

ARTICLES ORIGINAUX

OORSPRONKELIJKE ARTIKELS

ORIGINAL ARTICLES

ARTICULOS ORIGINALES

Effet du système de production sur l'âge au premier vêlage chez la vache Borgou au Bénin. – Etude rétrospective

M. Adamou-N'Diaye¹, A.B. Gbangboché^{1, 2} & I. Daouda¹

Keywords: Production- System-Age- First calving- Performance- Cow- Borgou- Benin

Résumé

Des données collectées au monastère de l'Etoile dans le département du Borgou au Bénin, ont servi à déterminer l'âge au premier vêlage chez la vache Borgou dans deux systèmes différents de production: système extensif et système semi-intensif.

Le système d'élevage a eu un effet hautement significatif ($p < 0,01$) sur l'âge au premier vêlage: les vaches présentées dans le système extensif ont eu un âge au premier vêlage plus élevé que celles du système semi-intensif.

Summary

Effect of Production Systems on Age at First Calving on Borgou Cow in Benin. – Retrospective Study

Data collected from "Monastère de l'Etoile" in department of Borgou in Benin, were used to evaluate the age at first calving of Borgou cow under two different production systems, i.e., extensive and semi-intensive.

Production systems significantly affect age at first calving ($p < 0.01$): cow represented in the extensive system had a higher age at first calving than those presented in the semi-intensive system.

Introduction

La race bovine Borgou, du nom du département Borgou au Bénin, représente 34% de l'effectif des bovins estimés à 1.096.000 têtes (2). Elle résulte du métissage entre les taurins à courtes cornes (Somba ou Lagunaire) et le zébu, principalement le White Foulani. Il s'agit d'une race assez rustique, dotée d'une assez bonne résistance à la trypanosomose. La robe dominante est blanche ou grise, parfois pie-noire, les muqueuses généralement noires, la taille au garrot de 1 à 1,2 mètres (15). La race Borgou est à trois fins (viande, lait, travail); son rendement en viande est de 52% (47); elle fournit plus de la moitié de la viande bovine consommée jusque-là au Bénin. Pour ce qui est du pourcentage de vêlage annuel, la vache Borgou se révèle particulièrement compétitive: 66% contre 58% en race Lagunaire au Bénin et 48% en race Baoulé en Côte d'Ivoire (13).

Un programme de sélection massale basée sur les performances individuelles en vue d'uniformiser la race Borgou a été mis en place à la ferme de l'Okpara

au Bénin (52). Une analyse efficiente des performances zootechniques suppose aussi un abord global des facteurs intervenants dans la reproduction. Les problèmes relatifs à la reproduction sont très peu connus chez le bovin Borgou (2, 3) et les relations entre nutrition et reproduction ne sont pas élucidées. L'âge au premier vêlage conditionne le progrès génétique et l'avenir reproducteur de la vache (31, 32, 48). La fécondité des troupeaux est d'autant meilleure que l'âge des génisses mises à la reproduction est faible, que l'intervalle entre vêlages successifs est court et que la longévité des vaches est grande (46).

Dans les régions tropicales, les problèmes alimentaires sur le plan quantitatif et qualitatif sont très aigus, et ont une influence prépondérante sur la reproduction (14). Le propos de cet article est d'évaluer l'âge au premier vêlage en race Borgou dans deux systèmes différents (système extensif et semi-intensif) et d'analyser l'influence potentielle du management.

¹ Centre d'Elevage et d'Insémination Artificielle, Département des Productions Animales, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Cotonou- Bénin. Tel/fax (00229) 3030 84.

² Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Département des Productions Animales, 20 Boulevard de Colonster, Bât 43, B- 4000 Liège, Belgique. Correspondance: A.B. Gbangboché, Centre d'Elevage et d'Insémination Artificielle, Département des Productions Animales, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Cotonou- Bénin. Tel/fax (00229) 3030 84.
E mail: gbangboche@yahoo.fr

Reçu le 24.05.02. et accepté pour publication le 20.11.02.

Matériel et méthode

Provenance des données collectées

Les données proviennent de l'exploitation bovine du monastère de l'Etoile à 8 km au nord de Parakou, département du Borgou au Bénin. Ce département est situé entre les parallèles nord 8° 5 et 9° 5 et est caractérisé par un climat de type soudanien (une saison sèche de novembre à début mai, une saison pluvieuse de mai à octobre), des précipitations annuelles entre 600 et 1100 mm de pluie, des températures variant de 26 °C à 27 °C (1).

Systèmes d'élevage

Deux systèmes d'élevage se rapportant à deux périodes respectives ont été étudiés: système extensif de 1966 à 1975 (période 1) et système semi-intensif de 1976 à 1989 (période 2).

Période 1, de 1966 à 1975

Les pâturages naturels constituent l'essentiel de l'alimentation des bovins, avec en permanence des pierres à lécher. Les troupeaux pâturent entre 9 et 17 h et sont contraints à effectuer de long parcours pendant la journée (environ 15 km en aller-retour). La composition et l'évolution de la valeur fourragère des pâturages, varient en fonction de la pluviosité et des espèces. Pendant la saison pluvieuse (mai-octobre), les parcours repoussent, les graminées dominent dans la strate herbacée et constituent la majorité de la phytomasse ingérée. Les genres les plus consommés sont *Andropogon*, *Hyparrhenia*, *Pennisetum*, *Setaria*. Les animaux s'abreuvent deux fois par jour. Pendant la saison sèche (novembre-avril), avec les feux de brousse annuels, les parcours naturels restent nus, le pâturage est essentiellement à base de fourrages ligneux (40) avec l'utilisation des résidus de récoltes (tige de maïs, fanes de niébé et d'arachide). De la naissance au sevrage à 6-7 mois, les veaux sont gardés à l'étable et sont détachés lorsque le troupeau revient le soir. En plus du lait maternel, la ration des veaux est quotidiennement complétée par des vitamines (A, D3, E) distribuées dans l'eau de boisson. Ces veaux sont mis en extensif après sevrage. La monte est naturelle, libre, sans saison. Le suivi sanitaire est régulier (une fois par trimestre): vaccinations, traitements contre la trypanosomose, les parasitoses gastro-intestinales, les tiques et autres arthropodes.

Période 2, de 1976 à 1989

Un système d'élevage semi-intensif a fait place au système extensif avec une phase de transition de 4 mois, pour permettre la poussée des fourrages. Au sein des 150 ha de patrimoine foncier du monastère, ont été installés 20 ha de parcelle fourragère à 1 km de l'étable et comportant des espèces telles que: *Brachiaria*, *Andropogon*, *Pennisetum*, *Panicum*, *Eragrostis* et *Gmelinia*. Les animaux sont conduits au pâturage 2 fois par jour (9 à 12 h, et 16 à 18 h 30). Pendant la saison sèche, l'alimentation *ad libitum* est complétée par de la drêche de brasserie, de graines de coton, du tourteau de soja, de foin et d'ensilage de maïs, de *Brachiaria*, du *Pennisetum*, additionnés d'un C.M.V. (10%). Les animaux s'abreuvent trois fois par

jour. Les vaches en lactation reçoivent chaque matin du manioc de l'ordre d'un kilogramme par jour. Le complément minéral (sel et pierre à lécher) est quotidien. Le suivi sanitaire et l'élevage des veaux sont identiques à la période 1.

Nature et analyse des données collectées

A défaut de certaines données qualitatives et quantitatives (charge des pâturages, poids des animaux, survenue d'avortement, nombre de taureaux.....), 164 dates de premier vêlage au total ont été répertoriées pendant les deux périodes, 66 en période 1 et 98 en période 2.

A partir des données brutes, l'âge au premier vêlage a été calculé pour chaque animal. La moyenne des âges au premier vêlage pour chaque période a été déterminée avec l'écart-type, de même que la moyenne cumulée relative aux périodes 1 et 2. L'influence potentielle du management a été estimée par l'analyse de variance au logiciel STATISTICA[®] 5.1 (42).

Résultats et discussion

L'âge au premier vêlage (moyenne \pm écart-type) pour les deux périodes est de 36,1 mois \pm 6,3 mois (période 1; 39,1 mois \pm 6,8 mois; période 2; 30,1 mois \pm 4,9 mois, tableau 1). Plus de 60% des vaches ont vêlé avant 36 mois (3 ans), ce qui dénote de la précocité sexuelle des animaux au cours de la période 2 ($p < 0,01$). Le tableau 2 présente la comparaison de l'âge au premier vêlage du bovin Borgou avec certains

Tableau 1

Fréquence des âges au premier vêlage (en mois) en système d'élevage semi-intensif (période 2) et extensif (période 1), chez les vaches de race Borgou au Monastère de l'étoile dans le nord Bénin

Ages au premier vêlage (mois)	Fréquence de vêlages		
	Système extensif période 1	système semi-intensif période 2	Périodes 1 et 2
<24	-	03	03
24-26	02	08	10
27-29	02	08	10
30-32	07	19	26
33-35	12	25	37
36-38	08	18	26
39-41	16	16	32
42-44	07	01	08
45-47	06	-	06
48-50	03	-	03
51-53	02	-	02
> 54	01	-	01
Total	66	98	164
Moyenne	39,1**	30,1**	36,1
Ecart-type	6,8	4,9	6,3
Minimum	24,6	20,3	20,3
Maximum	60,7	43,8	60,7

** différence significative au seuil de 1%

Tableau 2
Résultats comparatifs des différents âges au premier vêlage sur le bétail trypanotolérant
et autres races bovines en Afrique occidentale et centrale

Races	Âges au premier vêlage	Milieu (x)	Région(s) ou pays	Sources
Liberian Dwarf	25- 26 mois	Station	Libéria	(48)
	28- 30 mois			
	39,4 mois	Contrôlé	Musaia- Sierra Leone	(45)
	36- 48 mois	Villageois	Sierra Leone	(17)
	42- 48 mois	Villageois	Yanfolila- Mali	(23)
	42,5 mois ± 40 jours	Station	Sotuba- Mali	(35)
N' Dama	35 mois 17 jours ± 20 jours	En monte libre	Côte d'Ivoire	(11)
	36 mois	Monte contrôlée	Côte d'Ivoire	(11)
	42- 45 mois	Ranch	Abokouamekro- Côte d'Ivoire	(7, 8)
	39 ± 1,6 mois	Station	Nungua- Ghana	(38)
	47 mois	Savane naturelle	Oyo- Nigeria	(34)
	40,5 mois	Savane naturelle	Nigéria	(4)
			Idessa- Côte d'Ivoire	(51)
	41 mois	Savane naturelle	Nigeria	(9)
Méré	48- 60 mois	Villageois	Burkina-Faso	(33)
Baoulé	25 mois 21 jours ± 40 jours	Station	Bouaké- Côte d'Ivoire	(44)
			Idessa- Côte d'Ivoire	(51)
	36- 48 mois	Zone rurale	Côte d'Ivoire	(7,8)
Ghana Shorthorn	34,8 ± 1,2 mois	Station	Nungua- Ghana	(38)
Zébu Sokoto Gudale	38,6 ± 1,1 mois	Station	Nungua- Ghana	(38)
Lagune	36 mois- 42 mois	Station	Anécho- Togo	(29)
Muturu	26 mois	Station, Monte libre	Ondo- Nigeria	(18)
	21 mois	Station	Vom- Nigeria	(37)
	48- 60 mois	Villageois	Nigéria	(7,8)
Keteku	38- 47 mois	Ranch	Ogun- Nigeria	(7,8)
N'Dama x Keteku	39- 43 mois	Ranch	Nigeria	(7,8)
Doayo ou Namshi	Environ 36 mois	Villageois	Cameroun	(7,8)
Adamou -N'diaye <i>et al.</i> ,	39,1 mois	Elevage extensif semi-amélioré	Nord Bénin	
	30,1 mois		Nord Bénin	

animaux trypanotolérants d'Afrique occidentale et centrale. De ce tableau, il ressort une très grosse variabilité des âges au premier vêlage entre races, régions et systèmes d'élevage. Les conséquences de différences climatiques sur les performances de reproduction bovine en milieux tropicaux, ont d'ailleurs été mises en exergue (10). L'infécondité des trou-

peaux peut être aussi liée à la croissance des génisses (30), aux lésions de l'appareil génital dues à des maladies infectieuses, les métrites, les mortalités embryonnaires, les avortements, l'époque du vêlage, l'âge de la mise en reproduction de la génisse, le mode de stabulation (46); la présence de taureau pouvant occasionner des saillies précoces (12, 16).

Par rapport à l'effet du management étudié à deux niveaux (élevage extensif en période 1; élevage semi-intensif en période 2), la période 2 justifierait d'une meilleure condition nutritionnelle des animaux liée à l'exploitation de pâturage amélioré. Ceci a permis d'assurer une disponibilité alimentaire pendant toute l'année (fourrage sur pied, foin, ensilage).

Les animaux ont été stabilisés et mieux entretenus avec apport de compléments alimentaires. Les conditions alimentaires des vaches au cours de la période 1 ont été assez précaires. En effet, les réserves fourragères diminuent de la fin de la saison des pluies à la saison sèche (40), de même que la quantité et la composition des matières sèches ingérées. La saison sèche correspond à la période d'inadéquation entre les apports du pâturage et les besoins nutritionnels des animaux. Dans de nombreuses régions tropicales, les animaux sont exposés pendant la saison sèche à de fortes carences minérales, surtout celles en phosphore susceptible d'entraîner des retards de puberté et des troubles de reproduction (19, 20). Dans les élevages en milieu tempéré, il est admis que l'apparition des cycles sexuels chez la femelle bovine est en rapport étroit avec le poids des animaux et relativement indépendant de l'âge (28). Pour la génisse Holstein, la maturité sexuelle se produit à 41% du poids adulte (36). Les animaux dont la croissance a été retardée avant ou après sevrage, mettent plus de temps à attendre la maturité sexuelle (6). Les génisses jerseyaises élevées au lait de remplacement et sevrées tôt étaient plus âgées à la puberté de 6 mois que les génisses recevant du lait entier et sevrées tardivement (39). En augmentant chez les génisses Herefords, le niveau alimentaire 60 jours avant la saison prévue d'accouplement, on hâte l'apparition de la maturité sexuelle de 15,8 jours; inversement un retard de 30 jours et de 40 jours est observé en réduisant respectivement la ration de 20% et de 30% (5). Wiltbank *et al.*, (50) évoquent l'effet flushing et Lamond (27) celui du déséquilibre nutritionnel sur les performances de reproductions. Le tableau 2, montre que les âges au premier vêlage ont été en général plus bas en station qu'en milieu réel, et peut être la résultante d'une utilisation adéquate des pâturages et d'une bonne alimentation, effet confirmé par

Thimonnier *et al.*, (43). Quant aux bases physiologiques de la relation entre fertilité et niveau alimentaire, elles ne sont pas clairement définies: l'élévation du niveau nutritionnel peut être à l'origine d'un mécanisme physiologique encore mal connu; elle amènerait une réponse de l'axe hypothalamo-hypophysaire gonadotrope, et si la complémentation alimentaire est appliquée durant le post oestrus, elle permet la libération d'hormone lutéinisante, le développement et l'activité du corps jaune, et par conséquent les premières étapes du développement embryonnaire (26).

Conclusion

En passant de l'âge maximum au premier vêlage de 39,1 mois en élevage extensif à 30,1 mois en élevage semi-intensif, le gain est de 9 mois (l'équivalent d'une durée de gestation). Ceci montre qu'en améliorant l'élevage de la génisse Borgou, on peut améliorer le poids des animaux et donc hâter leur maturité sexuelle, diminuer l'intervalle entre vêlage et réaliser des progrès génétiques.

L'amélioration des systèmes d'élevage bovin constitue un enjeu majeur pour le Bénin en matière de production de lait et de viande. Les efforts à fournir reposent sur l'élévation du niveau de technicité des éleveurs et celui du personnel technique d'encadrement dans le domaine de l'alimentation et de l'exploitation des pâturages. Le recours au laboratoire d'Ecologie Appliquée de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey Calavi pour la gestion et l'amélioration des pâturages communautaires serait un atout pour relever le niveau de fécondité des troupeaux bovins traditionnels du Bénin.

Remerciements

Les auteurs adressent toute leur reconnaissance aux moines du Monastère de l'Etoile, pour avoir permis la collecte des données. Sincères remerciements à Mlle Sogbohossou Etotépé pour sa contribution, et aux Messieurs A. Adjovi, E. Aïssi, J. Dossou-Bodjrenou, D. Atacolodjou du Centre d'Elevage et d'Insémination Artificielle de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey Calavi.

Références bibliographiques

1. Adam K.S. & Boko M., 1983, Le Bénin. Paris, Edicef, 95 p.
2. Adamou-N'diaye M., 1994, Technologie du sperme de taureau de race Borgou. Thèse de Doctorat ès Sciences en Reproduction Animale. Faculté des Sciences et Techniques. Université François Rabelais de Tours. France, 136 pages.
3. Adamou-N'diaye M., Ogodja O.J., Gbangboché A.B., Adjovi A. & Hanzen Ch., 2000, Intervalle entre vêlage chez la vache Borgou au Bénin. Ann. Méd. Vét., 145: 130-136.
4. Akinokou O., 1970, A preliminary study of age at first calving and calving interval of herd of N' Dama cattle. Nigeria Agric. J, 7, (2) 148-151.
5. Bellows R.A., Thomas O.O., Riley T.M., Gibson R.B., Kieffer N.M., Urlick J.J. & Pahnish O.F., 1965, Feed effects on puberty in beef heifers. Proc. West. Sec. Amer. Soc. Anim. Sci. 16 XII.
6. Bosticco A., Bononi A. & Cavioli M., 1970, Relationship between energy value of the ration and fertility in cattle. First results of a study on Friesian Calves. Atti della Società Italiana delle scienze veterinarie, 24, 322-323.
7. CIPEA, FAO, PNUE, 1979, Le bétail trypanotolérant d'Afrique occidentale et centrale. Tome 1, Addis Abeba (Ethiopie), 153 p.
8. CIPEA, FAO, PNUE, 1979, Le bétail trypanotolérant d'Afrique occidentale et centrale. Tome 2, Addis Abeba (Ethiopie), 308 p.
9. Clauss J., 1976, Produktionsleistung autochthoner Rinderrassen und Anätze zur Steigerung der Rindfleischerzeugung in der Feuchtsavanne Nigerias. Dr. Agr. Sc. Thesis, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, University of Goettingen, 128 p.
10. Cloudsley-Thompson J.L., 1966, Biometeorological problems in the ecology of animals in the tropics. Int. J. Biomet. 10 (3), 253-271.
11. Coulomb J., 1976, La race N'Dama: Quelques caractéristiques zootechniques. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 29 (4), 367-380
12. Dawson F.L.N., 1967, Early service after calving. Vet. Rec. 81 (11), 269.

13. Dehoux J.P., 1994, Productivité de la race bovine Borgou en milieu traditionnel au Nord- Est du Bénin. Thèse de M.Sc. Institut de médecine Tropical, Anvers, Belgique.
14. Denis J.P., 1971, L'intervalle entre les vêlages chez le zébu Gobra (*Peulh sénégalais*). Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. **24** (4), 635-647.
15. Domingo A., 1976, Contribution à l'étude de la population bovine des Etats du Golfe du Bénin. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV)-Dakar-Sénégal. ACCT, janvier 1976, Paris-143 p.
16. Donaldson L.E., 1962, Some observations on the fertility of beef cattle in North Queensland. Aust. Vet. J. **38** (9), 447-454.
17. FAO, 1971, Sierra Leone-integrated development of the agricultural sector- the livestock industry. Technical Report N°6 ESE: SF SIL 3. Rome, FAO, 121 p.
18. Ferguson W., 1967, Muturu cattle of Western Nigeria. Parts 1 and 2. Journal of the West African Science Association, **13** (1), 29-44.
19. Fernando R., 1969, Alimentation et fertilité. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. **22** (2), 303.
20. Fernando R., Lagneau F. & Gervy R., 1964, Fumure phosphatée et fertilité de la vache laitière. V^e Congrès international sur la reproduction animale et la fécondation artificielle. Section II, 39 vol III, 304-310.
21. Gilles G.S. & Allaire F.R., 1976, Relationship of age at first calving, days open, day dry and herd life to a profit function for dairy cattle. J. Dairy Sci. **59**, 1131-1139.
22. Hanzen Ch., Houtain J.Y., Laurent Y. & Ectors F., 1996, Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. Ann. Méd. Vét. **140**, 195-210.
23. IEMVT, 1971, Aménagement du berceau de la race N'Dama dans le cercle de Yanfolila. Maison - Alfort.
24. Kiser T.E., Dunlap S.E. & Benyshek L.L., 1979, The effect of cattle removal on oestrus response and pregnancy of cows after synchro - mate - B- treatment. J. Anim. Sci. **49** suppl 1., 309-310 (Abst.).
25. KLingborg D.J., 1987, Normal reproductive parameters in large California style dairies. Vet. Clin. North. Americ. Food. Anim. Practi. **3**, 483-499.
26. Lamming G., 1966, Nutrition and the endocrine system. Nutr. Abst. Rev. **36**, 1-13.
27. Lamond D.R., 1970, Influence of under nutrition on reproduction in the cow. Anim. Breed. Abstr. **38** (3), 359-372.
28. Laster D.B., Glimp B.A. & Gregory E.E., 1972, Age and weight at puberty and conception in different breeds and breeds-crosses of beef heifers. J. Anim. Sci. **34** (6), 1031-1036.
29. Leclerq P., 1970, L'élevage bovin dans la région maritime du Togo. Maisons Alfort, IEMVT, 115 p.
30. Legendre J., 1974, Le vêlage à deux ans des génisses charolaises. In: L'exploitation des troupeaux de vaches allaitantes- VI^e Journées d'information du Grenier de Theix, 249-261.
31. Lin C.Y., Mc Alliste A.J., Batra T.R., Lee A.J., Roy G.L., Vesely J.A., Wauthy J.M. & Winter K.A., 1986, Production and reproduction of early and late bred dairy heifers. J. Dairy. Sci. **69**, 760-768.
32. Little W. & Kay R.M., 1979, The effects of rapid rearing and early calving on the subsequent performance of dairy heifers. Anim. Prod. **29**, 131-142.
33. Mordant J. & Lebrun J.P., 1969, Le potentiel zootechnique de la Haute-Volta. Maison Alfort, IEMVT, 327 p.
34. Olutogun O., 1976, Reproductive performance and growth of N'Dama and Keteku cattle under ranching conditions in the Guinea savannah of Nigeria. Thèse Dr., Department of Animal Science, University of Ibadan, 292 p.
35. Pagot J. & Delaine R., 1959, Etude biométrique de la croissance des taureaux N'Dama. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. **12**, 405-416.
36. Reid J.T., Loosli J.K., Trimberger G.W., Turk K.L., Asdell S.A. & Smith S.E., 1964, Effect of nutrition during early life upon the performance of dairy cows. Cornell Univ. Agric. Exp. Stat. Bull. n° 986.
37. Roberts C.J. & Gray A.R., 1973, Studies on trypanosome-resistant cattle 1: The breeding and growth performance of N'Dama, Muturu and zebu cattle maintained under the same conditions of husbandry. Trop Anim. Health Prod. **5**, 211-219.
38. Sada I., 1968, The length of the gestation period, calving interval and service period in indigenous West African cattle: N'Dama, West African Shorthorn and Sokoto Gudale Ghana J. Agric. Sci. **1**, 91-97.
39. Santhirasegaram K. & Blockey M.A., 1970, Effect of plan nutrition on the attainment of puberty by dairy heifers. XVIIIth int. Dairy. Congr. Sydney. Vol. **1**, 554.
40. Sinsin B., Oloutan S., Ahanchédé A. & Oumoru A., 1989, Etudes agros-tologiques et bromatologiques dans le périmètre de Nikki, Kalalé et Ségbana. Rapport final. Abomey Calavi, Bénin, FSA/UAC, 120 p.
41. Smith M.F., Burell W.C., Shippl D., Sprott L.P., Songster W.N. & Wiltbank J.N., 1979, Hormonal treatments and use of calf removal in post-partum beef cows. J. Anim. Sci. **48**, 1285-1294.
42. Statistica 5.1, 1998, Stat soft France-31. Edition 98, Cours des Juillottes-94700 Maison Alfort, France.
43. Thimonier J., Chemineau P. & Gauthier D., 1984, Augmenter la fertilité des ruminants en zone tropicale, une réalité. Les colloques de INRA n° 20- Recherches Zootechniques, 97170. Petit-Bourg, Guadeloupe, F. W. I. 399-413.
44. Tidori E., Serres H., Richard D. & Adjuziogou J., 1975, Etude d'une population taurine de race Baoulé en Côte d'Ivoire. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. **28** (4), 499-511.
45. Touchberry R.W., 1967, A study of the N'Dama cattle at the Musia Animal Husbandry Station in Sierra Leone. Urbana, University of Illinois Agricultural Research Station.
46. Vallet A. & Maniere J., 1988, L'infécondité en élevage bovin allaitant. Rec. Méd. Vét. **164**, 6-7.
47. Viaut P.L.S., 1966, La méthodologie pour un développement de l'élevage en harmonie avec l'ensemble du développement rural et exemple d'application AT. 2252, FAO - Rome, p. 22.
48. Weaver L.D. & Goodger W.J., 1987, Design and economic evaluation of dairy reproductive health programs for large dairy herds. Part 1. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. **9**, F297-F309.
49. Weijer J. & Tappan W.C., 1969, A genetic and commercial analysis of the Firestone plantation cattle herd. Research Department Report N°46. Monrovia, Firestone Plantations Company. Liberia.
50. Wiltbank J. & Anderson R., 1983, Using of O' Connor management system to improve production. Proceedings of the 32nd animal beef Cattle Short Course. University of Florida, May 4-6, 69-77.
51. Yesso P., Meyer C. & Yao K.M., 1986, Note technique. Opération 1.130: Reproduction des bovins et des ovins. Quelques résultats de la reproduction des bovins Baoulé et N'Dama au Centre Elevage Idessa de Bouaké- Côte d'Ivoire. IEMVT/CIRAD, France, 15 p.
52. Youssao A.K.I., Ahissou A., Mchaux C., Farnir F., Touré Z., Idrissou Z. & Leroy P.L., 2000, Facteurs non- génétiques influençant le poids et la croissance de veaux de race Borgou à la ferme d'élevage de l'Okpara au Bénin. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop. **53** (3), 285- 292.
53. Zamjanis R., Fahning M.L. & Schultz R.H., 1969, Anestrus. The practitioners dilemma. Vet. Scope, **14**, 15.

M. Adamou-N'Diaye, Béninois, Docteur d'Etat ès Sciences en reproduction des animaux domestiques, Enseignant, Chercheur au Département des Productions animales, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi, 01 BP526, Bénin. Directeur du Centre d'Elevage et d'Insémination artificielle.

A.B. Gangboché, Béninois, Ingénieur d'Elevage, DES Sciences Vétérinaires tropicales, Doctorant en sciences vétérinaires à l'Université de Liège. Chercheur au Centre d'Elevage et d'Insémination Artificielle.

I. Daouda, Béninois, Ingénieur agronome, DEA en Biologie animale, Docteur en biologie animale, Chercheur au Centre d'Elevage et d'Insémination Artificielle.