

Influence d'une sélection phénotypique sur les performances de croissance et les caractères de développements musculaire et squelettique de jeunes bovins de race Borgou à la Ferme d'Élevage de l'Okpara (Bénin)

YOUSSAO A.K.I.¹, KOUTINHOUI G.B.¹, KPODEKON T.M.¹, AGNANDJO H.¹, TOURE Z.², AHISSOU A.²

¹ Ecole polytechnique d'Abomey-Calavi, Département de Production et Santé animales, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin.

² Projet de Développement de l'Élevage, Ferme d'Élevage de l'Okpara, BP 33 Parakou, Bénin.

Correspondance : Dr. Issaka YOUSSAO E-mail : issaka.youssao@epac.uac.bj

RÉSUMÉ : L'influence d'une sélection phénotypique sur les performances pondérales et les mesures corporelles a été étudiée à la Ferme d'Élevage de l'Okpara sur 152 bovins de race Borgou, dont 79 sélectionnés et 73 non sélectionnés, tous âgés de 24 mois. Le mode d'élevage était de type semi-intensif, avec une alimentation basée sur l'exploitation du pâturage naturel. Les animaux bénéficiaient d'un complément alimentaire et d'un suivi sanitaire. Le poids et différentes mesures corporelles ont été enregistrés et analysés. Les poids à la naissance, à 12 et 24 mois des animaux sélectionnés ont été significativement plus élevés que ceux des animaux non sélectionnés. Aucun effet de la sélection n'a été observé sur la hauteur au garrot et la largeur au trochanter. Le gain moyen quotidien de la naissance à 12 mois, l'arrondi de culotte et la longueur scapulo-ischiale, la largeur du dos, la longueur du dessus et celle du bassin ont été significativement plus élevés ($P < 0,05$) chez les animaux sélectionnés que chez les animaux non sélectionnés. La sélection sur le poids, la hauteur au garrot et la largeur du bassin des jeunes reproducteurs de race Borgou améliore de manière significative les performances pondérales et quelques postes de développement musculaire et squelettique de la race Borgou.

1. INTRODUCTION

La race Borgou est issue d'un croisement lointain stabilisé entre les taurins à courtes cornes (Somba et accessoirement Lagunaire) et les zébus, principalement le White Fulani. Originaire du Département du Borgou au Bénin, son aire de distribution géographique s'étend au Nigeria (Kétéku), au Burkina Faso (Méré) et au Togo. Au Bénin, cette race représente 51 % de l'effectif national bovin (Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche, Bénin, 2007) et son mode d'élevage est de type extensif et traditionnel (sédentaire ou transhumant), basé sur l'exploitation du pâturage naturel. Cette race est trypanotolérante au même titre que les races Lagunaire et N'Dama (Doko, 1991). Selon Domingo (1976), la robe dominante de la race Borgou est blanche ou grise, par-

fois pie noire, les extrémités sont généralement noires (mufle, vulve, creux de l'oreille, sourcil et sabot). Reconcue comme une race adaptée du Nord Bénin, la race Borgou est utilisée pour trois fins : traction animale (culture et transport), lait et viande. De nombreux travaux scientifiques ont été réalisés pour étudier les caractéristiques zootechniques de cette race (Symoens et Houssou-vê, 1991. Déhoux, 1993 ; Déhoux et Houssou-vê, 1993 ; Adamou N'Diaye *et al.*, 1996a ; Adamou N'Diaye *et al.*, 1996b ; Youssao *et al.*, 2000a ; 2000b ; Adamou-N'Diaye *et al.*, 2001). Il en ressort que les performances pondérales, les performances de reproduction et les mesures corporelles de la race Borgou présentent une grande variabilité due à des facteurs non génétiques et génétiques et que ces performances peuvent être améliorées

par la gestion du mode d'élevage en corrigeant l'effet des facteurs non génétiques et/ou en utilisant les méthodes classiques d'amélioration génétique des animaux de production. L'amélioration génétique des bovins Borgou a été entreprise à la Ferme d'Élevage de l'Okpara (FEO) par la sélection depuis 2001 dans le cadre du Projet pour le Développement de l'Élevage, phase III (PDE III). L'objectif de sélection était d'améliorer les performances de croissance et l'aptitude au vêlage. Les critères de sélection étaient le poids, la hauteur au garrot chez les mâles et le poids et la largeur du bassin chez les femelles. Cette opération a abouti à la constitution d'un noyau de reproducteurs dont les descendants ont été obtenus en 2003.

Le but de cette étude est d'évaluer l'effet de la sélection sur les performances

de croissance et les mesures corporelles des jeunes bovins issus du noyau de sélection de la FEO.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Cadre de l'étude

La collecte des données a été réalisée du 5 septembre 2005 au 31 avril 2006 sur la FEO. Implantée dans le Département du Borgou dans l'Arrondissement de Kika, à 15 km de la ville de Parakou, chef lieu du Département du Borgou, la FEO a été créée en 1952 et couvre 33 000 hectares dont à peine 5000 sont exploités. Le climat est de type soudanien avec en alternance une saison pluvieuse (mai à octobre) et une saison sèche (novembre à avril) où l'harmattan souffle entre décembre et février. La pluviométrie moyenne est de 1200 mm et la température annuelle moyenne varie entre 26 et 27°C. Le relief est constitué d'une pénélaine cristalline comportant des collines à roches très dures. On y observe de grandes dépressions qui favorisent la mobilisation des eaux de pluie vers le fleuve Okpara et son affluent la Dama, principale source d'approvisionnement en eau de boisson pour le bétail. Le sol est de texture sablonneuse, sablo-argileuse ou limoneuse par endroit et supporte une végétation de savane à dominance *Andropogon gayanus*. Celle-ci est affectée chaque année par des feux de brousse non contrôlés.

2.2. Mode d'élevage

Le mode d'élevage des bovins à la FEO est de type semi amélioré. Les animaux passent la journée au pâturage et la nuit dans un parc muni d'abreuvoirs et de mangeoires. En général, l'alimentation est basée sur l'exploitation du pâturage naturel et des prairies artificielles. La composition et l'évolution de la valeur nutritive de ces pâturages varient en fonction de la pluviosité. Pendant la saison pluvieuse, les parcours naturels repoussent et le pâturage est abondant. Les graminées dominent dans la strate herbacée dont les espèces sont consommées à des stades de développement et à des degrés divers. Les genres de graminées les plus consommées sont *Andropogon*, *Hyparrhenia*, *Pennisetum* et *Setaria*. La composition chimique et la valeur énergétique de ces graminées varient aussi en fonction des saisons et des espèces. La fin de la période de croissance (novembre et décembre)

coïncide souvent avec l'avènement des feux de brousse annuels. Les parcours naturels restent nus pendant les quatre premiers mois de l'année et le pâturage est essentiellement à base de fourrages ligneux pendant cette période. Seuls les bas-fonds et les abords des cours d'eaux de l'Okpara et de ses affluents offrent des graminées vertes. Les animaux bénéficient également des résidus de récolte issus de champs de cultures. Les prairies artificielles sont constituées de *Bracharia ruziziensis*, de *Stylosanthes sp.* et d'*Andropogon gayanus* dont une partie est utilisée sous forme d'ensilage. Les exploitations sur pied des prairies artificielles se font surtout sur les anciennes parcelles. Une complémentation en ensilage, en tourteau de coton, en sel de cuisine, en pierre à lécher est assurée aux animaux de la ferme pendant la période de transition entre la saison sèche et la saison des pluies pour couvrir les besoins en énergie et en matières azotées digestibles.

2.3. Suivi sanitaire

Le suivi sanitaire est basé sur des vitamino-préventions et l'administration d'oligo-éléments, de traitements préventifs contre la trypanosomiase, les parasitoses gastro-intestinales, les tiques et autres arthropodes. Le programme national de prophylaxie contre les grandes épizooties (pasteurellose, péripneumonie contagieuse bovine) a été suivi régulièrement. Les maladies occasionnelles sont traitées spécifiquement en fonction des cas cliniques dépistés. Les pathologies et lésions rencontrées ont été la dermatophilose nodulaire, la kérato-conjonctivite, des plaies, des réactions fébriles, l'envenimation, la streptotricose, de l'anémie, des avortements, la pododermatite, des boiteries, de l'intoxication au *dipping tank*, de l'agalactie et enfin des prolapsus utérins.

2.4. Méthode de sélection

Un programme de sélection a été mis en place par le Projet de Développement de l'Élevage III (PDE) en 2001. L'objectif de sélection était d'améliorer les performances de croissance et l'appétit au vêlage. Les critères de sélection étaient le poids, la hauteur au garrot chez les mâles et le poids et la largeur du bassin chez les femelles. Les critères de conformation (robe blanche avec les extrémités noires, fa-

non et bosse peu développés) et l'état sanitaire étaient secondairement pris en compte. La sélection a été réalisée sur trois catégories d'animaux : génisses en âge de reproduction ($26 \pm 1,2$ mois), vaches primipares vides et taureaux (36 mois). Les vaches dont le poids et la largeur du bassin étaient supérieurs à la moyenne ont été sélectionnées ainsi que les taureaux dont le poids et la hauteur au garrot étaient supérieurs à la moyenne plus la moitié de la déviation standard. Au total, 142 vaches ont été sélectionnées sur un total de 253 et 10 taureaux ont été sélectionnés sur 52. Aucun animal n'a fait l'objet de sélection dans les troupeaux témoins (pas de sélection). Pour l'expérimentation, 10 familles ont été constituées dont 5 pour le noyau de sélection et 5 pour les témoins. Chaque famille était composée de 25 à 30 vaches auxquelles était affecté de manière aléatoire un taureau dans un parc. Les parcs P3, P4, P5, P9 et P10 ont été affectés aux animaux du noyau de sélection, alors que les animaux témoins occupaient les parcs P1, P2, P6, P8 et P11. Les parcs P1, P2, P3, P5 et P9 étaient constitués de génisses en âge de reproduction tandis que les parcs P4, P6, P10 et P11 étaient constitués des vaches primipares. Deux périodes de monte ont été organisées en 2003, l'une de janvier à mars et l'autre de septembre à novembre et les naissances ont été enregistrées d'octobre à décembre 2003 et de juin à juillet 2004. Quant à l'année 2004, une seule période de monte a eu lieu de janvier à avril et les naissances ont été enregistrées à partir d'octobre avec un pic en novembre 2004.

2.5. Collecte des données

La collecte des données a été faite après dépouillement des données du registre de naissance des descendants du noyau de sélection et de leurs fiches individuelles de suivi, de la naissance jusqu'à l'âge de 721 ± 44 jours. Les données de base collectées étaient : le numéro de l'animal, le numéro du père, le numéro de la mère, le sexe, l'âge de la mère au sevrage du veau, le rang de vêlage, l'intervalle de vêlage courant, le numéro du parc, la date de naissance, le poids à la naissance, le poids à 12 mois et le statut de l'animal (issus du troupeau de sélection ou non). Au total, 152 animaux (91 mâles et 61 femelles) possédant toutes les informations citées ci-dessus, ont été

uniquement retenus. Leurs poids et leurs mesures corporelles à 24 mois (721 ± 44 jours) ont été mesurés.

Pour les caractères de développement musculaire, les mesures corporelles prises en compte ont été :

- l'arrondi de culotte : prise entre la pointe des fesses et la pointe du jarret ;
- la largeur de culotte : distance entre les 2 sillons de chacune des cuisses, à mi-hauteur de la culotte ;
- l'épaisseur du dessus : prise au niveau des apophyses transversales des vertèbres lombaires au niveau du creux du flanc ;
- le dessus de l'épaule : distance entre les deux omoplates.

Quant aux caractères de développement squelettique, les mesures corporelles prises étaient :

- la grosseur du canon : le diamètre à mi-longueur des canons antérieurs ;
- la longueur du dessus : distance séparant les pattes avant et arrière ;
- le dessus de l'épaule : distance entre les deux omoplates ;
- la longueur du bassin : distance entre les deux verticales qui passent respectivement par la pointe de la hanche et par la pointe des fesses ;
- la largeur du dos : distance entre les deux lignes latérales à mi-longueur de la colonne vertébrale ;
- la largeur aux hanches : distance entre les deux pointes de la hanche ;
- la hauteur au garrot : elle a été mesurée par une canne toise, tenue verticalement à côté d'un membre antérieur de l'animal et sur son garrot juste en arrière de la bosse ;
- le périmètre thoracique : il a été pris en arrière des épaules et juste derrière la pointe du coude sur l'animal en expiration ;
- la longueur scapulo-ischiale : distance entre la pointe du coude et la pointe de l'ischium ;
- la largeur au trochanter : distance qui sépare les deux pointes du trochanter.

2.6. Analyse statistique

Le poids à la naissance, les poids à 12 et à 24 mois et les mesures corporelles ont été d'abord enregistrés. Le gain moyen quotidien de la naissance

à 12 mois (GMQ1), de 12 à 24 mois (GMQ2) et de la naissance à 24 mois (GMQ3) ont été ensuite calculés.

Un modèle linéaire à effets fixes a été utilisé pour l'analyse des données de poids et de gain quotidien moyen et de mesures corporelles. Les effets fixes de ce modèle ont été : la saison de naissance, le sexe et le statut de sélection. L'effet du rang de mise bas n'a pas été significatif et par conséquent, n'a pas été pris en compte dans le modèle. L'expression mathématique de ce modèle se présente de la manière suivante :

$$Y_{ijkl} = \mu + SA_i + SEXE_j + SEL_k + e_{ijkl}$$

avec :

- Y_{ijkl} est le poids, le gain moyen quotidien ou une mesure corporelle de l'animal l ; de sexe j né dans la saison i et du statut de sélection k ;
- μ est la moyenne générale ;
- SA_i est l'effet fixe de la saison de mise bas i (saison des pluies et saison sèche) ;
- $SEXE_j$ est l'effet fixe du sexe j (mâle et femelle) ;
- SEL_k est l'effet fixe du statut de sélection k (animaux sélectionnés et non sélectionnés)
- e_{ijkl} est l'erreur résiduelle aléatoire.

La procédure des modèles linéaires généralisés du SAS (*Statistical Analysis System*) a été utilisée pour l'analyse de variance. Le test de F a été utilisé pour déterminer la significativité de chaque effet du modèle et les moyennes moindres carrés ont été estimées et comparées deux à deux par le test de t.

3. RÉSULTAT

3.1. Effet de la sélection sur le poids et les mesures corporelles

Le tableau I présente les moyennes moindres carrés et les erreurs standard du poids et des mesures corporelles des jeunes bovins de race Borgou sélectionnés et non sélectionnés à la Ferme de l'Okpara. Le poids à la naissance des animaux sélectionnés a été significativement plus élevé ($P < 0,01$) que celui des animaux non sélectionnés avec un poids moyen de 19,4 kg chez les sujets sélectionnés contre 18,2 kg pour les non sélectionnés. Les animaux sélectionnés ont obtenu des poids à 12 et à 24 mois plus élevés ($P < 0,001$) que ceux des animaux non sélectionnés. L'écart entre

ces deux groupes d'animaux a été de 11,4 et 12,2 kg, respectivement pour les poids à 12 et 24 mois. Les mêmes tendances ont été observées pour le périmètre thoracique, la grosseur du canon et l'épaisseur du dessus qui ont montré des écarts respectifs de 3,0, 0,52 et 0,27 cm. La largeur du dos, la longueur du dessus et la longueur du bassin ont été significativement plus élevés ($P < 0,05$) chez les animaux sélectionnés comparativement aux animaux non sélectionnés. Les animaux sélectionnés avaient une culotte plus arrondie et la longueur scapulo-ischiale plus élevée. Par contre, pour le dessus de l'épaule, la largeur de la hanche, la largeur au trochanter, la largeur de culotte et la hauteur au garrot, aucune différence significative n'a été observée. Les vitesses de croissance de la naissance à 12 mois et de la naissance à 24 mois ont été plus élevées ($P < 0,05$) chez les animaux sélectionnés avec des écarts de 28 et de 14 g/j respectivement de la naissance à 12 mois et de la naissance à 24 mois. Par contre entre 12 et 24 mois, aucune différence significative n'a été observée.

3.2. Effet du sexe sur le poids et les mesures corporelles

Le tableau II présente les moyennes moindres carrés et les erreurs standard du poids et des mesures corporelles des jeunes bovins de race Borgou mâles et femelles. De la naissance à 24 mois, le poids, le GQM1 et le GQM2 des mâles ont été identiques à ceux des femelles. Aucun effet significatif n'a été observé entre les mâles et les femelles pour le dessus de l'épaule, la largeur de culotte, la longueur du bassin, le périmètre thoracique, la grosseur du canon et l'épaisseur du dessus. L'écart entre les gains moyens quotidiens de la naissance à 24 mois a été de 22,7 g/j en faveur des mâles ($P < 0,01$). De même, les mâles ont obtenu une hauteur au garrot plus élevée que les femelles ($P < 0,001$) alors que les femelles avaient un trochanter et une hanche plus larges que les mâles. Les mâles étaient caractérisés par une culotte plus arrondie et une longueur scapulo-ischiale plus élevée que les femelles ($P < 0,01$). L'effet du sexe sur la largeur du dos et la longueur du dessus a été peu significatif ($P < 0,05$). Au total, sur 79 bovins sélectionnés, il a été enregistré 46 mâles et 33 femelles et chez les non sélectionnés, 45 mâles ont été recensés contre 28 femelles.

Tableau I : variation du poids et de différentes mesures corporelles des jeunes bovins de race Borgou sélectionnés et non sélectionnés à la Ferme de l'Okpara.

Variables considérées	sélectionnés (n = 79)		non sélectionnés (n = 73)		Test de significativité
	Moyenne	ES	Moyenne	ES	
Poids à la naissance (kg)	19,37	0,22	18,24	0,24	**
Poids à 12 mois (kg)	124,29	2,20	112,84	2,39	***
Poids à 24 mois (kg)	151,11	2,21	138,89	2,40	***
Gain moyen quotidien1 (g/j)	284,45	0,61	259,17	0,62	**
Gain moyen quotidien2 (g/j)	73,48	0,76	71,37	0,82	NS
Gain moyen quotidien3 (g/j)	182,42	0,50	168,45	0,54	*
Dessus de l'épaule (cm)	13,07	0,21	12,89	0,22	NS
Largeur du dos (cm)	24,02	0,23	23,29	0,25	*
Largeur de la hanche (cm)	29,14	0,29	28,67	0,32	NS
Largeur au trochanter (cm)	43,99	0,41	43,73	0,44	NS
Largeur de culotte (cm)	49,46	0,56	48,65	0,60	NS
Arrondi de culotte (cm)	53,68	0,54	50,78	0,58	***
Longueur du dessus (cm)	71,26	0,62	69,44	0,68	*
Longueur du bassin (cm)	36,93	0,29	35,93	0,32	*
Périmètre thoracique (cm)	125,04	0,76	122,05	0,83	**
Grosseur du canon (cm)	14,58	0,11	14,06	0,12	**
Hauteur au garrot (cm)	102,58	0,53	101,75	0,57	NS
Épaisseur du dessus (cm)	5,78	0,07	5,51	0,08	**
Longueur scapulo-ischiale (cm)	112,32	0,76	108,17	0,83	***

Moyenne moindres carrés et erreur standard (ES)

* : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$, *** : $P < 0,001$; NS : différence non significative ($P > 0,05$).

Gain moyen quotidien 1 = gain moyen quotidien de la naissance à 12 mois d'âge ; Gain moyen quotidien 2 = gain moyen quotidien de 12 à 24 mois d'âge ; Gain moyen quotidien 3 = gain moyen quotidien de la naissance à 24 mois d'âge.

Tableau II : variation du poids et de différentes mesures corporelles des jeunes bovins de race Borgou à la Ferme de l'Okpara : en fonction du sexe

Variables considérées	Mâle (n = 91)		Femelle (n = 61)		Test de significativité
	Moyenne	ES	Moyenne	ES	
Poids à la naissance (kg)	19,11	0,21	18,51	0,27	NS
Poids à 12 mois (kg)	120,48	2,02	116,65	2,61	NS
Poids à 24 mois (kg)	147,44	2,03	142,58	2,62	NS
Gain moyen quotidien1 (g/j)	277,73	0,56	266,89	0,72	NS
Gain moyen quotidien2 (g/j)	73,85	0,69	71,00	0,89	NS
Gain moyen quotidien3 (g/j)	186,80	0,46	164,07	0,59	**
Dessus de l'épaule (cm)	12,75	0,19	13,21	0,24	NS
Largeur du dos (cm)	23,31	0,21	24,01	0,28	*
Largeur de la hanche (cm)	28,22	0,27	29,59	0,35	**
Largeur au trochanter (cm)	42,19	0,38	45,53	0,49	***
Largeur de culotte (cm)	48,98	0,51	49,13	0,66	NS
Arrondi de culotte (cm)	53,38	0,49	51,09	0,64	**
Longueur du dessus (cm)	71,42	0,57	69,28	0,74	*
Longueur du bassin (cm)	36,33	0,27	36,53	0,34	NS
Périmètre thoracique (cm)	124,05	0,70	123,04	0,90	NS
Grosseur du canon (cm)	14,35	0,10	14,28	0,13	NS
Hauteur au garrot (cm)	103,51	0,48	100,82	0,62	***
Épaisseur du dessus (cm)	5,57	0,07	5,72	0,08	NS
Longueur scapulo-ischiale (cm)	111,91	0,70	108,57	0,90	**

Moyenne moindres carrés et erreur standard (ES)

* : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$, *** : $P < 0,001$; NS : différence non significative ($P > 0,05$).

Gain moyen quotidien 1 = gain moyen quotidien de la naissance à 12 mois d'âge ; Gain moyen quotidien 2 = gain moyen quotidien de 12 à 24 mois d'âge ; Gain moyen quotidien 3 = gain moyen quotidien de la naissance à 24 mois d'âge.

Tableau III : variation du poids et des mesures corporelles des jeunes bovins de race Borgou en fonction de la saison de naissance à la Ferme de l'Okpara

Variables considérées	Saison pluvieuse (n = 51)		Saison sèche (n = 101)		Test de signification
	Moyenne	ES	Moyenne	ES	
Poids à la naissance (kg)	19,45	0,28	18,16	0,19	***
Poids à 12 mois (kg)	115,24	2,78	121,89	1,89	*
Poids à 24 mois (kg)	148,76	2,79	141,24	1,90	*
Gain moyen quotidien1 (g/j)	262,44	0,77	284,18	0,52	*
Gain moyen quotidien2 (g/j)	91,83	0,96	53,01	0,65	**
Gain moyen quotidien3 (g/j)	163,16	0,63	187,71	0,43	**
Dessus de l'épaule (cm)	12,83	0,26	13,13	0,18	NS
Largeur du dos (cm)	23,39	0,29	23,93	0,20	NS
Largeur de la hanche (cm)	28,97	0,37	28,84	0,25	NS
Largeur au trochanter (cm)	44,61	0,52	43,11	0,35	*
Largeur de culotte (cm)	49,35	0,70	48,76	0,48	NS
Arrondi de culotte (cm)	52,19	0,68	52,28	0,46	NS
Longueur du dessus (cm)	70,46	0,79	70,24	0,54	NS
Longueur du bassin (cm)	36,70	0,37	36,16	0,25	NS
Périmètre thoracique (cm)	125,55	0,96	121,54	0,66	***
Grosseur du canon (cm)	14,49	0,14	14,14	0,10	NS
Hauteur au garrot (cm)	102,81	0,66	101,52	0,45	NS
Épaisseur du dessus (cm)	5,64	0,09	5,64	0,06	NS
Longueur Scapulo Ischiale (cm)	110,14	0,96	110,35	0,66	NS

Moyenne moindres carrés et erreur standard (ES)

* : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$, *** : $P < 0,001$; NS : différence non significative ($P > 0,05$).

Gain moyen quotidien 1 = gain moyen quotidien de la naissance à 12 mois d'âge ; Gain moyen quotidien 2 = gain moyen quotidien de 12 à 24 mois d'âge ; Gain moyen quotidien 3 = gain moyen quotidien de la naissance à 24 mois d'âge.

3.3. Effet de la saison sur le poids et les mesures corporelles

Le tableau III présente les moyennes moindres carrés et les erreurs standard du poids et des mesures corporelles des jeunes bovins de race Borgou en fonction de la saison de naissance. Les veaux nés en saison pluvieuse avaient un poids à la naissance et à 24 mois plus élevés que ceux des veaux nés en saison sèche ($P < 0,001$). Par contre, les veaux nés en saison sèche étaient plus lourds à 12 mois avec des GQM1 et GQM3 plus importants par rapport aux veaux nés en saison des pluies. En dehors du périmètre thoracique et de la largeur du trochanter, les autres mesures corporelles n'ont pas été affectées par la saison de mise bas.

4. DISCUSSION

La constitution du noyau de reproducteurs a été faite sur la base du poids, de la hauteur au garrot et de la largeur de la hanche. Selon les résultats de la présente étude, les animaux sélectionnés ont des poids à la naissance, à 12

et à 24 mois, plus élevés que ceux des animaux non sélectionnés. Les mêmes tendances ont été observées pour le périmètre thoracique, la grosseur du canon et l'épaisseur du dessus, l'arrondi de culotte et la longueur scapulo-ischiale, la largeur du dos, la longueur du dessus et la longueur du bassin. Ces résultats se justifient par les fortes corrélations positives qui existent entre les performances pondérales et les mesures corporelles. En effet, les corrélations phénotypiques et génétiques entre les performances pondérales et les mesures corporelles varient de 0,6 à 0,9 chez la race Borgou (Seriki, 2006) et chez d'autres races (Winkler *et al.*, 1997 ; Vagas *et al.*, 2000 ; Bennet et Gregory, 2001 ; Arango *et al.*, 2002 ; Choy *et al.*, 2002 ; Magnabosco *et al.*, 2002).

Dans la race bovine Pirenaica, la sélection sur le poids à 210 jours tend à produire des animaux plus lourds, pourvus d'une poitrine plus profonde et d'une longueur corporelle (longueur scapulo-ischiale) plus élevée, tandis que les hauteurs (garrot, dos et croupe), la largeur de la hanche et le périmètre thoracique

obtenus sont peu différents. De même, le dessus de l'épaule n'a pas varié entre les animaux sélectionnés et non sélectionnés (Altarriba *et al.*, 2006). Ces résultats de Altarriba et collaborateurs (2006) vont dans le même sens que ceux de la présente étude. Toutefois, la sélection n'a pas eu un effet important sur les mesures de la largeur de la hanche, de la largeur au trochanter, de la largeur de culotte et de la hauteur au garrot dans la présente étude.

De manière générale, le GMQ1 est supérieur au GMQ2 et la différence entre ces deux gains est d'origine environnementale. La même tendance a été soulignée par Youssao et collaborateurs (2000) lors de l'étude des facteurs non génétiques influençant la croissance de veaux Borgou à la Ferme d'Élevage de l'Okpara. Par ailleurs, les GMQ1 et GMQ3 ont été plus élevées chez les animaux sélectionnés. Cette tendance est également obtenue par Altarriba et collaborateurs (2006) sur les bovins de race Pirenaica, sélectionnés sur le poids à 210 jours.

Dans le cadre de la sélection du zébu Gobra au Sénégal, une étude rapportée par Mbaye (1992) montre que le poids à 12 mois des animaux non sélectionnés est de 135 kg contre 147 kg pour l'ensemble des animaux sélectionnés et 150 kg pour les élites. Chez les taurins N'Dama, une évolution nette a été enregistrée au niveau de la croissance des produits issus du troupeau témoin et ceux en sélection au Centre de Recherche Zootechnique de Kolda. À 6 mois, le poids moyen des veaux du troupeau témoin a été de 80,1 kg, contre 87 et 86,2 kg, respectivement pour les mâles et les femelles en sélection (Mbaye, 1992). Ainsi, les résultats de la présente étude à la FEO confirment ceux de Mbaye (1992) au Sénégal.

Bien que la constitution du noyau de reproducteurs ait été faite sur la base du poids, de la hauteur au garrot et de la largeur de la hanche, il ressort, à l'issue de cette étude, qu'en dehors du poids, les deux autres critères n'ont pas été influencés par la sélection. La largeur aux hanches est utilisée pour estimer la largeur du bassin et permet d'apprécier le volume d'un animal dont on a déjà évalué la hauteur au garrot et la longueur du corps. La largeur au trochanter permet d'estimer l'importance de la masse musculaire de l'arrière-main avec la largeur aux hanches et la longueur du bassin. Malheureusement dans la présente étude, la largeur au trochanter des sélectionnés ne diffère pas de celle des non sélectionnés.

Parmi les critères de développement musculaire, aucun caractère n'a été pris en compte même s'il est établi une relation positive entre le poids et les postes de développement musculaire (Seriki, 2006). En effet, les caractères de développement squelettique et musculaire interviennent en combinaison avec le poids dans l'évaluation des reproducteurs tant mâles que femelles. D'un point de vue génétique, l'héritabilité de ces caractères est élevée puisqu'elle se situe entre 0,3 et 0,4 (Bèche, 2005). Les évaluations génétiques obtenues pour ces aptitudes servent de base aux programmes de qualification des animaux destinés à la sélection. Les postes de dévelop-

pement musculaire doivent être pris en compte pour pouvoir bien apprécier la conformation de l'animal. Il est aussi indispensable de prendre en compte les aptitudes fonctionnelles, car elles concernent les qualités et les défauts fonctionnels de chaque animal. En effet, les animaux destinés à l'élevage doivent pouvoir se déplacer sans difficulté, car l'animal « mange autant avec ses pieds qu'avec sa gueule ». Les mesures en vue d'estimer les aptitudes fonctionnelles portent sur :

- les aplombs avant et arrière : ils reflètent les aptitudes de l'animal aux conditions d'élevage (station debout, déplacement, engraissement et reproduction comme la saillie en monte naturelle).
- la rectitude du dessus qui est la ligne partant du garrot et finissant au niveau du sacrum. Le dos peut être normal (rectiligne en arrière du garrot et sacrum), ensellé (creux) ou bombé. Le dos peut être cassé en arrière du garrot ou au niveau de l'attache du rein.
- la largeur du mufle.

5. CONCLUSION

La sélection sur le poids, la hauteur au garrot et la largeur du bassin des jeunes reproducteurs de race Borgou améliore de manière significative les performances pondérales et quelques caractères de développement musculaire et squelettique de la race Borgou. La sélection améliore le poids à la naissance, le poids à 12 mois, le poids à 24 mois et les gains moyens quotidiens. Les mêmes tendances ont été observées pour le périmètre thoracique, la grosseur du canon et l'épaisseur du dessus, l'arrondi de culotte et la longueur scapulo-ischiale, la largeur du dos, la longueur du dessus et la longueur du bassin. Dans de futurs programmes de sélection, il serait sans doute souhaitable de prendre en compte les critères d'aptitudes fonctionnelles tels que les aplombs et la morphologie du mufle. D'autres études doivent être menées afin de déterminer les valeurs d'héritabilité et de corrélation génétiques entre les paramètres étudiés. Les critères de sélection de la race Borgou pourront ainsi être mieux définis.

ABSTRACT

The effect of a phenotypic selection on the weight performances and the body measurements were carried out at the Okpara Breeding Farm on 152 Borgou cattle, 24 months old, of which 79 were selected and 73 not selected. The mode of breeding was semi-intensive with a diet based on the exploitation of natural grazing. The animals received a complement diet and benefited a health care program. The weight and the body measurements were registered and analysed. The birth weight and the weight at 12 and 24 months old of selected animals were significantly higher ($P < 0.05$) than those of non selected animals. No effect of the selection was observed on the withers height and the trochanter width. The average daily gain from the birth to one year old, the round of the buttocks and the body length, the back width, the back length and the pelvis length of selected animals were higher ($P < 0.05$) than those of non-selected animals. The selection on the weight, the withers height and the pelvis width of young reproductive bull of Borgou breed improves significantly the weight performances and some aspects of muscular and skeletal development of the Borgou breed.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Projet de Développement de l'Élevage (PDE III) pour avoir mis les données à notre disposition et nous avoir autorisé la collecte des données complémentaires. Ils remercient également les lecteurs pour leurs contributions à l'amélioration de la qualité de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMOU-N'DIAYE A.M., JONDET R., ADJOVI A. Caractéristique du sperme potentiel d'utilisation par insémination artificielle des taureaux de race Borgou. *Rev. Elev. Med. Vét. Pays Trop.*, 1996b, **49**, 174-177.
- ADAMOU-N'DIAYE A.M., JONDET R., ADJOVI A. Caractéristiques du sperme chez le taureau de race Borgou. *Bull. Vet. France*, 1996a, **63**, 283-288.
- ADAMOU-N'DIAYE A.M., OGO-DJA O.J., GBANGBOCHÉ AB, ADJOVI A., HANZEN CH. Intervalle de vêlage chez la vache Borgou au Bénin. *Ann. Med. Vét.*, 2001, **145**, 130-136.
- ALTARRIBA J., VARONA L., MORENO C., YAGÜE G., PAS-TOR F. Effect of growth selection on morphology in Pirenaica cattle. *Anim. Res.*, 2006, **55**, 55-63.
- ARANGO J.A., CUNDIFF L.V., VAN VLECK L.D. Genetic parameters for weight adjusted for body condition score, height, and body condition score in beef cows. *J. Anim. Sci.*, 2002, **80**, 2112-2122.
- BECHE J.-M. Pointage au sevrage des bovins de race à viande : manuel pratique. Institut de l'Elevage : Paris, 2005, 68 p.
- BENNET G.L., GREGORY K.E. Genetic (co) variances for calving difficulty score in composite and parental populations of beef cattle: II. reproductive, skeletal and carcass traits. *J. Anim. Sci.*, 2001, **79**, 52-59.
- CHOY Y.H., BRINKS J.S., BOURDON R.M. Repeated-measure animal models to estimate genetic components of nature weight, hip height, and body condition score. *J. Anim. Sci.*, 2002, **80**, 2071-2077.
- DEHOUX J.-P., HOUNSOU VE G. Productivité de la race bovine Borgou selon les systèmes d'élevage traditionnels au Nord-Est du Bénin. *World Anim. Rev.*, 1993, **74/75**, 36-48.
- DEHOUX J.P. Productivité de la race bovine Borgou selon les systèmes d'élevage traditionnels au Nord-Est du Bénin. (Mémoire de fin d'étude). Institut de Médecine Tropicale : Antwerpen, 1993, 97 p.
- DOKO S.A. Etude de la trypanosomiase et de la trypanotolérance bovine. (Mémoire de fin d'étude). Institut de Médecine Tropicale : Antwerpen, 1991, 97 p.
- DOMINGO A.M. Contribution à l'étude de la population bovine des états du golfe du Bénin. (Thèse de Doctorat en Médecine vétérinaire). École inter-États des sciences et médecine vétérinaires : Dakar, 1976, 148 p.
- MAGNABOSCO C.D.U., OJALA M., DE LES REYES A., SAINZ R.D., FERNANDES A., FAMULA T.R. Estimates of environmental effects and genetic parameters for body measurements and weight in Brahman cattle raised in Mexico. *J. Anim. Breed. Genet.*, 2002, **119**, 221-22.
- MBAYE M. La diffusion du progrès génétique par la mise en place de géniteurs ou par l'insémination artificielle au Sénégal. In : Chupin D. (Ed.), L'amélioration génétique des bovins en Afrique de l'Ouest (cahier technique n°110) Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture : Rome, 1993, 283-289.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PÊCHE Programme de relance des productions animales au Bénin. Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche : Cotonou, 2007, 205 p.
- SÉRIKI E. Evaluation des critères de sélection des futurs reproducteurs bovins de race Borgou à la Ferme d'Elevage de l'Okpara. (Mémoire de Diplôme d'Ingénieur de Technologie). École Polytechnique d'Abomey-Calavi : Abomey-Calavi, 2006, 70 p.
- SYMOENS C., HOUNSOU VE G. Mesures baryométriques chez le bétail Borgou dans le Nord-Est Bénin. *Rev. Elev. Med. Vét. Pays Trop.*, 1991, **44**, 487-490.
- VARGAS C.A., ELZO M.A., CHASE C.C., OLSON T.A. Genetic parameters and relationships between hip height and weight in Brahman cattle. *J. Anim. Sci.*, 2000, **78**, 3045-3052.
- WINKLER R., PENNA V.M., PEREIRA C.S., MADALENA F.E. Estimation of genetic and phenotypic parameters of body weight and body measurements in mature bovine females of the Guzera breed, Arq. Bras. Méd. Vet. Zoster. 1997, **49**, 353-363.
- YOUSSAO A.K.I., AHISSOU A., MICHAUX CH., FANIR F., TOURÉ Z., IDRISOU N.-D., LEROY P.L. Facteurs non génétiques influençant le poids et la croissance de veaux de race Borgou à la ferme d'élevage de l'Okpara au Bénin. *Rev. Elev. Med. Vét. Pays Trop.*, 2000, **53**, 285-292.
- YOUSSAO A.K.I., AHISSOU A., TOURÉ Z. Productivité de la race Borgou à la ferme d'élevage de l'Okpara au Bénin. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 2000, **53**, 67-74.