



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Facteurs influençant les performances de croissance de quelques types génétiques de veaux dans les hautes terres de l'Ouest-Cameroun

A. NGOUCHEME^{1*}, Y. MANJELI², A. ETCHU KINGSLEY¹, P. M. YOUCHAOU²,
P. M. D. KO AWONO¹, H. P. BAYEMI¹, S. P. MBIADJEU-LAWOU¹, V. SONKA¹,
Z. NGOKO¹, D. K. PONÉ¹, S. B. GERMANUS¹, L. N. ISABELLE¹,
N. D. D. LOUGBOU¹, N. B. F. HAKOUEU¹ et F. NTAM¹

¹ Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) B.P. 51 ou 80 Bamenda, Cameroun.

² Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang B.P. 222 Dschang, Cameroun.

*Auteur correspondant ; E-mail : angoucheme@yahoo.fr ; Tél : (237)699988710

RESUME

Dans le cadre de l'amélioration de la productivité des bovins, une étude sur les facteurs influençant les performances de croissance de quelques types génétiques de veaux a été réalisée à Bambui sur 374 animaux de 1998 à 2008. L'objectif étant d'évaluer les effets des principaux facteurs influençant les performances de croissance et d'en déduire les contraintes et les moyens de contrôle. Les données ont été analysées à l'aide de la procédure ANOVA du logiciel SAS et les moyennes significatives ont été séparées par le test de Student-Newman-Keul. Au terme de ce travail, il a été déterminé que tous les facteurs ont une influence significative sur tous les traits pré sevrage, tandis que le troupeau n'a pas été significatif sur le poids à la naissance au seuil 5%. Quant à l'évolution du poids et gain moyen quotidien (GMQ) après sevrage, ils ne sont influencés significativement que par la race et le sexe du veau, la race et l'âge de ses parents, l'année, le mois et la saison de naissance et le troupeau. Par ailleurs, certains facteurs environnementaux peuvent masquer les différences génétiques entre les animaux lors de la sélection et le gain génétique ne peut pas être déterminé avec précision
© 2019 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: Facteurs, croissance, veaux, croisements, races locales.

Factors affecting growth performance of terminal crossbred calves in the western highlands of Cameroon

ABSTRACT

As part of the improvement of cattle productivity, a study on the factors influencing the growth performance of some genetic types of calves was conducted at Bambui on 374 animals from 1998 to 2008. The objective being to evaluate the effects of the main factors influencing growth performance and to deduce the constraints and means of control. Data was analyzed using the SAS software ANOVA procedure were separated by the Student-Newman-Keul test. At the end of this work, it has been determined that all factors have a significant influence on all pre-weaning traits, while the flock was not significant on birth weight at the 5% threshold. Mean weight gain and mean daily gain (ADG) after weaning were significantly influenced only by breed and sex of calf, race and age of parents, year, month and year birth season and the flock. In addition,

some environmental factors may mask genetic differences between animals during breeding and genetic gain can not be determined accurately.

© 2019 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Factors, growth, calves, crosses, indigenous breeds.

INTRODUCTION

Au Cameroun, les bovins contribuent à hauteur de 61,3% dans la production de viande (MINEPIA, 2002). Malheureusement, près de 60% du cheptel national est élevé en système extensif (FAO, 2000). Il s'en suit une forte mortalité (5-10% des adultes et 20% des veaux), une faible croissance et une fertilité médiocre (Ebangi et al., 2002). Pour ainsi dire, les principaux facteurs associés à cette faible productivité sont d'ordres génétiques et environnementaux. Toutefois, les programmes de sélection et de croisement sont restés absents à cause des coûts et de leur complexité (Kamga et al., 2001). Quelques travaux ont été effectués en station, mais cependant les objectifs ne répondaient pas nécessairement aux impératifs du milieu réel (Njwe et al., 2001). Les facteurs environnementaux sont liés à l'alimentation (dégradation des parcours due au surpâturage, aux aléas climatiques...), aux conditions sanitaires précaires et aux problèmes socio-économiques. Afin de nourrir sa population croissant au rythme de 3,2% par an (FAO, 2009), l'augmentation de la productivité bovine s'avère une nécessité urgente au Cameroun. Elle devra passer par l'identification des contraintes environnementales majeures, des moyens possibles pour éliminer ou contrôler ces facteurs et par une évaluation de l'adaptabilité des animaux aux effets non facilement contrôlables. Or, jusqu'à présent, les travaux sur les effets des facteurs environnementaux sur la production bovine sont encore limités ou fragmentaires quand ils sont étudiés (Ebangi et al., 2002). Une connaissance de ces contraintes est indispensable pour la modification des stratégies d'améliorations et/ou l'établissement des indices d'ajustement des animaux pour une meilleure évaluation de leurs potentialités génétiques. L'objectif général est de contribuer à l'augmentation de la production de viande bovine au Cameroun, et plus spécifiquement il s'agit d'évaluer les

effets des principaux facteurs influençant les performances de croissance de quelques types génétiques bovins élevés dans les hautes terres de l'Ouest-Cameroun, dégager les facteurs les plus importants, afin d'en déduire les principales contraintes et les moyens éventuels de contrôle.

MATERIEL ET METHODES

Site de l'étude

Les données ont été collectées au centre de recherche agricole de Bambui, situé dans l'arrondissement de Tubah, département de la Mezam, région du Nord-Ouest Cameroun, qui s'étend entre les latitudes 5° 20' et 7° Nord et les longitudes 9° 40' et 11° 10' Est. Le climat est marqué par une longue saison des pluies qui va de mi-mars à mi-novembre et une courte saison sèche de mi-novembre à mi-mars. La pluviosité varie de 1300 mm à 3000 mm avec une moyenne de 2000 mm. Les températures minimales et maximales sont respectivement de 15,5 °C et 24,5 °C (Bayemi et al., 2006).

Données collectées

Les données sont extraites des fiches de suivi d'élevages gardées à la station de recherche de l'IRAD Bambui. Elles portaient sur 374 veaux nés et élevés à la station de la naissance à deux ans de 1991 à 2008 (Tableau 1). Les paramètres du poids et du gain de poids analysés étaient le poids à la naissance (n = 374 veaux), le poids au sevrage ajusté à 205j (n = 339 veaux), le poids annuel (360jours, n = 312 veaux), et le poids à 720jours (n = 282 veaux) et le gain moyen quotidien pré sevrage. Pour chaque veau on note le père, la mère, la race, le sexe, la saison, l'année, le mois de naissance, et les poids à différents âges.

Paramètres calculés

Le poids au sevrage a été pré-corrigé pour l'âge à 205 jours suivant la formule utilisée par le schéma Sud- Africain

d'enregistrement et d'amélioration des bovins à viande (Bergh, 1999):

$$PSC_{205} = \left[\frac{PS - PN}{\text{age au sevrage}} \right] \times 205 \text{ jours} + PN + FC$$

Où

PSC205 = Poids au Sevrage Corrigé à 205 jours

PS = Poids au Sevrage ;

PN = Poids à la Naissance

FC = Facteur de Correction de l'âge de la mère

Le gain moyen quotidien a été calculé à l'aide de la formule suivante :

$$GMQ = \left[\frac{P_{i+1} - P_i}{D} \right]$$

Où Pi est le poids à l'âge i et Pi+1 le poids à l'âge i+1. D est l'intervalle de temps qui sépare les deux poids

Analyse statistique des données

Les effets des facteurs race, sexe, race et âge des parents, année, mois et saison de naissance, ainsi que les interactions race par sexe, et race par saison sur les poids à âges types et sur le GMQ ont été analysés avec le logiciel SAS (1991) selon les modèles ci-dessous pour les performances avant sevrage :

Pour les performances avant sevrage :

$$Y_{ijklmnopqrs} = \mu + R_j + S_k + B_l + D_m + P_n + G_o + A_p + M_q + N_r + (R \times S)_{ij} + (R \times N)_{iq} + e_{ijklmnopqrs}$$

Pour les performances post sevrage, plusieurs effets non significatifs ont été éliminés du modèle pour les paramètres après sevrage. Il s'agit notamment des interactions et des facteurs âge et race du père et de la mère. Le model restant est donc :

Pour les performances après sevrage :

$$Y_{ijkpqr} = \mu + R_j + S_k + A_p + M_q + N_r + e_{ijkpqr}$$

Où Yijklmnopqrs et Yijkpqr sont respectivement les performances (les poids et GMQ) avant ou après sevrage du veau i de race j, de sexe k, de mère de race l appartenant au groupe d'âge m, de race paternelle n, de père du groupe d'âge o, né pendant la saison p, au mois q, de l'année r.

μ est le poids moyen et le GMQ de la population.

Rj : effet de la race (j = 1-7)

Sk : effet du sexe du veau (k = 1-2)

Bl : effet race de la mère (l = 1-5)

Dm : effet groupe d'âge de la mère (m = 1-4)

Pn : effet race du père (n = 1-7)

Go : effet groupe d'âge du père (o = 1-4)

Ap : effet saison de naissance (p = 1-2)

Mq : effet du mois de naissance (q = 1-12)

Nr : effet année de naissance (r = 1-18)

eijklmnopqrs est l'erreur résiduelle associée aux performances avant sevrage du veau i et eijkpqr l'erreur résiduelle associée aux performances après sevrage du veau i.

Les comparaisons des moyennes des poids et des gains quotidiens, lorsqu'il y avait un effet significatif, ont été faites par le test de Student-Newman-Keuls (Steel and Torrie, 1980).

Tableau 1: Schéma de croisements et effectif veaux par type génétique.

RACE DU PÈRE	RACE DE LA MERE			
	BA	3/4BA	NG	WF
BR	6		51	
1/4BR		5		
BS			49	
HS			35	
NG			188	
WF				40

BR = Brahman;; HS = Holstein; NG = Goudali de Ngaoundéré ; WF = White Foulani ; BA = Banyo.

RÉSULTATS

Sexe du veau

Le dimorphisme sexuel a été à l'avantage des mâles pour toute la période (tableau 6 et 15). Ils dépassent les femelles de 9kg et 30kg respectivement à 360 jours et 720 jours.

Race de la mère

La race de la mère affecte peu ($P < 0,05$) le poids des veaux à la naissance, mais cet effet devient fortement significatif ($P < 0,001$) au fur et à mesure de la croissance (Tableau 8). Ainsi par rapport à nos travaux, on pourrait dire que les performances de croissance sont meilleures lorsque la mère est de race goudali, moyennes avec les mères white fulani et faible lorsque la mère est de race banyo. Cependant cette classification pourrait être plus concluante avec des expérimentations plus appropriées.

Race du père

L'évolution du poids ne semble pas être sous l'effet de la race du père (Tableau 7). Par ailleurs l'influence des facteurs environnementaux pourrait masquer l'expression des gènes.

Âge du père et de la mère

Le poids des veaux à la naissance semble élevé lorsque la mère et le père sont âgés de 6 à 8 ans (Tableau 9). Les veaux nés des mères jeunes (< 4 ans) et vieilles (> 8 ans) ont un faible poids comparativement à ceux nés de mères matures (4 – 8 ans). Aussi, le poids au sevrage augmente avec l'âge de la mère jusqu'à 8 ans (Tableau 10).

Saison de naissance

Les veaux nés en fin de saison des pluies ont un poids à la naissance plus élevé que ceux nés en saison sèche (Tableau 4). Mais la tendance est inversée au sevrage et l'écart entre les deux groupes est de 11 kg et

13kg à 360 jours et à 720 jours respectivement (Tableau 13).

Mois de naissance

Les animaux nés entre Octobre et décembre sont en général plus lourd de la naissance au sevrage. Par contre ceux nés de Janvier à Mars ont un poids très faible à la naissance (Tableau 3).

Année de naissance

Tableau 2 : Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction de l'année de naissance.

Les poids vifs avant sevrage sont significativement influencés ($P < 0,001$) par l'année de naissance. Cependant les années favorables sont responsables des gains de poids considérables inversement (Tableau 2 et 11).

DISCUSSION

A l'issue de cette étude, 65% de naissance de saison sèche sont enregistrées en Mars (dernier mois de saison sèche). Par conséquent, la plupart des mères qui ont vêlé en cette saison auraient conçu en fin de saison sèche ou en début de saison des pluies de l'année antérieure. A la naissance, ces veaux bénéficient d'une production laitière accrue chez leurs mères, pour un poids assez élevé au sevrage, avantage qui se maintient après. De l'autre côté, environ 70% de naissance de saison des pluies surviennent entre Avril et Juin, signifiant que les femelles ont conçu en pleine saison des pluies de l'année antérieure. La conception en cette période permet aux veaux d'avoir un poids élevé à la naissance, résultant des bonnes conditions corporelles et nutritives de leurs mères.

Stell et Torrie (2001) rapporte qu'un environnement très riche et diversifié entraîne une baisse de l'effet maternel. Ceci pourrait expliquer les poids faibles au sevrage, puis à 360 et 720 jours chez les veaux nés en conditions environnementales favorables.

Tableau 2: Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction de l'année de naissance.

ANNEE DE NAISSANCE	N	POIDS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS AU SEVRAGE
1991	8	22.87±1.42abcde	5	0.33±0.02i	5	111.20±10.64f
1992	27	25.70±0.53abcd	27	0.44±0.01de	27	145.70±4.34bcde
1993	30	25.97±0.69abc	30	0.41±0.01ef	30	137.73±4.58de
1994	16	23.12±1.16abcde	15	0.45±0.02cd	15	144.93±10.21bcde
1995	17	23.12±0.73abcde	17	0.33±0.01i	17	113.00±5.52f
1996	29	23.69±0.67abcde	29	0.38±0.01h	28	125.03±5.64ef
1997	40	24.70±0.56abcde	37	0.44±0.01de	37	144.51±3.57bcde
1998	28	22.00±0.49de	28	0.47±0.02bc	28	148.21±5.41abcde
1999	40	23.70±0.48abcde	40	0.52±0.01a	40	163.62±5.02abc
2000	27	24.33±0.57abcde	27	0.52±0.11a	27	165.41±5.89ab
2001	9	26.44±0.71ab	9	0.48±0.02d	9	157.22±7.03abcd
2002	28	24.93±0.65abcde	28	0.41±0.01g	28	135.68±4.67de
2003	8	22.62±0.81bcde	6	0.42±0.02efg	6	136.50±14.62de
2004	8	22.37±0.89cde	6	0.48±0.03b	6	152.17±13.41abcd
2005	33	26.67±0.80a	21	0.53±0.02a	21	169.09±7.55a
2006	14	24.07±1.22abcde	12	0.43±0.03def	10	141.00±9.95cde
2007	6	21.50±1.45e	2	0.43±0.02defg	2	141.00±14.04cde
2008	6	21.33±1.20e	4	0.25±0.02g	3	88.33±6.34g

Les années favorables sont responsables des gains de poids considérable inversement. Poids vifs avant sevrage significativement influencés ($p < 0,001$) par l'année de naissance.

Tableau 3: Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction des mois de naissance.

MOIS DE NAISSANCE	N	POIDS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS AU SEVRAGE
Janvier	12	23.00±0.81c	12	0.42±0.02e	12	136.83±6.3bc
Février	7	24.00±1.50bc	6	0.45±0.03d	6	145.50±12.13abc
Mars	64	22.91±0.35c	63	0.48±0.01c	62	151.61±4.05ab
Avril	87	24.68±0.42abc	82	0.48±0.01bc	82	155.83±3.40a
Mai	65	24.48±0.44abc	56	0.44±0.01d	55	144.67±4.25abc
Juin	39	24.92±0.63abc	36	0.40±0.01f	36	132.17±4.75abc
Juillet	39	23.33±0.60c	33	0.40±0.01f	33	131.91±3.50c
Aout	24	24.58±0.48abc	20	0.40±0.02f	20	131.95±8.00c
Septembre	15	24.33±0.86abc	15	0.38±0.02g	15	126.33±7.02c
Octobre	6	27.00±2.69ab	4	0.47±0.05c	4	152.75±39.92ab
Novembre	10	27.70±0.68a	10	0.50±0.02b	10	162.10±9.49a
Décembre	6	26.83±1.34ab	5	0.51±0.02a	4	163.25±6.98a

Les animaux nés entre Octobre et Décembre sont plus lourds de la naissance au sevrage et ceux nés de Janvier à Mars ont des poids très faible à la naissance Poids vifs avant sevrage significativement influencés ($p < 0,001$) par le mois de naissance.

Tableau 4 : Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction de la saison de naissance.

SAISON DE NAISSANCE	N	POIDS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS AU SEVRAGE
Sèche	99	23.72±0.36b	96	0.47±0.01a	94	150.95 ±3.12a
Pluvieuse	275	24.50 ±0.22a	246	0.44±0.01b	245	142.82±2.06b

Les veaux nés en fin de saison des pluies ont un poids à la

naissance plus élevé que ceux nés en saison sèche. Poids vifs avant sevrage significativement influencés ($p < 0,001$) par la saison de naissance.

Tableau 5 : Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction de la race du veau.

RACE DU VEAU	N	POIS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS AU SEVRAGE
BR X BA	6	26.17±1.66a	6	0.56±0.02a	6	178.00±6.06a
1/4BR X 3/4BA	5	23.20±0.58ab	5	0.45±0.02c	5	136.80±8.29c
BR X NG	51	24.79±0.44a	51	0.51±0.02b	51	161.69±4.75b
BS x NG	49	22.67±0.59b	35	0.44±0.02c	35	142.60±5.36c
HS X NG	35	25.60±0.66a	26	0.54±0.02a	26	170.31±4.42ab
NG	188	24.61±0.26a	180	0.43±0.01c	180	141.93±2.08c

Poids vifs avant sevrage significativement influencés ($p < 0,001$) par la race du veau.

Tableau 6: Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction du sexe du veau.

SEXE DU VEAU	N	POIDS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS AU SEVRAGE
Male	178	25.01±0.27a	165	0.46±0.01a	163	149.09±2.73a
Femelle	196	23.64±0.26b	177	0.43±0.01b	176	141.35±2.14b

Poids vifs avant sevrage significativement influencés ($p < 0,001$) par le sexe du veau.

Tableau 7 : Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction de la race du père.

RACE DU PERE	N	POIDS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS AU SEVRAGE
BR	51	25.76±3.40a	57	0.56±0.02a	51	139.37±22.94ab
1/4BR	5	25.20±3.03a	5	0.42±0.03 ^e	5	151.80±27.47a
BS	49	23.61±3.76b	37	0.44±0.02d	48	127.69±33.34c
HS	35	23.69±3.37b	27	0.53±0.01b	33	140.00±29.93ab
NG	189	24.15±5.52b	180	0.43±0.01d	175	153.23±30.49a
WF	39	24.79±4.87b	36	0.35±0.02f	24	146.54±39.41ab

L'évolution du poids ne semble être sous l'effet de la race du père.

Tableau 8 : Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction de la race de la mère.

RACE DE LA MERE	N	POIDS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS AU SEVRAGE
½ BA	9	22.86±4.34b	6	0.56±0.02a	6	100.75±5.50b
3/4BA	5	25.20±3.03a	5	0.42±0.03c	5	151.80±27.47a
NG	322	24.27±3.58ab	288	0.46±0.01b	305	145.75±31.14a
WF	39	24.79±4.87ab	36	0.35±0.02d	24	146.54±39.41a

La race de la mère affecte peu ($p < 0,05$) le poids des veaux à la naissance. Mais cet effet devient fortement significatif ($p < 0,001$) au fur et à mesure de la croissance. Poids vifs avant sevrage significativement influencés ($p < 0,001$) par la race de la mère.

Tableau 9 : Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction de l'âge du père.

AGE DU PERE	N	POIDS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS AU SEVRAGE
< 4	214	24.15±0.27ab	199	0.43±0.01b	196	139.97±2.14b
4 - 6	75	23.81±0.43ab	73	0.48±0.01a	73	153.11±4.13a
6 - 8	74	25.40±0.35a	67	0.47±0.01a	65	153.77±3.58a
>8	11	22.82±1.35b		0.34±0.06c	5	114.60±17.52c

Poids vifs avant sevrage significativement influencés ($p < 0,001$) par l'âge du père.

Tableau 10: Evolution des poids vifs avant sevrage en fonction de l'âge de la mère.

AGE DE LA MERE	N	POIDS A LA NAISSANCE	N	GMQ	N	POIDS SEVRAGE	AU
< 4	184	24.36±0.26ab	177	0.43±0.01c	177	141.20±2.20b	
4 - 6	89	23.62±0.33b	86	0.48±0.01a	85	152.46±3.81a	
6 - 8	84	25.30±0.81a	68	0.45±0.01b	67	148.19±3.98ab	
>8	17	22.06±1.03c	11	0.41±0.03d	10	130.00±10.08c	

Poids vifs avant sevrage significativement influencés (p<0,001) par l'âge de la mère.

Tableau 11 : Evolution des poids vifs post – sevrage (kg) des veaux en fonction de l'année de naissance.

ANNEE DE NAISSANCE	N	POIDS ANNUEL	N	POIDS A DEUX ANS
1991	8	131.00±9.36de	7	232.28±9.16bc
1992	25	171.00±4.61a	17	239.76±9.02b
1993	30	151.33±4.57abcd	30	212.63±5.16e
1994	15	159.20±9.38abcd	15	212.27±11.2e
1995	15	121.73±4.96e	11	201.82±10.46f
1996	27	135.00±5.36cde	18	171.22±8.98g
1997	28	154.25±3.64abcd	27	180.07±4.37g
1998	19	156.63±6.72abcd	26	171.19±5.46g
1999	40	165.62±4.56ab	36	257.80±7.56a
2000	27	163.33±4.60abc	24	225.29±7.76cd
2001	9	165.78±6.95ab	7	230.71±7.03bc
2002	27	141.74±5.23abcde	22	223.91±6.67cd
2003	8	159.50±6.82abcd	8	221.62±7.52cde
2004	7	156.71±11.15abcd	8	195.87±17.38f
2005	14	163.57±8.05abc	15	223.60±8.05cd
2006	6	139.33±11.16bcde		
2007	6	170.50±8.52a	6	160.50±11.17h
2008	5	91.20±7.78f	5	218.20±22.84de

Les années favorables sont responsables des gains de poids considérables inversement.

Tableau 12 : Evolution des poids vifs post – sevrage (kg) des veaux en fonction du mois de naissance.

MOIS DE NAISSANCE	N	POIDS ANNUEL	N	POIDS A DEUX ANS
Janvier	10	162.50±8.80ab	8	231.50±11.88c
Février	5	154.80±9.62ab	2	253.0±2.01ab
Mars	56	159.20±3.77ab	58	190.38±5.01g
Avril	72	156.24±3.51ab	66	209.33±5.63ef
Mai	50	151.26±3.93ab	43	226.37±7.09cd
Juin	36	145.58±5.44aab	35	212.74±6.62ef
Juillet	35	141.94±4.74b	30	203.23±9.33f
Aout	19	148.6±7.23ab	19	231.05±7.36c
Septembre	13	143.08±8.45b	8	216.87±10.49de
Octobre	4	155.50±22.5ab	5	246.00±8.58b
Novembre	7	173.00±9.39a	5	246.40±9.15b
Décembre	5	162.80±9.90ab	3	259.00±5.57a

65% de naissance de saison sèche sont enregistrées en mars (dernier mois de saison sèche). 70% de naissance de saison de pluies surviennent entre avril et juin.

Tableau 13 : Evolution des poids vifs post – sevrage (kg) des veaux en fonction de la saison de naissance.

SAISON DE NAISSANCE	N	POIDS ANNUEL	N	POIDS A DEUX ANS
Sèche	83	160.71±2.96a	76	215.77±3.09a
Pluvieuse	229	149.90±1.99b	206	202.75±4.80b

Les animaux nés en saison sèche se comportent mieux que les animaux nés en saison pluvieuse. L'écart entre les 2 groupes est de 11 kg et 13 kg a 360 et a 720 jours.

Tableau 14 : Evolution des poids vifs post – sevrage (kg) des veaux en fonction de la race du veau.

RACE DU VEAU	N	POIDS ANNUEL	N	POIDS A DEUX ANS
½ BR X ½ BA	6	191.17±5.58a	6	238.83±10.17b
¼ BR X ¾ BA	5	163.01±4.74bc	4	227.75±11.53c
BR X NG	50	161.87±4.26bc	47	228.96±5.52c
BS X NG	30	148.53±5.69c	35	204.97±6.55d
HS X NG	26	169.92±4.41b	20	275.20±9.01a
NG	162	151.44±2.14bc	146	202.50±3.31d
WF	33	127.39±4.78d	24	187.87±7.67e

Les veaux croisés à l'exception du 1/4BR X 3/4BA sont plus performants que les races locales.

Tableau 15 : Evolution des poids vifs post – sevrage (kg) des veaux en fonction du sexe du veau.

SEXE DU VEAU	N	POIDS ANNUEL	N	POIDS A DEUX ANS
Male	152	157.24±2.63a	123	228.57±4.02a
Femelle	160	148.54±2.06b	159	199.64±3.12b

Le dimorphisme sexuel a été à l'avantage pour toute la période. L'écart entre les deux g.

Les croisés sont généralement plus performants que les types locaux sur toute la période. Cette supériorité pourrait s'expliquer par leur vigueur hybride. Néanmoins le modèle statistique ne permet pas d'être concluant à ce sujet.

La tendance des veaux à se libérer de leurs mères lorsqu'ils grandissent, les rendent plus sujets aux facteurs environnementaux. A cause des fluctuations climatiques au cour des années, une réelle tendance des poids et GMQ en fonction des années est difficile à prédire. Cependant, les années favorables sont responsables des gains de poids considérables inversement.

L'abondance du fourrage de bonne qualité en saison des pluies permet aux vaches de satisfaire leurs besoins nutritionnels pour un bon développement de leur fœtus.

Avec le retour des pluies, les veaux nés en saison sèche profitent du jeune fourrage, de la production laitière accrue de leur mère, ce qui occasionnerait un poids élevé au sevrage. De même, les animaux nés en pleine saison des pluies ont une période de pâture variable : l'abondance des pluies est à l'origine de nombreuses affections parasitaires qui, associés à un faible approvisionnement en aliments et en eau due aux fluctuations de la durée de pâturage entraînant le retard de croissance chez les animaux nés en saison des pluies.

Les faibles performances des veaux issus des jeunes (<4 ans) parents s'expliqueraient par le fait que ces parents utilisent une partie de leur énergie de réserve pour leur propre croissance ajouté au fait que les génisses ont une faible production laitière (Lahmar et al., 2003). Mangwirot et al. (2013) ont eu le même résultat avec le bovin mashona du Zimbabwe. Par contre chez les femelles âgées (> 8 ans), l'on pourrait justifier les faibles performances pondérales de leurs veaux par une baisse de l'aptitude à la

production et de l'habileté à fournir un environnement utérin idéal, avec le vieillissement de la mère (Kenga et al., 2005). Ces observateurs laissent croire que l'effet parental est plus accentué lorsque le parent est à l'optimum de son développement.

La différence pondérale en faveur des mâles s'expliquerait par le mécanisme hormonal qui semble plus accentué chez les mâles (Shushma et al., 2006). Elle est attendue puisque les mâles sont favorisés par un effet androgénique (Mbah, 2006) L'hétérosis expliquerait la supériorité des performances des croisées à celles des races locales. La faible proportion de sang exotique dans le croisement $\frac{1}{4}$ BR x $\frac{3}{4}$ BA pourrait être à l'origine des faibles performances enregistrées chez les croisés.

Conclusion

Les facteurs de l'environnement tels que l'année de naissance, la saison de naissance, le mois de naissance, l'âge et le type génétique des parents peuvent masquer les différences génétiques entre les animaux lors de la sélection et le gain génétique ne peut pas être déterminé avec précision. Ainsi, avant de classer les veaux et procéder à une sélection ou à une réforme, il est nécessaire de les mettre sur le même pied d'égalité en corrigeant les performances brutes pour les effets des facteurs de l'environnement qui les influencent en utilisant les coefficients de correction appropriés. Selon que le facteur considéré influence défavorablement ou favorablement sur le caractère étudié, on peut ajouter ou retrancher la valeur absolue de son effet à la performance moyenne de la population. Les animaux nés en saison sèche, bien que moins lourds à la naissance que ceux nés en saison des pluies, ont l'avantage de croître plus rapidement puisque profitant de 9 mois de saison de pluie juste après la naissance et pèsent déjà plus que les autres au

sevrage. Les mâles ont des poids et GMQ plus important que les femelles à cause du dimorphisme sexuel. Le poids à la naissance dépend de la race du père ; Donc un père de race lourde a tendance à produire des veaux ayant un poids élevé à la naissance et même à l'âge adulte. Les meilleures performances de croissance sont obtenues lorsque les parents sont matures (4 à 8 ans). Le type génétique de la mère conditionne la croissance avant sevrage. Ainsi la sélection des mères de race allaitante permet de maximiser la croissance pré-sevrage.

L'année et le mois de naissance ont une incidence considérable sur le poids vif et le gain moyen quotidien.

COMPETING INTERESTS

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Conception du travail scientifique effectué : AN, PHB, MPY et YM. Collecte des données : AN, VN et LI. Analyse statistique : AN, MPY, AKPMD, SPML et FN. Interprétation des données : AN, YM et PMY. Rédaction de l'article : AN, YM, KE, PMY, KPMDA et SPML.

ACKNOWLEDGMENTS

Nous remercions les techniciens APIEMBO JOSUE, TAMBE HENRY et les bergers (SOMBONG et AHMADOU) pour leur contentation des animaux et leur collaboration. Nous exprimons également notre profonde gratitude au comité de rédaction et surtout aux experts anonymes pour la relecture. Les avis sur les versions successives de notre article nous ont permis d'éviter les confusions et d'améliorer la qualité du travail.

REFERENCES

- Bayemi PH, Ndambi A, Ntam F, Chinda V, Webb EC. 2006. Impact of management interventions in smallholder dairy farms of the Western highlands of Cameroon. *Tropical Animal Health and Production*, **41**(6): 907-912. DOI: 10.1007/s11250-008-9278-3
- Ebangi AL, Erasmus GJ, Mbah DA, Tawah CL, Messine O. 2002. Factors affecting growth performance in purebred Gudali and two-breed synthetic Wakwa Beef cattle in a tropical environment. *Revue Elev. Méd. Vet. Pays Trop.*, **55**(2): 149-157.
- FAO. 2000. Production yearbook. FAO.
- FAO. 2009. Situation mondiale de l'agriculture et de l'élevage en 2009. FAO, 185p.
- Kamga P, Mbanya JN, Awah NR, Mbohoy Y, Manjeli Y, Nguemdjom B, Pamela K, Njwe RM, Bayemi PH, Ndi C, Imélé H, Kameni A. 2001. Effets de la saison de vêlage et de quelques paramètres zootechniques sur la production laitière dans les hautes terres de l'Ouest du Cameroun. *Revue Elev. Méd. Vet. Pays Trop.*, **54** (1): 55-61.
- Kenga RA, Njoya A, Mbiandoum M. 2005. Analysis of constraints to agricultural production in the Sudano Savanna zone of Cameroon and implication for research priority setting. *Tropicicultura*, **23**(2): 91-99.
- Lahmar M, Bouraoui R, Lachaal L, Toumi J. 2003. Characterization of Milk Production Systems in Tunisia: The Case of Ariana Region. In *Filières Lait en Méditerranée*, Djemali M, Guellouz M, Ariana. Hammamet : Tunisia ; 188-192.
- Mbah DA. 2006. Genetic modification: Natural selection, artificial selection and genetic engineering. *Journal of the*

- Cameroon Academy of Sciences, **6**(1): 19–24.
- MINEPIA (Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales). 2002. La stratégie sectorielle de l'élevage, des pêches et des industries animales. Cabinet management MINEPIA, Yaoundé.
- Njwe RM, Bayemi PH, Ndi C, Imele H, Kameni A. 2001. Effect of the calving season and zootechnical parameters on milk yield in the western highlands of Cameroon. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, **54**(1): 55-61.
- Statistical Analysis Systems Institute. 1991. SAS/STAT guide for personal computers, vers.6.03. Cary, NC, USA, SAS Institute.
- Steel RGD, Torrie JH. 1980. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach* (2nd edn). McGraw Hill Book Co: New York, USA.
- Sushma G, Ramesh GB, Vinoo GV, Reddy N, Reddy S. 2006. Influence of genetic and non-genetic factors of body weights and body measurements of Ongole cattle. *Indian Journal of Animal Science*, **75**: 228-235.