

Intervalle entre vêlage chez la vache Borgou au Bénin

ADAMOU-N'DIAYE M.,⁽¹⁾ OGORJA O. J.,⁽¹⁾ GBANGBOCHE A. B.,⁽¹⁾

ADJOVI A.,⁽¹⁾ HANZEN C.H.⁽²⁾

(1) Centre d'Élevage et d'Insémination Artificielle - Faculté des Sciences Agronomiques – Université Nationale du Bénin, 01 BP 526 Cotonou – Bénin
(2) Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Service d'Obstétrique et de Pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porcs, B42 Sart Tilman, 4000 Liège - Belgique.

Correspondance :

ADAMOU-N'DIAYE Mama

Enseignant-Chercheur à la Faculté des Sciences Agronomiques

Directeur du Centre d'Élevage et d'Insémination Artificielle.

Université Nationale du Bénin.

01 BP 526 Cotonou

République du Bénin

Tel : 00229 31 57 17 : Fax : 00229 30 30 84 : E-mail: gbangboche@usa.net

RESUME : Cette étude rétrospective a été réalisée dans l'exploitation bovine du Monastère de Kokoubou (département du Borgou au Bénin). Les données ont été collectées et analysées à partir des fiches individuelles de suivi des animaux de 1967 à 1989. Elles ont porté sur 150 vaches de race Borgou et 838 intervalles de vêlages. Les paramètres suivants ont été déterminés : fréquence mensuelle de vêlage, et intervalle moyen entre vêlages. Les fréquences mensuelles de vêlages ne sont pas regroupées en saison pluvieuse. Les intervalles de vêlage ont diminué avec le numéro de lactation, alors que la saison n'a présenté aucun effet.

INTRODUCTION

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une série de recherches visant au travers de l'insémination artificielle à améliorer la production laitière et de viande de la race bovine Borgou au Bénin. Entreprise dans le Département du Borgou au Bénin, par la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'Université Nationale du Bénin (UNB), elle a entre autres objectifs de disposer de données de base sur la race bovine Borgou du Bénin.

La race Borgou du nom de département du Borgou en République du Bénin représente 34% de l'effectif total des bovins estimé à 1.250.000 têtes en 1994. Cette race est le résultat de métissage entre les taurins à courtes cornes (Somba ou Lagunaire)

et le zébu (principalement le White Foulani). Comme le souligne Domingo (1976), la robe dominante est blanche ou grise, parfois pie – noire, les muqueuses sont généralement noires. Chez l'adulte, la taille au garrot se situe entre 1 et 1,2 mètre, pour un poids vif pouvant atteindre 300 kg. La race Borgou est très rustique, dotée d'une assez bonne résistance à la trypanosomose, et s'accommode à toutes les conditions ambiantes difficiles. L'aire de répartition de cette race s'étend du Bénin au Togo, au Burkina-Faso, ainsi qu'au Nigeria sous le nom de Keteku (CIPEA, 1979).

La race Borgou est une race à trois fins : viande, lait et travail. Le rendement à l'abattage est de 56% (Viaut, 1966). Sa vitesse de croissance (respectivement de 200 ± 89 g et $198 \pm$

12 g / jour) est très proche de celle de la race N'Dama; Sintondji (1986) a fait état d'un GQM (gain quotidien moyen) de 266 g pour des bœufs Borgou de 200 à 250 kg de poids vif, élevés sur pâturage naturel. Le pourcentage de vêlage de cette race au Bénin est de 66%. Rapporté à un poids vif de 100 kg, la production laitière en 365 jours des vaches Borgou est supérieure à celle des N'Dama et Baoulé : respectivement 221 litres contre 153 litres et 186 litres (Ogodja *et al.*, 1991 ; Dehoux et Hounsou-vé 1992 ; Dehoux 1994).

Jusqu'à présent, plus de la moitié de la viande bovine consommée au Bénin est fournie par la race Borgou. Les investigations relatives aux aptitudes de production de cette race (Lasic, 1978; Sintondji, 1986 ; Doko, 1991 ; Dehoux *et al.*, 1992), ainsi que

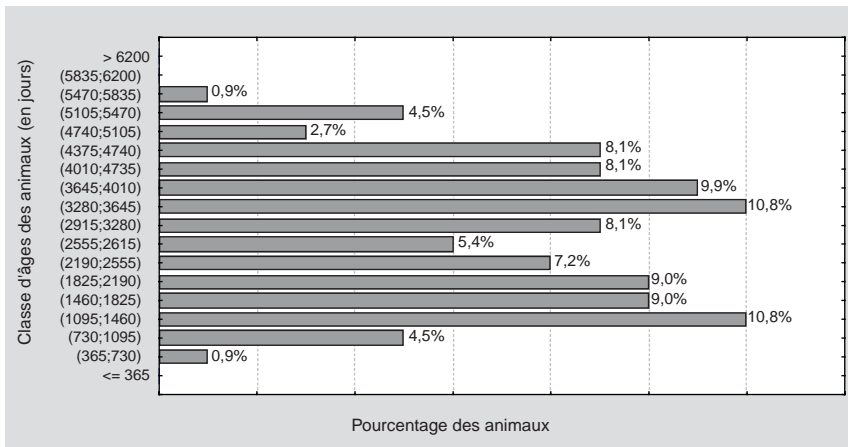


Figure 1 : Distribution des âges des animaux (en jours). 150 animaux concernés. Age moyen : 2945 ± 1239 jours; minimum, 660 jours; maximum, 5652 jours. Période d'études : 1967 à 1989

les échecs liés aux importations d'animaux exotiques en République du Bénin, font qu'un changement d'attitude se dessine en faveur de la maîtrise des mécanismes de la reproduction visant à réduire l'intervalle entre vêlages chez la race Borgou. On le sait l'allongement de ce dernier contribue à réduire la production laitière (Speicher et Meadows, 1967 ; Louca et Legates, 1968) ainsi que la production de viande (Zamjanis *et al.*, 1969).

L'infécondité qui s'exprime par l'allongement de l'intervalle entre vêlages, au-dessus d'un objectif classiquement considéré de 365 jours, constitue ce qu'il est convenu d'appeler une " maladie de production ". Engendrant d'importantes pertes économiques (Hanzen, 1990), elle a deux origines : l'une inhérente à l'animal lui-même et l'autre imputable aux facteurs collectifs propres au troupeau, relevant de son environnement ou de l'éleveur et de sa capacité à gérer les divers aspects de la reproduction de son troupeau (Hanzen, 1996).

L'objectif de cette étude est de décrire la fécondité de la vache Borgou et d'analyser l'influence potentielle du numéro de lactation et de la saison de vêlage.

CONTEXTE DE L'ETUDE

Les données collectées et analysées proviennent de l'exploitation bovine du monastère de Kokoubou

(Département du Borgou au Bénin). Cette région située au Nord Bénin, est caractérisée par un climat de type soudanien, avec une saison sèche de novembre à début mai, une saison pluvieuse de mai à octobre (Adam et Boko, 1983).

Les troupeaux du monastère ont évolué dans un pâturage naturel, amélioré avec des fourrages tropicaux (*Brachiaria*, *Andropogon*, *Pennisetum*, *Panicum*, *Eragrotris* et *Gmelinia*). Ils ont bénéficié de compléments alimentaires constitués de foin, de l'ensilage, de la drèche de brasserie et de graines de coton. Les vaches en lactation reçoivent, chaque matin, du manioc. La complémentation minérale et le suivi sanitaire sont permanents. Les animaux sont vaccinés lors des campagnes systématiques de vaccination organisées par les services d'élevage. En saison sèche, le parcours des animaux est plus long (10 à 15 kilomètres par jour). Les vaches sont traitées une fois par jour avant le départ au pâturage. Le sevrage n'est pas réglementé et intervient à l'âge de 5 à 10 mois. Le taux d'exploitation du troupeau est de 22 p.100 par an.

Des données se rapportant aux dates de 838 vêlages relatifs à 150 animaux ont été collectées à partir des fiches individuelles de suivi des animaux tenus par les moines de Kokoubou.

Sur la base des données brutes obtenues, la période de 1967 à 1989 (24 ans) a été retenue, pour faciliter l'analyse des données. L'âge des animaux,

la fréquence mensuelle de vêlage et les intervalles moyens entre vêlages, ont été déterminés. Les âges des animaux, sont obtenus à partir de l'âge au premier vêlage et les valeurs correspondants aux différents intervalles de vêlage. Les résultats sont restitués sous forme de graphiques, montrant les évolutions des paramètres étudiés. Les différentes moyennes sont données avec les écarts types, les minima et maxima. L'influence potentielle de la saison et du numéro de lactation sur les intervalles entre vêlage ont été estimées par l'analyse de variance au seuil de 5% et 1% (logiciel STATISTICA®).

Quelques paramètres généraux relatifs aux performances de reproduction

Composition du troupeau par classe-d'âge

L'âge moyen des animaux est de 2945 ± 1239 jours. Les animaux de [1095 - 2190 jours] ; [2915 - 3645 jours] et [4010 - 4740 jours] représentent plus de 50% de l'effectif considéré (figure 1).

Fréquences de vêlages

Les pics de vêlage se situent en avril et en octobre (figure 2), le nombre moyen des vêlages mensuels étant de 10, 2 ± 6,9 (p < 0,05). Les fréquences de vêlages mensuels ne laissent apparaître aucun regroupement naturel en saison pluvieuse (p < 0,5), contrairement aux hypothèses de Chicoteau (1989), de Cuq et collaborateurs (1975), Diop et collaborateurs (1994). Un regroupement naturel des vêlages dans les conditions du département du Borgou au Bénin, sous-entend une période d'absence de vêlage de 5 à 6 mois (novembre à avril), laquelle coïncide avec les températures élevées et l'amenuisement des disponibilités fourragères.

Les pics de vêlage en avril et octobre indiquent que les saillies ont supposé été fécondantes respectivement en septembre et février. L'abondance de nourriture en saison pluvieuse (mai à octobre), expliquerait entre autre, le pic de vêlage du mois d'avril. Le pic d'octobre semble mettre en exergue, la capacité et l'attitude des moines de

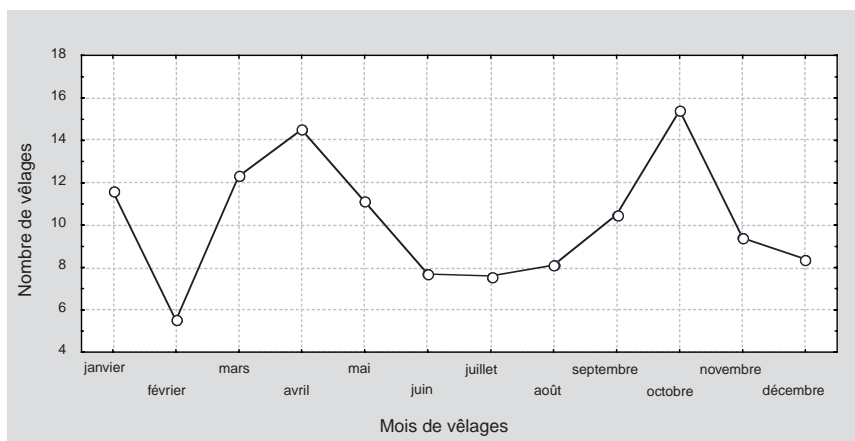


Figure 2 : Distribution des vèlages mensuels cumulés de 1967 à 1989. Moyenne : $10,2 \pm 6,9$; minimum $5,5 \pm 3,2$; maximum $15,4 \pm 6,7$. Différences significatives : $F(11,108) = 1,98$; $p < 0,05$. 120 vèlages concernés.

Kokoubou à gérer leur troupeau ; Correa et collaborateurs (1990), Faye (1991), Silva et collaborateurs (1992), ayant mis en évidence, l'importance de ces facteurs sur les fréquences d'apparition des maladies, les performances de reproduction et de production. Par ailleurs, les animaux jouissent de confort nutritionnel (pâturage amélioré, apport de compléments alimentaire et minéral) et sanitaire, favorables à la reproduction pendant toute l'année. Cette situation expliquerait l'absence d'un regroupement naturel des vèlages en saison pluvieuse ; il s'agit donc d'une distribution volontaire. L'avantage d'une distribution volontaire des vèlages adaptée à la période de grande disponibilité fourragère, avec induction et synchronisation des cycles, permet de réduire les mortalités avant sevrage, de maintenir les vaches dans un état corporel satisfaisant pour une meilleure reproduction (Diop, 1998).

Intervalles moyens de vèlage

Les intervalles moyens de vèlage, sont de $450,0 \pm 133,3$ jours. Leurs distributions en rapport avec le numéro de lactation, le mois et l'année de vèlage sont présentées dans les figures 3, 4 et 5.

Intervalles moyens de vèlage par numéro de lactation.

On distingue deux zones : la zone de grands intervalles (Iv1v2 et Iv2v3) et la zone de petits intervalles (Iv3v4 à

Iv8v9) (figure 3). On constate une nette diminution des intervalles de vèlage liée à l'augmentation du nombre de lactation (figure 3). La valeur de $p < 0,01$, permet d'identifier les différences hautement significatives de l'intervalle moyen de vèlage entre les vaches d'âges différents.

Intervalles moyens de vèlage par mois

Les intervalles de vèlages augmentent à partir du premier trimestre d'avant la saison pluvieuse (mars, avril, mai) et le dernier trimestre de la pleine saison des pluies (août, septembre, octobre) (figure 4). La durée de l'intervalle de vèlage la plus courte correspond au mois d'août et celle la plus longue, au mois de décembre.

Intervalles moyens de vèlage par an

Au cours des 24 années (1967 à 1989,

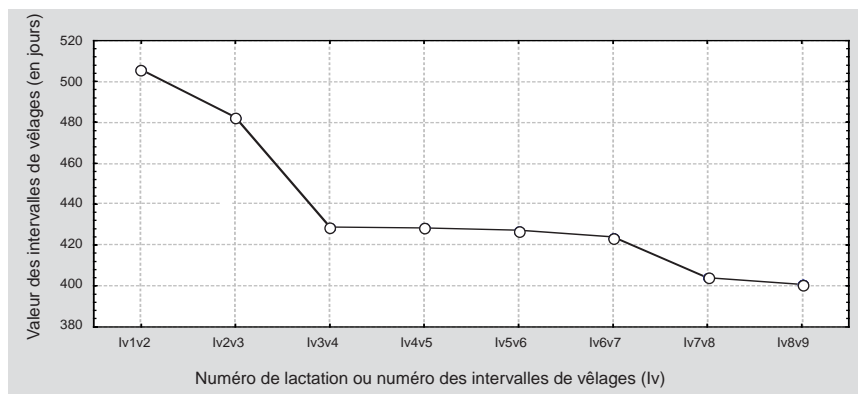


Figure 3 : Distribution des intervalles moyens de vèlage par numéro de lactation. Moyenne : $450,0 \pm 133,3$ jours; minimum, 400,7 jours; maximum, 505,7 jours. Différences hautement significatives : $F(7,830) = 10,07$; $p < 0,01$. 150 animaux et 838 intervalles de vèlage concernés. Période d'études : 1967 à 1989.

figure 5), les années 1972 et 1973 présentent les intervalles entre vèlage les plus élevés (respectivement $529,9 \pm 165,0$ jours et $542,6 \pm 177,6$ jours) et 1968 et 1970, les plus bas (respectivement $323,7 \pm 57,4$ jours et $379,6 \pm 86,0$ jours).

L'intervalle moyen entre vèlages étant de $450,0 \pm 133,3$ jours, d'autres enquêtes relatives à la vache Borgou ont fait état de valeurs respectivement égales à 420 jours (Rapport d'activité du Projet de Développement Pastoral Intégré dans le Borgou, 1989) et à 452 jours (Rapport d'activité du Projet de Développement de l'Élevage Bovin dans le Borgou, 1989). Ces valeurs sont comparables à celles rapportées à l'encontre des vaches Baoulé en Côte d'Ivoire (449 jours (Landais *et al.*, 1980)) et des vaches de Brune des Alpes au Bénin (330 à 450 jours (Mevo 1980)). Elles sont par contre fort différentes de celles enregistrées dans le bétail Zébu, dont l'intervalle de vèlage varie de 600 et 850 jours (Coulomb 1976 ; Wagenaar *et al.*, 1988).

Nonobstant que l'augmentation de l'intervalle entre vèlage peut être favorable au niveau de production et de santé en élevage laitier (dilution de l'importance des affections en péri-vèlage

(Seegers et Malher, 1996)), à l'inverse l'intervalle de $450,0 \pm 133,3$ jours correspondant à $15,0 \pm 4,4$ mois obtenu en race Borgou, répond à une perte théorique de plus de 0,12 veau par vache et par an, par rapport à un intervalle entre vèlage optimal de 12 mois.

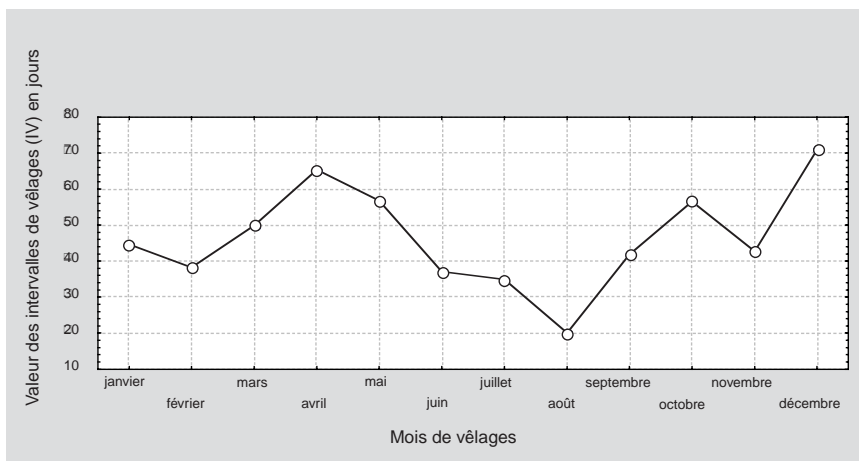


Figure 4 : Evolution des moyennes cumulées des intervalles de vêlages par mois. Moyenne : $450,0 \pm 133,4$ jours; minimum $420,1 \pm 116,5$; maximum $470,9 \pm 167,2$. 150 animaux et 838 intervalles de vêlage concernés. Différences significatives : $F(11,903) = ,86$; $p > ,05$. Période d'études : 1967 à 1989.

Les facteurs de variation de l'intervalle entre vêlage paraissent non exhaustifs ; faute d'informations adéquates, il est bien difficile à l'heure actuelle de déterminer les causes exactes de l'infécondité exprimée par l'allongement de l'intervalle entre vêlages. Classiquement, la cause peut en être trouvée dans l'allongement de la période dite d'attente, correspondant à l'intervalle entre le vêlage et la première saillie, ou l'allongement de la période de reproduction, correspondant à l'intervalle entre cette première saillie et l'obtention d'une gestation. Deux facteurs d'interprétation ont été envisagés : la saison de vêlage et le numéro de lactation.

Effet de la saison

Les différences ne sont pas significa-

tives entre les intervalles de vêlages mensuels ($p > 0,05$) pour les différentes saisons. Cependant les moyennes en avril et décembre présentent des différences au seuil de 5% avec août. Ceci peut être attribuée, à la saison du vêlage précédent, aux changements rencontrés au cours d'une année à l'autre, aux interactions des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction (Hanzen *et al.*, 1996).

Les vaches ayant vêlé pendant la saison sèche correspondent à celles dont les fécondations ont eu lieu au cours de la saison des pluies lorsque les pâturages offrent de meilleures conditions d'alimentation. Certaines auraient connues, une augmentation de poids avant le vêlage et un état d'embonpoint satisfaisant pendant le

vêlage, ce qui raccourcirait la durée de l'ancestrus du post-partum, les prédisposant ainsi à une activité cyclique régulière, voire plus précoce, effets unanimement reconnus par Dunn et Kaltenbach (1980), Dziuk et Bellows (1983), Johnson et collaborateurs (1987), Richards et collaborateurs (1989), Dunn et Moss (1992).

Dès lors que la consommation alimentaire est maximale entre la 12^e et la 15^e semaines après le part (Drame, 1999), il est à craindre, pour des vêlages de la saison sèche, le risque d'un déficit énergétique et d'une diminution de l'état corporel occasionnée par l'utilisation intensive des réserves corporelles dans les 60 jours du post-partum (Wildam *et al.*, 1982 ; Edmonson *et al.*, 1989), situations prédisposant à l'infécondité bovine.

En saison sèche, les températures sont élevées et leurs effets sur la reproduction se traduiraient, chez la vache Borgou comme tout autre race, par une diminution des signes de chaleurs (Stoff et Williams, 1962 ; Vincent, 1972 ; Monty et Wolff, 1974), une diminution de la progestéronémie (Rosenberg *et al.*, 1977), des effets délétères sur la fécondation et la survie de l'embryon (Monty et Racowsky, 1987 ; Ealy *et al.*, 1993), autant de facteurs qui peuvent être imputés à l'allongement de la période dite de reproduction.

Effet du numéro de lactation

La diminution des intervalles de vêlage par rapport au numéro de lactation, chez la vache Borgou traduit une amélioration de la fécondité liée à l'augmentation du numéro de lactation. Des observations sont toutefois divergentes sur la diminution ou non de l'intervalle de vêlage en fonction de l'âge ou du numéro de lactation (vaches primipares et multipares). Stevenson et collaborateurs (1983), Erb et collaborateurs (1981, 1985), ont rapporté que l'intervalle entre le vêlage augmente avec le numéro de lactation. D'autres auteurs n'ont remarqué aucune influence (Slama et collaborateurs 1976), à l'inverse de Dohoo et collaborateurs (1983) en bétail laitier, Grégory et collaborateurs (1990), Cori et collaborateurs

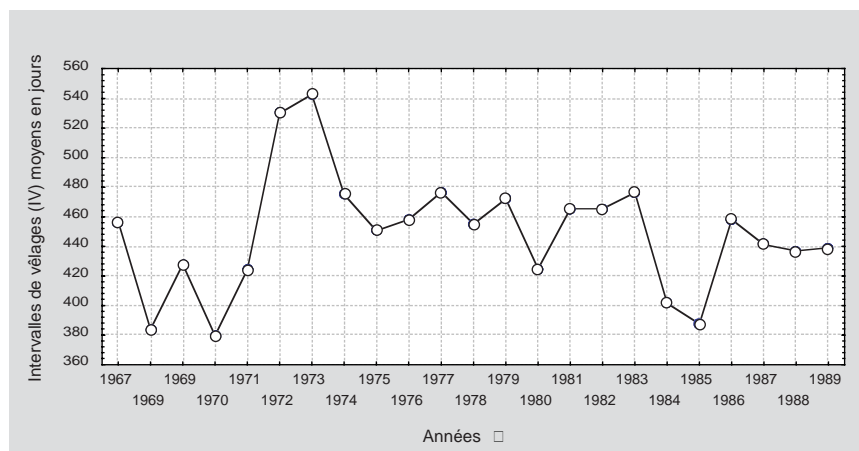


Figure 5 : Evolution des moyennes des intervalles de vêlages par an. Moyenne : $450,0 \pm 133,3$ jours; maximum $542,6$ jours; minimum $379,6$ jours. 150 animaux concernés et 830 intervalles de vêlage. Différences hautement significatives : $F(22,809) = 2,59$; $p < ,01$. Période d'études : 1967 à 1989.

(1990) en bétail viandeux, ont enregistré une diminution de l'intervalle entre vêlage ou entre le vêlage et l'insémination fécondante avec l'augmentation du numéro de lactation.

L'augmentation du numéro de lactation est favorable à l'apparition de nombreuses entités pathologiques, rétentions placentaires (Curtis *et al.*, 1985) ; retards d'involution utérine (Larsson *et al.*, 1984 ; Etherington *et al.*, 1985) ; métrites (Etherington *et al.*, 1985 ; Curtis *et al.*, 1985) ; les fièvres vitulaires (Curtis *et al.*, 1985 ; Dohoo *et al.*, 1984) ; les kystes ovariennes (Curtis *et al.*, 1985, Dohoo *et al.*, 1984), lesquelles contribuent à justifier de l'opportunité de la réforme d'une vache.

Conclusion

Cette étude montre que la vache Borgou répond assez bien à l'amélioration des conditions d'élevage, car ses performances de reproduction sont nettement supérieures à d'autres races de la région. Avec un statut nutritionnel satisfaisant, les vêlages ne présentent pas un caractère absolument saisonnier. A l'inverse, en condition naturelle dans le département du Borgou, la concentration des vêlages en saison pluvieuse, suppose une période d'absence de vêlage de 5 à 6 mois (novembre à avril), laquelle coïncide avec les températures élevées et la diminution des disponibilités fourragères.

Les intervalles de vêlage ont diminué progressivement avec le numéro de lactation (indirectement avec l'âge) ; néanmoins, les investigations relatives à l'effet des numéros de lactation ≥ 9 sur l'intervalle de vêlage sont encore nécessaires pour mieux connaître le potentiel de reproduction de la vache Borgou.

Du point de vue pratique, sachant qu'on peut obtenir avec la saillie ou l'insémination artificielle, un veau par vache et par an (365 jours), l'intervalle moyen de vêlage de $450,0 \pm 133,3$ jours en race Borgou correspond à une perte théorique de plus de 0,12 veau par vache et par an par rapport à un intervalle classique de 365 jours.

La réduction de l'intervalle entre vêlages chez la vache Borgou, suppose une approche plus efficiente de suivi de reproduction (diagnostic des pathologies de reproduction, de leur traitement et prévention), laquelle en intégrant la motivation des éleveurs par des démonstrations (en terme de bénéfices/coûts) liées à l'amélioration de la fécondité (coût des modifications engagées par les éleveurs, les honoraires des services d'élevage, les médicaments), doit pouvoir générer une réduction des pertes et une amélioration des conditions de vie des éleveurs.

Remerciements

Nous présentons nos vifs remercie-

ments à tous les moines du Monastère de Kokoubou pour leur franche et précieuse collaboration à la réalisation de cette étude. Nos remerciements s'adressent également à tout le personnel du Centre d'Élevage et d'Insémination Artificielle de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Nationale du Bénin.

SUMMARY

Calving interval of Borgou cow in Benin

By ADAMOU-N'DIAYE M., OGDJA O. J., GBANG-BOCHE A. B., ADJOVI A., and HANZEN C.H.

This retrospective study has been carry out in the Monastery bovine exploitation of Kokoubou (department of Borgou in Benin). Data were collected and analysed from individual cow records of 1967 to 1989. It concerned 150 Borgou cows and 838 calving intervals. The following parameters have been determined: monthly frequency of calving and calving interval. Monthly frequencies of calving are not regrouped in rainy season. Calving intervals have decreased with lactation numbers, while the season presents no effect.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM K. S., BOKO M. Le Bénin. Paris, Edicef 1983, 95 p
- CHICOTEAU P. Adaptation physiologique de la fonction sexuelle des bovins Baoulés en milieu tropical sud soudanien. (Thèse doct. Science). Université Paris XII : Paris, 1989, 174 p.
- CIPEA (Centre International pour l'Élevage en Afrique). MONOGRAPHIE 2. Le bétail trypanotolérant d'Afrique Occidentale et Centrale. Tome 1, Situation Générale: Addis Abeba, 1979, 155p.
- CORREA M.T., CURTIS C.R., ERB H.N., SCARLETT J.M., SMITH R.D. An ecological analysis of risk factor for post-partum disorders of Holstein-Friesian cows from thirty-two New-York farms. *J. Dairy Sci.*, 1990, **73**: 1515-1524.
- CORI G., GRIMARD B., MIALOT J. P. Facteur d'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage chez les vaches charolaises primipares. *Rec. Méd. Vet.*, 1990, **166**: 1147-1152.
- COULOMB J. La race N'Dama : Quelques caractéristiques zootechniques. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1976, **23** : 4-10.
- CUQ P., AGBA K. M. Les organes génitaux de la femelle Zébu. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1975, **28** : 331-403
- CURTIS C.R., ERB H.N., SNIFEN C.J., SMITH R.D., KRONFELD D.S. Path analysis of dry period nutrition, post-partum metabolic and reproductive disorders and mastitis in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 1985, **68**: 2347-2360.
- DEHOUX J. P. Productivité de la race Borgou en milieu traditionnel au Nord-Est du Bénin. (Thèse de maîtrise). Institut de Médecine Tropicale : Anvers, 1994.

- DEHOUX J.P., HOUNSOU – VE G. Productivité de la race bovine Borgou en milieu traditionnel au Nord-Est du Bénin. République du Bénin, rapport d'études n°1, 1992. Projet PNUD/FAO/BEN 88-102.
- DIOP P.E.H., FAYE L., FALL R., SOW A.M., MBAYE M., FALL A., FAYE A., BOYE C. Caractéristiques de l'œstrus chez les femelles N' Dama et Jersiaises au Sénégal après maîtrise du cycle sexuel par le norgestomet. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1998, **51** : 69-73
- DIOP P.E.H., FAYE L., FALL R., LY O. K., MBAYE M., FALL A., FAYE A., BOYE C. Maîtrise du cycle sexuel chez la femelle N' Dama par norgestomet (CRESTAR ND), tome 39, n° 2. Sénégal, Dakar Médical, 1994, p. 129-134.
- DOHOO I. R., MARTIN SW., MEEK A. H., SANDALS W.C.D. Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. I. *The data. Prev. Vet. Med.*, 1983, **1**, 321-334.
- DOHOO I. R., MARTIN SW. Disease, production and culling in Holstein – Friesian cows. 3 Disease and production as determinants of diseases rates. *Prev. Vet. Med.*, 1984, **2**, 671-690.
- DOKO A. S. Etude sur la trypanosomiase et la trypanotolérance bovines au Bénin. (Thèse de maîtrise). Institut de Médecine tropicale : Anvers, 1991, 94p.
- DOMINGO A. M. Contribution à l'étude de la population bovine des états du Golfe du Bénin. (Thèse Doct. Vét). Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires : Dakar, 1976, 148p.
- DRAME E. D., HANZEN CH., HOUTAIN J. Y., LAURENT Y. & FALL A. Profil de l'état corporel au cours du post - partum chez la vache laitière. *Ann. Méd. Vét.*, 1999, **143** : 265-270.
- DUNN T.G., KALTENBACH C.C. Nutrition and post-partum interval of the ewe, sow and cow. *J. Anim. Sci.*, 1980, **51** : Suppl.2, 29-39.
- DUNN T.G., MOSS G. E. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. *J. Anim. Sci.*, 1992, **70**: 1580-1593.
- DZIUK P.J., BELLOWS R.A. Management of reproduction of beef cattle, sheep and pigs. *J. Anim. Sci.*, 1983, **57** : Suppl 2, 355-379.
- EALY A. D., DROST M., HANSEN P.J. Developmental changes in embryonic resistance to adverse effects of maternal heat stress in cows. *J. Dairy Sci.*, 1993, **76**: 2899-2905.
- EDMONSON A.J., LEAN I.J., WEAVER L.D., FARVER T., WEBSTER G. A body condition-scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1989, **72**: 68-78.
- ERB H. N., SMITH R. D., OLTENACU P.A., GUARD C.L., HILLMAN R.B., POWERS I. P. A., SMITH M.C., WHITE M.E. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield and culling in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 1985, **68** : 3337-3349.
- ERB H. N., MARTIN S.W., ISON N., SWAMINATHAN S. Interrelationships between production and reproduction diseases in Holstein cows. Conditional relationships between production and disease. *J. Dairy Sci.* 1981, **64**: 272-281.
- ETHERINGTON W.G., MARTIN S.W., DOHOO R.R., BOSU W.T.K. Interrelationships between ambient temperature, age at calving, post partum reproductive events and reproductive performance in dairy cows, a parth analysis. *Can. J. Comp. Med.*, 1985, **49**: 254-260.
- FAYE B. Interrelation between health status and farm management systems in French dairy herds. *Prev. Vet. Med.*, 1991, **12**: 133-152.
- GREGORY K. E., ECHTERKAMP S. E., DICKERSON G. E., CUNDIFF L. V., KOCH R. M., VAN VLECK L. D. Twinning in cattle, III. Effects of twinning on distocia, reproductive traits, calf survival, calf growth and cow productivity. *J. Anim. Sci.*, 1990, **68**: 3133-3144.
- HANZEN CH., HOUTAIN J.Y., LAURENT Y., ECTORS F. Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. *Ann. Méd. Vét.*, 1996, **140**: 195-210.
- HANZEN CH, LAURENT Y., ECTORS F. Etude épidémiologique de l'infécondité bovine. 2. L'évaluation des performances de reproduction. *Ann. Méd. Vét.*, 1990, **134**: 105-114.
- JOHNSON M.S., WEGNER T.N., RAY D.E. Effect of elevating serum lipids on luteinizing hormone response to gonadotrophin releasing hormone challenge in energy-deficient anestrous heifers. *Theriogenology*, 1987, **27**: 421-429.
- LANDAIS E., POIVEY J.P. et SEITZ J.L. Recherche sur la production du cheptel taurin sédentaire au Nord de la côte-d'Ivoire. Utilisation des intervalles entre vêlages : aspects méthodologiques et premier résultat, 1980.
- LARSSON K., JANASSON L., BERGLUND B., EDQVIST L.E., KINDAHL H. Post partum reproductive performance in dairy cows. I. Influence of animal breed and parity. *Acta. Vet. Scand.*, 1984, **25**: 445-461.
- LASIC S. Comparaison de la productivité des races bovines trypanotolérantes : la race lagune et la race Borgou au Bénin. Rapport du Centre International pour l'élevage en Afrique au Projet PNUD/DAO/BEN/177/002, 1978 Nairobi-Kenya.
- LOUCA A., LEGATES J. E. Production losses in dairy cattle due to days open. *J. Dairy Sci.*, 1968, **51**: 573-583.
- MEVO H. Adaptation des races d'animaux domestiques Etrangers importés au Bénin. (Mémoire de DETS). Université Nationale du Bénin ; Collège Polytechnique Universitaire, Cotonou, 1980, 53p.
- MONTY D. E., RACOWSKY C. In vitro evaluation of early embryo viability and development in summer heat – stressed super ovulated cows. *Theriogenology*, 1987, **28**: 451-465.
- MONTY D. E., WOLFF L. K. Summer heat stress and reduced fertility in Holstein-Friesian cows in Arizona. *Am. J. Vet. Res.*, 1974, **35**: 1495-1500.
- OGODJA O. J., HOUNSOU – VE G., DEHOUX J. P. Impact de la supplémentation en graine de coton sur la qualité de lait trait et la croissance des veaux de race Borgou, et son intérêt économique. Projet de Développement Pastoral Intégré dans le Borgou, 1981. Parakou République du Bénin.

- Rapport d'activité : Projet de Développement Pastoral Intégré dans le Borgou, (PDPIB), Parakou, République du Bénin, 1989.
- Rapport d'activités : Projet de Développement de l'Élevage Bovin dans le Borgou (PDEBB), Parakou, République du Bénin, 1989.
- RICHARDS M.W., WETTEMAN R.P., SCHOENEMANN H.M. Nutritional anoestrus in beef cows, body weight change, body condition, luteinizing hormone in serum and ovarian activity. *J. Anim. Sci.*, 1989, **67**:1520–1526.
- ROSENBERG M., HERZ Z., DAVIDSON M., FOLMAN Y. Seasonal variations in post-partum progesterone level and conception in primiparous and multiparous dairy cows. *J. Reprod. Fert.*, 1977, **51**: 363–367.
- SEEGERS H., MALHER X. Les actions de maîtrise des performances de reproduction et leur efficacité économique en élevage bovin laitier. *Le point vétérinaire*, 1996, vol 28, numéro spécial " *Reproduction des ruminants* " 117–125.
- SILVA H.M., WILCOX C.J., THATCHER W.W., BECKER R.B., MORSE D. Factors affecting days open, gestation length calving interval in Florida dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 1992, **75**: 288–293.
- SINTONDI B. (1986). De l'évolution pondérale du Bovin africain sur pâturages naturels en milieu fermier. Cas des types lagunaires et Borgou au ranch de Samiondi au Bénin. Ministère du Développement rural. Direction de l'élevage, Cotonou, République du Bénin.
- SLAMA H., WELLS M.E., ADAMS G. D., MORISSON R. D. Factors affecting calving interval in dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 1976, **59**:1334–1339.
- SPEICHER J. A, MEADOWS C.E. Milk production and costs associated with length of calving interval of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 1967, **50**: 975.
- STEVENSON J.S., SCHMIDT M.K., CALL E.P. Factor affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five-weeks post partum. *J. Dairy Sci.*, 1983, **66**: 1148–1154.
- STOFF G. H., WILLIAMS R.J. Cause of low breeding efficiency in dairy cattle associated with seasonal high temperatures. *J. Dairy Sci.*, 1962, **45**: 1369–1375.
- VIAUT P. L. S. La méthodologie pour un développement de l'élevage harmonisé avec l'ensemble du développement rural et exemple d'application. AT 2252–FAO–Rome, 1966, 22 p.
- VINCENT C. K. Effects of season and high environmental temperature on fertility in cattle. A review: *J.A.V.M.A.*, 1972, **161**: 1333–1338.
- WAGENAAR J.P., DIALLO A., SAYERS A.R. Production des bovins peuls transhumants dans le delta intérieur au Niger au Mali, 1988. CIPEA rapport de recherche 13 Addis-Abeba.
- WILDAM E.E., JONES G.M., WAGNER P.E., BOMAN R.L., TROUTT H. F., LESCH T. N. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J. Dairy Sci.*, 1982, **65**: 495–501.
- ZEMJANIS R., FAHNING M. L., SCHULTZ R. H. Anestrus. The practitioners dilemma. *Vet. Scope*, 1969, **14**: 15-18.