Alibet®) et l'autre 1 000 g par animal et par jour. Cet aliment (comportant 40,8 p. 100 de matières azotées totales) fourni gratuitement aux éleveurs a été distribué par leurs soins à l'ensemble du troupeau, pendant quatre mois de saison sèche chaude, chaque année entre février et mai. Le suivi des troupeaux a été mensuel. Il a permis de collecter des paramètres démographiques, des paramètres de production pondérale (pesée des veaux jusqu'à 50 kg, puis méthode indirecte à partir du périmètre thoracique pris sur 10 à 15 animaux mâles et femelles par troupeau) et des paramètres de reproduction (mises bas, avortements). Les veaux nouveau-nés ont été pesés et identifiés individuellement par bouclage et établissement d'une fiche signalétique (date de naissance, identité de la mère, race, sexe, robe). Les données sanitaires traitaient les causes de mortalité et les symptômes observés. Les données économiques concernaient les prix de vente ou d'achat des animaux et les coûts des soins ou des compléments.

Gestion et traitement des données

Une formule barymétrique permettant de convertir le périmètre thoracique en poids a été élaborée à partir de près de 1 000 couples de mesures de poids et de périmètre thoracique effectuées sur les animaux de tous âges, types génétiques et sexes (8). Les animaux étaient pesés à jeun à l'aide d'une bascule digitale « Marechale Pesage » et le périmètre thoracique (tour de la poitrine sous la base de la bosse) mesuré à l'aide d'un mètre ruban. Différentes équations de régression ont été calculées entre le poids et le périmètre thoracique (Ptho en cm). La régression polynomiale a été l'équation ayant le coefficient de détermination le plus élevé et un seuil de probabilité très significatif ($P < 0,0001$) :

- pour les mâles,

$$\text{Poids (kg)} = 100,64 - 2,641 \times \text{Ptho} + 0,0251 \times \text{Ptho}^2 \quad (R^2 = 0,96) ;$$

- pour les femelles,

$$\text{Poids (kg)} = 124,69 - 3,171 \times \text{Ptho} + 0,0276 \times \text{Ptho}^2 \quad (R^2 = 0,96).$$

Les informations collectées à chaque visite ont été enregistrées sur des fiches et saisies sur ordinateur en utilisant le logiciel de gestion de troupeau PIKBEU (13). Les fiches contenant les données de la visite précédente étaient imprimées pour la prochaine visite.

Construction de variables

La présente analyse a été réalisée à partir des fichiers de mensurations et de mortalité extraits de la base de données ainsi constituée. Les enregistrements analysés (13 000 données de poids et de périmètre thoracique) couvraient la période de janvier 1990 à décembre 1993, soit quatre années complètes de collecte de données.

Trois types de facteurs de variation ont été pris en compte : facteurs intrinsèques (sexe et race), facteurs extrinsèques naturels (zone géographique, année et saison de naissance) et facteur extrinsèque piloté (niveau de complémentation). Les races de zébus identifiées étaient les races Goudali, Akou (White Fulani), Mbororo (Djafoun ou Red Fulani) et Arabe (Choa). Les animaux issus de croisements ou dont la race n'a pas été identifiée ont été regroupés sous l'appellation « divers ».

Les caractéristiques géographiques et botaniques des différents sites de l'étude ont déjà été décrites (2). La zone de Garoua a inclus les sites de Sanguéré et de Pitoa (figure 1). C'était une zone

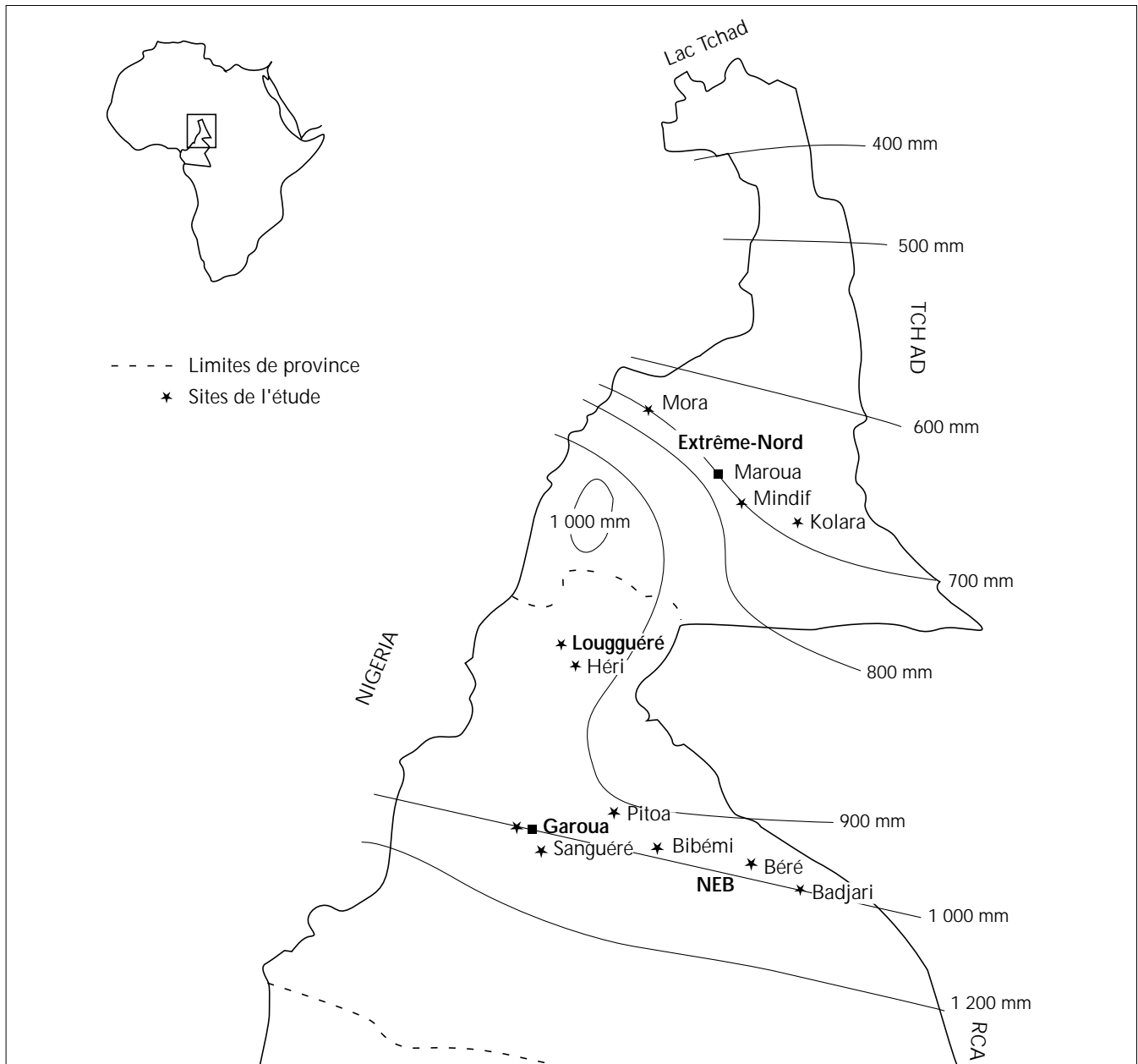


Figure 1 : carte du Nord Cameroun.

périurbaine caractérisée par une forte densité d'occupation spatiale pour les cultures et très peu de pâturages disponibles. Le Nord-Est Bénoué (NEB) a inclus Badjari, Béré et Bibémi. C'était une zone de colonisation récente ayant bénéficié de l'encadrement de l'ex-projet Nord-Est Bénoué, chargé du développement rural. Lougguéré était une station de diffusion de reproducteurs de zébus de races Arabe (Choa) et Goudali avec environ 400 bovins. Les troupeaux y étaient entretenus selon le système du *ranching* à l'intérieur de pâturages naturels. Les veaux étaient vermifugés tous les trois mois et le détiage de tous les animaux était effectué deux fois par semaine en saison des pluies. L'Extrême-Nord comprenait Kolara et Mindif.

La saison de naissance a été déterminée par regroupement des mois de l'année en fonction de la pluviométrie, de la température moyenne et de l'humidité relative. Trois saisons de quatre mois chacune ont été ainsi définies : la saison sèche froide d'octobre à janvier, la saison sèche chaude de février à mai et la saison des pluies de juin à septembre.

Modèles statistiques

Pour chaque âge donné (naissance, 9 et 12 mois), les effets des facteurs sexe, race, zone géographique, année, saison de naissance, complémentation protéique, ainsi que l'interaction race par sexe ont été testés par la méthode des moindres carrés utilisant la procédure *general linear model* du logiciel SAS/STAT (14) :

$$Y_{ijklmno} = \mu + S_i + G_j + R_k + Z_l + A_m + M_n + C_o + (G \times S)_{ij} + e_{ijklmno}$$

où $Y_{ijklmno}$ est le poids (à un âge donné) du veau $ijklmno$, μ est le poids moyen, S_i est l'effet du sexe ($i = 1-2$), G_j est l'effet de la race ($j = 1-5$), R_k est l'effet du rang de vêlage ($k = 1-6$), Z_l est l'effet de la zone ($l = 1-4$), A_m est l'effet de l'année de naissance ($m = 1-4$), M_n est l'effet de la saison de naissance ($n = 1-3$), C_o est l'effet de la complémentation ($o = 1-2$) et $e_{ijklmno}$ est l'erreur.

Seules, les mesures effectuées avant l'âge de 3 jours à l'aide d'un peson ont été considérées comme poids à la naissance. Les poids

des veaux entre 255 et 284 j ont été considérés comme poids à 9 mois et ceux des veaux entre 345 et 374 j comme poids à 12 mois. Sur 1 300 mises bas, 215 poids à la naissance, 149 poids à 9 mois et 116 à 12 mois ont été retenus pendant cette période.

La croissance des veaux a été étudiée à partir d'une base de données de 2 870 mensurations effectuées sur 1 272 veaux nés au cours du suivi. La régression poids-âge a été effectuée pour le sexe, la race, la zone géographique, la saison de naissance et le niveau de complémentation de chacun d'eux.

Etude de la mortalité des veaux

Le quotient de mortalité des veaux (QM) (6) a été calculé sur les cohortes annuelles de 1990 à 1993. L'effectif initial (Ei) a été le nombre de veaux nés au cours de chaque année. Les morts (Mrt) ont été les veaux morts avant d'avoir atteint l'âge d'un an. Les émigrés (Em), veaux sortis avant l'âge d'un an pour toute raison autre que la mort (abattage, perte, vente, troc ou raison inconnue) ont été comptés pour moitié dans l'effectif initial utilisé pour le calcul du quotient de mortalité. Les veaux nés hors du dispositif de l'étude (immigrés) n'ont pas été considérés. Ainsi, le quotient annuel de mortalité des veaux (en pourcentage) a été :

$$QM = 100 \times Mrt / (Ei - (0,5 \times Em))$$

L'effet des facteurs sexe, race, zone géographique, année de naissance et complémentation protéique sur la mortalité des veaux a été analysé par le test du Chi-2.

RESULTATS ET DISCUSSION

Facteurs influençant le poids à la naissance

Le poids des veaux à la naissance a été répertorié dans le tableau I. De tous les facteurs étudiés, seul le rang de vêlage a eu un effet significatif ($P < 0,05$) sur le poids à la naissance des veaux. L'augmentation du poids avec le rang de vêlage n'a cependant pas été linéaire, bien qu'un poids de 21,1 kg ait été noté chez les primipares contre 24,7 kg au cinquième vêlage. Le sexe a eu une légère influence sur le poids à la naissance : les mâles étaient plus lourds que les femelles, ce qui est classique, mais la différence (0,7 kg) n'était pas statistiquement significative. Les veaux de race Goudali étaient plus lourds que ceux des autres races. A la station expérimentale de Maiduguri, au Nigeria, Joshi a signalé un poids à la naissance plus élevé des veaux Choa (25 kg) que dans cette étude (21,9 kg) (4). Dans les élevages transhumants Peuls au Mali un poids moyen plus faible à la naissance (16,6 kg) a été observé (16). Les conditions d'élevage jouent en effet un rôle important sur la variabilité du poids à la naissance. En station où les conditions d'élevage des mères sont plus favorables, les veaux peuvent être plus lourds ; ils ont un poids plus faible dans des situations de transhumance qui sont généralement précaires. Les veaux nés dans la zone NEB ont eu tendance à être plus lourds que ceux qui étaient nés dans d'autres régions, sans doute à cause des disponibilités fourragères plus importantes dans cette région.

Les veaux nés en 1990 étaient un peu plus lourds que ceux qui étaient nés en 1993. Ceci est à mettre en relation avec l'abondance en fourrages suite à une bonne pluviométrie en 1989. La saison de naissance ne semble pas avoir influencé significativement le poids à la naissance, même si les veaux nés en saison des pluies ont eu tendance à être plus lourds que ceux qui étaient nés en d'autres saisons. Cela était surtout lié à l'abondance de pâturages de qualité en cette période, permettant à la vache de mieux se nourrir, satisfaisant mieux ainsi les besoins de son fœtus. Cela explique aussi la

Tableau I

Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les poids à la naissance des veaux (en kilogrammes) en milieu paysan au Nord du Cameroun

Variables	Nb.	Moy.	Etr ¹	
Moyenne générale	215	22,7	2,43	
Sexe				
Mâle	119	22,9	0,89	
Femelle	96	22,2	1,06	
Race				
Akou	39	23,2	1,22	
Arabe (Choa)	17	21,9	1,89	
Goudali	24	24,0	1,39	
Mbororo	19	22,4	1,81	
Divers	116	21,8	0,81	
Rang de vêlage				
1	48	21,1 ^a	1,11	
2	57	23,3 ^{ab}	0,96	
3	43	23,3 ^{ab}	1,14	
4	30	21,7 ^{ab}	1,23	
5	22	24,7 ^b	1,47	
6 et plus	15	21,7 ^{ab}	1,79	
Zone				
Garoua	107	22,2	1,03	
Nord-Est Bénoué	24	23,5	1,40	
Louguéré	60	22,1	1,35	
Extrême-Nord	24	22,7	1,47	
Année				
1990	47	23,8	1,07	
1991	96	23,3	1,13	
1992	27	22,3	1,34	
1993	45	21,2	1,07	
Saison de naissance				
Saison sèche froide	101	21,8	0,93	
Saison sèche chaude	77	22,5	0,88	
Saison des pluies	37	23,6	1,26	
Complémentation				
1,0 kg/j	180	23,6	0,82	
0,5 kg/j	35	21,7	1,29	
Race	x	Sexe		
Akou	M	24	23,9	1,44
Akou	F	15	22,4	1,71
Arabe (Choa)	M	6	20,8	2,64
Arabe (Choa)	F	11	23,0	2,18
Goudali	M	13	25,6	1,80
Goudali	F	11	22,4	1,94
Mbororo	M	15	22,4	1,63
Mbororo	F	4	22,3	3,12
Divers	M	61	21,6	0,96
Divers	F	55	22,0	1,01

¹ Ecart-type résiduel

^{ab} Pour une même variable, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$)

différence de poids des veaux nés des vaches complémentées avec 1 000 g d'aliment pour bétail qui ont eu tendance à être plus lourds de 1,90 kg que ceux dont les mères avaient reçu seulement 500 g par jour. Le dispositif expérimental n'a pas permis de maîtriser un éventuel apport d'autres compléments alimentaires par les éleveurs.

Facteurs influençant la croissance des veaux

Le tableau II présente le poids des veaux à 9 mois (période de sevrage) et à 12 mois. Cependant, avec le faible nombre de veaux dans certaines classes, ces valeurs doivent être considérées avec prudence. Le poids moyen à un an dans cette étude était de 126,7 kg. Il était nettement plus élevé que celui enregistré au Mali dans le delta du Niger (16) : 79,6 kg pour les veaux Peuls transhumants. Le faible poids au Mali était lié aux conditions difficiles de ce milieu (en particulier les disponibilités en pâturages, en aliments complémentaires et en soins) et à une traite de 0,7 l en moyenne pendant huit mois consécutifs.

De tous les facteurs de variation étudiés, seule la zone de naissance a eu un effet significatif sur le poids des veaux aux deux âges considérés (tableau II). A un an, les veaux de Lougguéré ont pesé 180,3 kg contre 106,4 kg pour ceux de Garoua. Les veaux nés en saison sèche froide ont eu tendance à avoir une croissance plus rapide que ceux qui étaient nés en saison sèche chaude et en saison des pluies.

La meilleure expression mathématique de la croissance des veaux jusqu'à un an pour les différents facteurs étudiés est une fonction curvilinéaire (tableau III) de type :

$$\text{Poids} = a + (b \times \text{âge}) + (c \times \text{âge}^2)$$

Le poids est exprimé en kilogrammes et l'âge en jours. Les équations de régression figurant au tableau III ont une forte corrélation entre le poids et l'âge des veaux. Les poids calculés par ces équations sont plus proches des poids mesurés que les moyennes exprimées dans le tableau II. Les seuils de probabilité des coefficients de détermination sont très significatifs ($P < 0,0001$). Ces coefficients de détermination sont très élevés, variant de 0,66 à 0,85. Cela indique que 66 à 85 p. 100 de la variation du poids était due à l'âge des veaux et 15 à 34 p. 100 était liée à d'autres effets, comme les effets génétique, maternel (allaitement) et humain (soins, alimentation) ou aux fluctuations d'échantillonnage.

Les veaux mâles ont eu tendance à avoir une croissance plus rapide que les femelles (figure 2). Les veaux zébu Choa ont eu une croissance plus rapide que ceux des autres races (figure 3). A un an, ils étaient plus lourds d'au moins 50 kg que les veaux des autres races. Delate et coll. ont aussi enregistré un meilleur gain de poids avec la race Choa qu'avec d'autres races, au cours d'un essai d'embouche à base de sous-produits rizicoles dans l'Extrême-Nord du Cameroun (3). Ces auteurs ont également noté que les autres races avaient une croissance comparable (résultat en accord avec ceux de la figure 3). Dans cette étude, l'effet du milieu était un facteur de confusion qui a primé sur celui de la race dans la mesure où les bovins Arabes (Choa) se rencontraient majoritairement à la station de Lougguéré.

La zone d'élevage a eu une influence sur la croissance des veaux. Les veaux de Lougguéré ont eu une croissance plus rapide que ceux des autres zones d'élevage (tableau II). Ils ont bénéficié de meilleures conditions d'élevage en station (soins prophylactiques et abondantes ressources fourragères). De plus, la traite y était très limitée. Les veaux de la zone de Garoua ont eu la croissance la plus faible. Outre l'inadéquation de la charge animale avec les ressources fourragères en zone périurbaine, les pratiques de traite

particulièrement sévères des mères par les bouviers autour de Garoua en vue de la commercialisation ont fortement pénalisé les veaux de cette zone. Les veaux des zones plus reculées des centres urbains comme la zone du NEB ont eu une croissance élevée.

Les veaux nés en saison sèche froide ont eu tendance à avoir une croissance plus soutenue que ceux qui étaient nés au cours des autres saisons (figure 4). Jusqu'à 7 mois, ces veaux ont eu une croissance faible. Ils ont ensuite bénéficié de bons pâturages avec le retour des pluies et ont eu une croissance plus rapide que les veaux nés pendant d'autres saisons.

En ce qui concerne la quantité de complément reçue par la mère, les veaux issus des mères recevant 1,0 kg de complément ont eu une croissance plus élevée que ceux qui étaient issus de mères recevant 0,5 kg de complément (tableau III). Une importante quantité de complément de qualité comme du tourteau de coton a permis à la vache de reconstituer ses réserves corporelles et de produire plus de lait pour le veau. Au Nord du Cameroun, Njoya et coll. ont obtenu en saison sèche, en plus du double de la production laitière, un gain moyen quotidien de 428 g avec des veaux dont les mères recevaient 1,7 kg de concentré contre seulement 158 g pour les témoins, et des gains financiers supplémentaires de 120 à 200 francs CFA par jour et par vache (9). Des stratégies de complément alimentaire permettraient à court terme d'augmenter la productivité du troupeau et le revenu des éleveurs.

Mortalité des veaux

Sur 1 272 veaux nés et ayant des données pondérales utilisées dans cette analyse, 175 ont émigré et 87 sont morts avant l'âge d'un an. Le quotient de mortalité moyen a été de 7,3 p. 100 (tableau IV). Ce résultat concorde avec celui de Planchenault qui a trouvé des taux de mortalité de 7 à 10 p. 100 chez les veaux âgés de 0 à 1 an à partir d'une enquête de productivité du bétail dans la même région (12). Le quotient de cette étude s'apparente à celui de 7,2 p. 100 avant sevrage obtenu en station au Sénégal sur le zébu Gobra (15). Au Mali, une étude de productivité des troupeaux Peuls transhumants du delta du Niger a indiqué un quotient de mortalité très élevé, 34,2 p. 100 (16). Chez les taurins N'Dama en milieu paysan en Côte d'Ivoire, Landais a trouvé un quotient de mortalité des veaux de 19,4 p. 100 (5), alors que Planchenault, sur la même race au ranch de Madina Diassa au Mali, a enregistré 23,3 p. 100 (11). Plus proche de la zone d'étude, un suivi des performances du cheptel bovin Mbororo en zones de savanes humides de Centrafrique a montré une forte mortalité des veaux de l'ordre de 17 p. 100 (1). Dans certaines situations comme au Mali, le quotient de mortalité élevé s'explique par le caractère transhumant de l'élevage où l'objectif premier de la production laitière se fait aux dépens du veau.

Le quotient de mortalité a eu tendance à varier en fonction du sexe, de la race, de la zone, de l'année et de l'année de naissance, et de l'alimentation complémentaire (tableau IV). Il était plus élevé chez les mâles (8,1 p. 100) que chez les femelles (6,5 p. 100). On note que sur 53 veaux Arabes (Choa), aucune mortalité avant l'âge d'un an n'a été enregistrée. Chez les autres races, il n'y a eu aucune différence significative entre les quotients de mortalité. Il était élevé à l'Extrême-Nord (8,9 p. 100) et à Garoua (8,2 p. 100), sans doute à cause de la précarité des pâturages et de la traite sévère des vaches par les bouviers, et cela au détriment des veaux.

Les veaux nés en saison des pluies ont été les plus vulnérables ($P < 0,05$), avec un quotient de mortalité de 10,5 p. 100 contre seulement 5,5 p.100 chez les veaux nés en saison sèche chaude. Le faible quotient de mortalité obtenu en saison sèche chaude

Tableau II

Moyennes estimées par la méthode des moindres carrés pour les poids des veaux (en kilogrammes) à âge type en milieu paysan au Nord du Cameroun

Age	9 mois			12 mois				
	Nb.	Moy.	Etr ¹	Nb.	Moy.	Etr ¹		
Moyenne générale	149	117,2	4,56	116	126,7	4,67		
Sexe								
Mâle	74	118,3	4,19	56	129,9	5,95		
Femelle	75	112,8	4,09	60	131,5	5,89		
Race								
Akou	28	118,3	5,30	17	136,7	6,90		
Arabe (Choa)	8	102,1	9,56	4	110,1	12,60		
Goudali	34	117,2	4,67	22	135,6	6,06		
Mbororo	9	125,2	7,34	5	141,4	11,03		
Divers	70	115,0	3,28	68	129,7	4,54		
Rang de vêlage								
1	33	110,0	4,87	26	123,1	6,24		
2	34	117,6	4,48	28	126,8	5,48		
3	30	115,4	4,76	20	134,2	6,18		
4	23	114,5	5,15	21	125,6	6,27		
5	13	111,6	6,69	10	131,0	8,67		
6 et plus	16	124,4	6,87	11	143,4	9,20		
Zone								
Garoua	34	94,4 ^a	4,78	31	106,4 ^a	6,01		
Nord-Est Bénoué	29	108,1 ^b	4,95	29	126,1 ^b	5,97		
Louggué	31	154,3 ^c	5,39	22	180,3 ^c	7,66		
Extrême-Nord	55	105,5 ^b	4,74	34	110,0 ^b	5,48		
Année de naissance								
1990	43	117,6	4,20	28	130,2	5,64		
1991	46	110,4	4,60	42	133,9	5,55		
1992	42	112,4	4,62	40	135,2	5,88		
1993	18	121,9	6,13	6	123,5	11,37		
Saison de naissance								
Saison sèche froide	41	123,5 ^a	4,73	48	135,0	5,63		
Saison sèche chaude	82	122,1 ^a	3,13	51	127,3	4,98		
Saison des pluies	26	101,1 ^b	5,54	17	129,7	6,80		
Complémentation								
1,0 kg/j	105	118,5	3,08	80	127,2	4,34		
0,5 kg/j	44	112,6	4,86	36	134,2	6,25		
Race	x	Sexe						
Akou		M	15	122,8 ^a	6,58	8	144,6	9,34
Akou		F	13	113,9 ^b	6,81	9	128,7	8,33
Arabe (Choa)		M	3	107,1 ^b	13,76	2	103,9	17,04
Arabe (Choa)		F	5	97,2 ^{ab}	10,79	2	116,3	16,70
Divers		M	30	114,2 ^{ab}	4,43	30	132,7	5,60
Divers		F	40	115,8 ^{ab}	4,08	38	126,6	5,04
Goudali		M	21	118,7 ^{ab}	5,29	14	139,9	6,69
Goudali		F	13	115,8 ^{ab}	6,61	8	131,2	9,01
Mbororo		M	5	129,0 ^a	10,06	2	128,4	17,08
Mbororo		F	4	121,3 ^{ab}	10,63	3	154,4	15,30

¹ Ecart-type résiduel^{ab} Pour une même variable à un âge donné, les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (P > 0,05)

Tableau III

Relations polynomiales et leurs constantes pour les poids de veaux à âge type
(forme du polynôme : poids = a + b x âge + c x âge²)

Variables	Nb.	a	b	c	r ²
Moyenne générale	2 869	23,2	0,519	-0,00061	0,75
Sexe					
Mâle	1 402	23,8	0,540	-0,00065	0,75
Femelle	1 466	22,4	0,505	-0,00059	0,75
Race					
Akou	500	25,0	0,521	-0,00079	0,66
Arabe (Choa)	219	19,3	0,743	-0,00085	0,82
Goudali	525	25,2	0,495	-0,00064	0,85
Mbororo	285	25,2	0,524	-0,00071	0,70
Divers	1 336	22,0	0,479	-0,00046	0,79
Zone					
Garoua	931	24,6	0,377	-0,00042	0,78
Nord-Est Bénoué	654	25,7	0,430	-0,00041	0,83
Louguéré	587	22,0	0,595	-0,00043	0,84
Extrême-Nord	694	21,0	0,613	-0,00098	0,77
Saison de naissance					
Saison sèche froide	947	22,9	0,472	-0,00037	0,79
Saison sèche chaude	1 491	22,7	0,569	-0,00080	0,73
Saison des pluies	429	25,8	0,439	-0,00044	0,71
Complémentation					
1,0 kg/j	1 996	23,0	0,535	-0,00060	0,76
0,5 kg/j	872	23,9	0,484	-0,00065	0,75

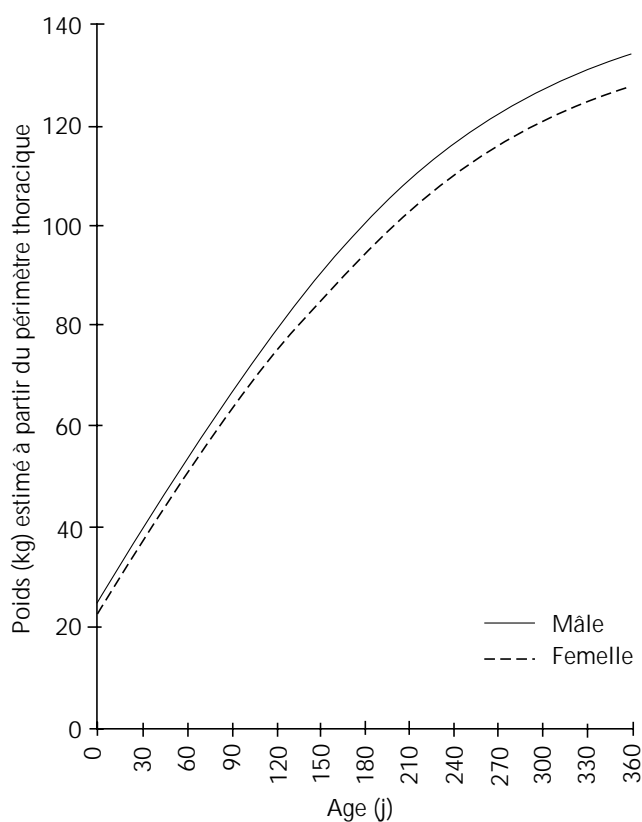


Figure 2 : courbes de croissance par sexe des veaux en milieu paysan au Nord du Cameroun.

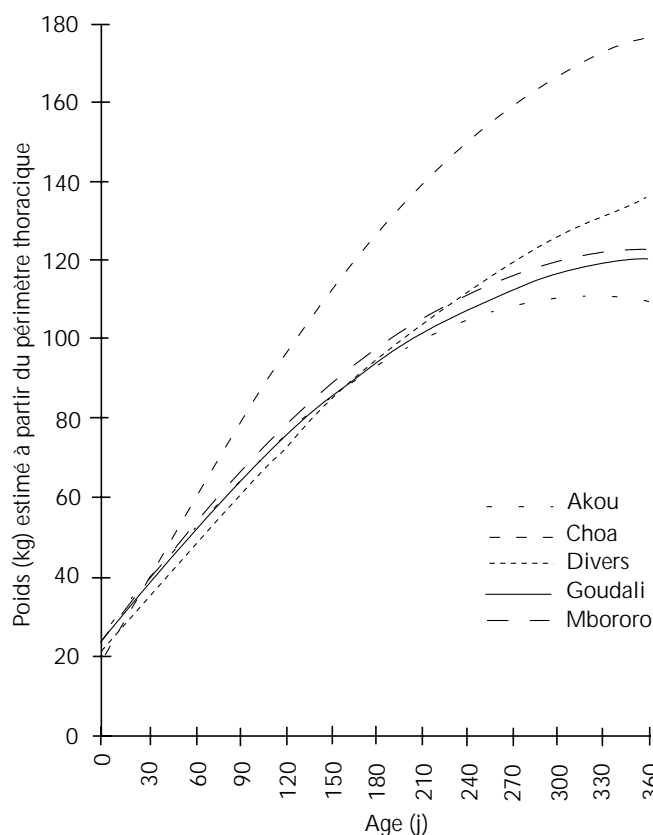


Figure 3 : courbes de croissance par race des veaux en milieu paysan au Nord du Cameroun.

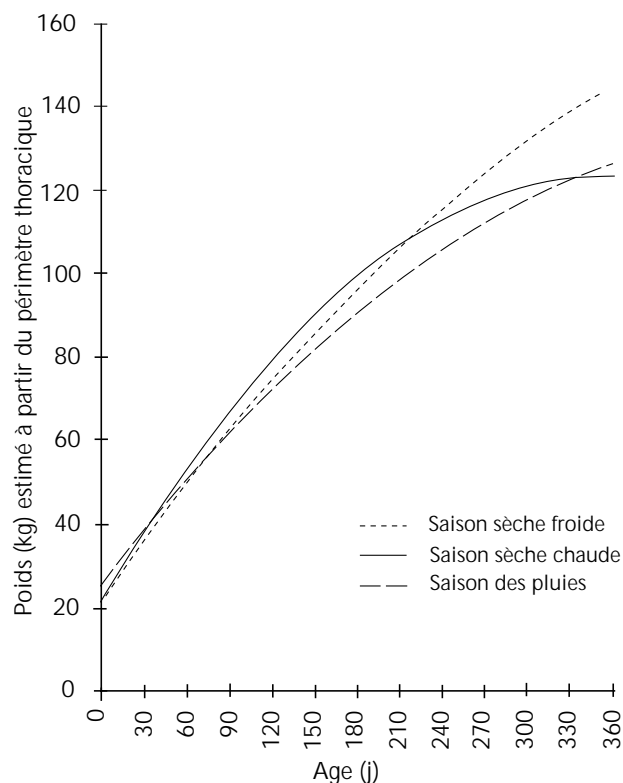


Figure 4 : influence de la saison de naissance sur la croissance des veaux en milieu paysan au Nord du Cameroun.

corrobore les résultats obtenus au Mali dans le delta du Niger (16). Les veaux nés en cette saison trouvent de meilleurs pâturages quelques mois après et bénéficient de beaucoup plus de lait maternel. Inversement, ceux qui sont nés en saison des pluies connaissent en plus de la pression parasitaire généralement élevée (tiques, vers gastro-intestinaux) en cette saison-là, un déficit en pâturages de qualité en saison sèche dès lors qu'ils sont en âge de consommer de l'herbe.

Les veaux issus des mères ayant reçu 1,0 kg de complément ont eu tendance à avoir un quotient de mortalité (7,1 p. 100) légèrement plus faible que ceux qui étaient issus des mères ayant reçu 0,5 kg (7,8 p. 100). Dans les élevages périurbains où la traite du lait représente une spéculation rémunératrice pour des bouviers, l'alimentation complémentaire est vivement recommandée afin de limiter la perte de poids des veaux et d'améliorer ainsi leur viabilité.

■ CONCLUSION

Les données pondérales des zébus en milieu paysan de la zone soudano-sahélienne sont encore rares. Cette étude réalisée en milieu paysan au Nord du Cameroun, comportant des sources de variations difficilement contrôlables (type génétique, système d'alimentation, système d'élevage, déséquilibre des effectifs, mobilité des éleveurs et des troupeaux se traduisant par des contraintes diverses), a tout de même permis de peser les veaux à la naissance dans leur milieu naturel et d'identifier les principaux facteurs qui peuvent influencer ce poids.

Une amélioration du poids à la naissance de près de 2 kg, de la croissance (20 kg de différence à un an) et de la viabilité des veaux a

Tableau IV

Quotient de mortalité (QM, en pourcentage) des veaux de 0 à 1 an en milieu paysan au Nord du Cameroun

Variabes	Nb. de veaux	QM
Moyenne	1 272	7,3
Sexe		
Mâle	663	8,1
Femelle	609	6,5
Race		
Akou	226	6,2
Arabe (Choa)	53	0,0*
Goudali	208	7,4
Mbororo	135	7,8
Divers	650	8,2
Zone		
Garoua	551	8,2
Nord-Est Bénoué	347	5,9
Louguéré	145	4,7
Extrême-Nord	229	8,9
Saison de naissance		
Saison sèche froide	425	8,1 ^{ab}
Saison sèche chaude	603	5,5 ^a
Saison des pluies	244	10,5 ^b
Année		
1990	361	5,9 ^a
1991	372	8,5 ^{ab}
1992	226	10,3 ^b
1993	313	5,4 ^a
Complémentation		
1,0 kg/j	860	7,1
0,5 kg/j	412	7,8

^{ab} Pour une même variable, les moyennes sur la même colonne suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes ($P > 0,05$)

été observée lorsque leurs mères avaient reçu une complémentation de l'ordre d'un kilogramme par jour en saison sèche. Cette pratique associée à d'autres, telles qu'un disponible fourrager adéquat et une traite modérée des mères, peut permettre de mieux extérioriser les performances pondérales des veaux et d'en réduire la mortalité. La croissance des veaux avant le sevrage étant le premier reflet de l'adaptation du bétail à son environnement, il est capital de connaître les performances de croissance en vue de travaux d'amélioration futurs de la productivité.

Remerciements

Cette étude a été effectuée dans le cadre du projet Garoua (Ira-Irzu-Cirad) avec le concours financier du Gouvernement du Cameroun, du Fonds d'aide et de coopération et de la Caisse française de développement. Les auteurs tiennent à remercier Messieurs Loko Dicka, Daniel Tegiohgo et Daouda Nsangou de l'Irzu pour leur contribution à la collecte des données, ainsi que tous les paysans qui ont collaboré à cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLANC F., LE MASSON A., LE MASSON C., REMAYEKO A., LE GALL F., LHOSTE P., 1995. Les contraintes au développement de l'élevage bovin en savane humide : l'exemple des Peuls Mbororo en République centrafricaine. *Revue Mond. Zoot.*, **82** : 69-77.
2. CHOLLET J.-Y., MARTRENCHAR A., BOUCHEL D., NJOYA A., 1994. Epidémiologie des parasitoses digestives des jeunes bovins dans le Nord-Cameroun. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **47** : 365-374.
3. DELATE J.J., OUYAN H., THEANDER S., 1986. Influence de l'âge, du sexe, de la race sur l'embouche des zébus nourris avec des sous-produits rizicoles dans le Nord Cameroun. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **39** : 89-95.
4. JOSHI N.R., 1957. Les bovins d'Afrique, types et races. Rome, Italie, FAO, 317 p.
5. LANDAIS E., 1983. Analyse des systèmes d'élevage bovin sédentaire du Nord de la Côte d'Ivoire. Tome 1. Les systèmes d'élevage dans les systèmes agraires villageois traditionnels. Tome 2. Données zootechniques et conclusions générales. Maisons-Alfort, France, Gerdat-lemvt, 759 p.
6. LANDAIS E., SISSOKHO M.M., 1986. Bases méthodologiques du contrôle des performances animales pour l'analyse zootechnique et démographique : collecte des données et choix des variables. In : actes de l'atelier Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale, Mbour, Sénégal, 02-08 février 1986. Maisons-Alfort, France, Cirad-lemvt, p. 433-485. (Etudes et synthèses n° 20)
7. MINEPIA, 1990. Rapports annuels 1989 et 1990. Yaoundé, Cameroun, ministère de l'Élevage, des pêches et des industries animales du Cameroun, délégation provinciale du Nord, 83 p. et 84 p.
8. NJOYA A., BOUCHEL D., NGO TAMA A.C., 1993. Détermination indirecte du poids des bovins par la mesure du périmètre thoracique en milieu réel. Garoua, Cameroun, Irzv, 6 p. (Fiche technique n° 1)
9. NJOYA A., BOUCHEL D., NGO TAMA A.C., MOUSSA C., MARTRENCHAR A., LETENNEUR L., 1997. Systèmes d'élevage et productivité des bovins en milieu paysan au Nord-Cameroun. *Revue Mond. Zoot.*, **89** : 12-23.
10. NJOYA A., LACMENE X., NJWE R., 1995. Response to supplementary feeding by lactating Zebu cows in Northern Cameroon. *Ann. Zootech. Suppl.*, **44**: 375.
11. PLANCHENAULT D., 1987. Essai d'amélioration génétique des bovins en milieu défavorable. Exemple du ranch de Medina-Diassa. Maisons-Alfort, France, Cirad-lemvt, 308 p. (Etudes et synthèses n° 26)
12. PLANCHENAULT D., 1991. Enquête productivité du bétail camerounais - Manuel des enquêteurs. Maisons-Alfort, France, Cirad-lemvt, 57 p.
13. SAHUT C., PLANCHENAULT D., 1990. Mise en place d'un suivi de troupeaux bovins, ovins et caprins ; utilisation du logiciel PIKBEU. Maisons-Alfort, France, Cirad-lemvt, 35 p. (Rapport technique 1)
14. SAS/STAT, 1990. User's Guide: Statistics, Vers. 6, 4th Ed. Cary, NC, USA, SAS Inst., 686 p.
15. SOW R.S., DENIS J.P., TRAIL J.C.M., THIONGANE P.I., MBAYE M., DIA I., 1988. Productivité du zébu Gobra au Centre de recherches zootechniques de Dahra (Sénégal). Dakar, Sénégal, Isra, 46 p.
16. WAGENAAR K.T., DIALLO A., SAYERS A.R., 1986. Productivity of transhumant Fulani cattle in the inner Niger delta of Mali. Addis Ababa, Ethiopia, ILCA, 57 p. (Research Report No. 13)

Reçu le 8.8.95, accepté le 10.2.99

Summary

Njoya A., Bouchel D., Ngo Tama A.C., Planchenault D. Factors affecting birth weight, growth and viability of calves in rural farms in Northern Cameroon

In order to better evaluate cattle productivity of rural livestock in Northern Cameroon, 2 800 cattle owned by 36 farmers selected for the study were monitored beginning in 1989. Eleven localities gathered into four zones were involved. Every year during four months of the dry warm season (February-May), two levels of cottonseed cake supplement were fed to animals (500 or 1000 g/animal/day). Demographic, zootechnical, sanitary and economic information related to the animals, the herds and the farmers were collected during each monthly visit. After four years of farm monitoring, 215 birth weights (0-3 days) out of nearly 1300 births were collected. The average birth weight was 22.7 kg (standard error (se) = 2.43). The calving rank significantly affected the calf birth weight (21.1-24.7 kg). Three thousand measurements taken from newborn were recorded in a database during the study. Growth curves showed that age explained 65-85% of weight changes from 0-1 year of age. Genetic and environmental factors explained the remainder. The average weight of 12 month old calves varied with the zone. Calves from Lougguéré and around Garoua weighed 180.3 kg (se = 7.7) and 106.4 kg (se = 6.0), respectively. The mortality rate of 0-1 year old calves was 7.3% and varied with the body weight. Improving livestock farming practices may contribute to calves' weight gain and reduce their mortality rate in Northern Cameroon.

Key words: Cattle - Calf - Growth factor - Food enrichment - Birth weight - Mortality - Cameroon - Central Africa.

Resumen

Njoya A., Bouchel D., Ngo Tama A.C., Planchenault D. Factores que afectan el peso, el crecimiento y la viabilidad de los terneros en un medio rural en el Norte de Camerún

En 1989 se estableció un seguimiento zootécnico en un medio rural del norte de Camerún, con el fin de mejorar el conocimiento de la productividad de la crianza bovina. En 11 localidades, agrupadas en cuatro zonas, se retuvieron 36 criadores de bovinos poseedores de 2800 cabezas. Cada año, durante cuatro meses de estación seca caliente (febrero-mayo), se distribuyó a los animales dos niveles de complemento en torta de algodón (500 y 1000 g/bovino/día). Los eventos de orden demográfico, zootécnico, sanitario y económico concernientes a los animales, los hatos y los criadores, se registraron durante cada visita mensual. Al cabo de cuatro años de seguimiento de los establecimientos, se recolectaron 215 pesos al nacimiento (0 a 3 d) sobre cerca de 1300 partos. El peso medio al nacimiento fue de 22,7 kg (Etr = 2,43). El rango de parto tuvo una influencia significativa sobre el peso al nacimiento de los terneros (21,1 a 24,7 kg). A partir de una base de datos de cerca de 3000 medidas efectuadas sobre los terneros nacidos durante el seguimiento, las curvas de crecimiento mostraron que la edad explicó 65 a 85% de la evolución del peso de 0 a 1 año. Los efectos genéticos y del medio explicaron el resto. El peso medio de los terneros de 12 meses varió en función de las zonas de crianza: 180,3 kg (Etr = 7,7) en la estación de Lougguéré, contra 106,4 kg (Etr = 6,0) alrededor de Garoua. El cociente de mortalidad de los terneros de 0 a 1 año fue de 7,3% y varió en función del peso. El mejoramiento de las prácticas de manejo puede permitir una mejor exteriorización de los rendimientos ponderales de los terneros y una reducción de la mortalidad en medio rural en el norte de Camerún.

Palabras clave: Ganado bovino - Ternero - Factor de crecimiento - Enriquecimiento de los alimentos - Peso al nacimiento - Mortalidad - Camerún - Africa central.