

Profils de la progestérone des vaches zébu 'Azawak' et taurins 'Gourunsi' après induction de l'œstrus aux progestagènes combinés à la prostaglandine et à la PMSG

M. Zongo¹, W. Pitala¹, H. Boly^{1*}, J. Sulon², Noelita Melo Sousa², P.L. Leroy³, J.F. Beckers² & L. Sawadogo¹

Keywords: Azawak- Gourunsi- Progesterone- Estrous induction.

Résumé

Un dosage radio-immunologique a été utilisé pour mesurer les concentrations de progestérone chez les zébus 'Azawak' (*Bos indicus*, n = 6) et taurins 'Gourunsi' (*Bos taurus*, n = 5) après induction de l'œstrus. Les observations ont été menées sur 11 vaches non gestantes (groupe I composé de 3 zébus 'Azawak' et 3 taurins 'Gourunsi'; groupe II composé de 3 zébus 'Azawak' et 2 taurins 'Gourunsi'), soumises à un traitement hormonal reposant sur l'administration d'un implant de progestagène, d'une injection de prostaglandine $F_{2\alpha}$ et, pour une partie des femelles (groupe I), d'une injection de PMSG. Les implants ont été placés sous la peau de la face externe de l'oreille et maintenus pendant une période de 10 jours. Au 8^{ème} jour du traitement, les femelles ont reçu une injection intramusculaire de prostaglandine $F_{2\alpha}$ (5 mg/100 kg) et au 10^{ème} jour, au moment du retrait, une injection de PMSG (400 UI/300 kg) a été pratiquée sur les animaux du groupe I. Chez les taurins 'Gourunsi' et chez les zébus 'Azawak' ayant reçu l'injection de PMSG, le traitement a été suivi d'un œstrus dans 2 cas sur 3. Chez les animaux appartenant au groupe II, l'œstrus ne fut observé chez aucun taurin et seulement chez 1 des 3 zébus. Les concentrations de progestérone mesurées au cours des phases lutéales qui ont suivi sont restées faibles chez les taurins 'Gourunsi'. Chez les zébus 'Azawak', les concentrations se sont révélées plus élevées chez les femelles ayant reçu l'injection de PMSG ($6,0 \pm 1,2$ ng/ml) que chez celles qui n'en avaient pas reçu ($3,2 \pm 0,8$ ng/ml).

Summary

Progesterone Profiles in 'Azawak' and 'Gourunsi' Cows after Estrous Induction with Progestagens, Prostaglandin and PMSG.

The progesterone concentrations of 'Azawak' (*Bos indicus*, n = 6) and 'Gourunsi' (*Bos taurus*, n = 5) cows after estrous induction were measured by means of radioimmunoassay (RIA). Eleven non-pregnant cows were treated by the application of subcutaneous progestagen implants (day 1) followed by a prostaglandin $F_{2\alpha}$ injection (5 mg/100 kg) at the 8th day after the insertion of the implant. At the removal of the implant (10th day of treatment), the animals were allocated in 2 groups: group I (3 'Azawak' and 3 'Gourunsi' cows), which received 400 I.U. of PMSG per 300 kg, and group II (3 'Azawak' and 2 'Gourunsi' cows) which did not receive any PMSG injection. In group I animals, two 'Gourunsi' as well as two 'Azawak' cows have been induced in estrous. In group II, only one 'Azawak' cow was induced. In general, progesterone concentrations were higher in 'Azawak' than in 'Gourunsi' cows. In 'Azawak' zebu, females that received a PMSG injection showed higher concentrations than no treated animals.

Introduction

La particularité du cycle œstral des zébus (*Bos indicus*) et des taurins (*Bos taurus*) vivant en zone tropicale suscite un intérêt de plus en plus grand dans les programmes d'application des biotechnologies de la reproduction comme l'insémination artificielle et le transfert d'embryons. De nombreux auteurs signalent des cycles sexuels irréguliers (4,12,17) et une fréquence élevée de subœstrus (15). L'induction et la synchronisation de l'œstrus au moyen des progestagènes associés ou non aux prostaglandines et à la PMSG donnent également de mauvais résultats, particulièrement chez les zébus

ainsi que l'ont rapporté différents auteurs: Hardin *et al.* (8), Cissé (5) et Messine *et al.* (12). La plupart des travaux ont été basés sur l'observation du comportement sexuel et la palpation rectale de l'appareil génital (9,11). L'activité endocrinienne de l'ovaire était rarement envisagée dans les protocoles et surtout dans une comparaison entre les zébus et les taurins.

Le but de ce présent travail a été de suivre l'activité ovarienne par dosage de la progestérone plasmatique chez les zébus 'Azawak' et taurins 'Gourunsi' soumis à un protocole d'induction de l'œstrus.

¹ F.A.S.T., Université d'Ouagadougou, 03 BP 7021, Burkina Faso. *E-mail:boly@fast.univ-Ouaga.bf

² Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Physiologie de la Reproduction, Bât B41, Bd. de Colonster, 20, B-4000 Liège, Belgique.

³ Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Génétique, Bât B43, Bd. de Colonster, 20, B-4000 Liège, Belgique.

Reçu le 23.04.01. et accepté pour publication le 28.08.01.

Matériel et méthodes

Zone expérimentale

La présente étude a été menée en milieu périurbain, à Ouagadougou, dans la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso (12°22' latitude nord et 1°31' longitude ouest). Le climat est du type nord soudanien, caractérisé par une saison sèche de novembre à mai et une saison des pluies de juin à octobre (600 à 800 mm/an). La température moyenne est de 33°C, avec des minima de 8°C à 20°C de décembre à janvier et des maxima de 34°C à 40°C de mars à avril.

L'élevage des bovins dans cette zone est de type semi-intensif avec une moyenne quotidienne de 5 heures de parcours sur le pâturage naturel composé essentiellement de graminées (*Pennisetum*, *Cenchrus*, *Aristida* et *Brachiaria*) et de ligneux (*Combretum*, *Lanea*, *Parkia* et *Vitellaria*). Cette ration a été complétée de graines de coton (1,9 UF et 241,0 MAD), de son de blé (1,4 UF et 212,4 MAD) ou encore de la drêche de brasserie (0,3 UF et 71,6 MAD) selon la disponibilité. L'eau a été disponible à volonté. Les animaux ont subi les contrôles sanitaires contre les maladies réputées légalement contagieuses au Burkina Faso, notamment la tuberculose, la brucellose et le charbon bactérien. Le programme national de prophylaxie contre les grandes épizooties (peste bovine, fièvre aphteuse, péripneumonie contagieuse) a été régulièrement suivi. Le déparasitage contre les helminthes, avec du Mébendazole à 10 mg/kg a été réalisé en début et fin de saison des pluies. La lutte contre les tiques et autres arthropodes a été plus fréquente en saison des pluies soit en moyenne 2 pulvérisations mensuelles de Deltaméthrine à 0,05 p. 1000.

Animaux et traitements

Onze vaches, 6 zébus 'Azawak' (*Bos indicus*) d'âge moyen $7,7 \pm 2,7$ ans et de poids moyen $284,8 \pm 26,7$ kg et 5 taurins 'Gourunsi' (*Bos taurus*) d'âge moyen $3,5 \pm 0,5$ ans et de poids moyen $140,6 \pm 8,3$ kg ont été soumises à un traitement d'induction d'œstrus avec des implants de progestagène associés à la prostaglandine $F_{2\alpha}$, et pour une partie à la PMSG. Tous les animaux ont subi au préalable un diagnostic de non-gestation par palpation rectale avant d'être assignés à un groupe (groupe I composé de 3 zébus 'Azawak' et 3 taurins 'Gourunsi'; groupe II composé de 3 zébus 'Azawak' et 2 taurins 'Gourunsi').

Protocole d'induction d'œstrus

- Jour 1: Pose de l'implant Crestar®, Intervet (3 mg de Norgestomet) par voie sous cutanée dans le pavillon de l'oreille et injection de 2 ml de solution huileuse de 3 mg de Norgestomet et de 3,8 mg de valérate d'œstradiol.
- Jour 8: Injection de prostaglandine $F_{2\alpha}$ (solution injectable de luprostiol; Prosolvin®, Intervet): 5 mg/100 kg.
- Jour 10: Retrait de l'implant et injection de PMSG (Folligon®, Intervet) aux animaux appartenant au groupe I: 400 U.I./300 kg.

Après le retrait des implants, des échantillons de sang ont été recueillis quotidiennement pendant 26 jours. Le sang a été prélevé dans la veine jugulaire dans des tubes héparinisés et immédiatement centrifugé à 1500

X g pendant 15 minutes. Le plasma a été ensuite recueilli et congelé à -20°C jusqu'au dosage. L'acceptation du chevauchement, l'œdème de la vulve et les écoulements de mucus ont été retenus comme signes caractéristiques de l'œstrus (7,13).

Dosages radio-immunologiques de la progestérone plasmatique

Les taux de progestérone dans les échantillons de plasma ont été déterminés selon la technique décrite par Immuchem™ progesterone assay (ICN Biomedicals, CA, USA). C'est un dosage radio-immunologique direct sans extraction réalisé dans des tubes coâtés d'anticorps anti-17 α -hydroxy-progestérone (Immuchem™ coated tube). La reproductibilité du système de dosage a été caractérisée par un coefficient de variation de 10,8% dans un même dosage et de 11,1% d'un dosage à l'autre.

Analyses statistiques

Les résultats ont été exprimés en moyenne \pm écart type et les différences ont été considérées comme significatives au seuil de probabilité de $P < 0,05$. Les effets des différents facteurs de variation ont été appréciés par l'analyse de variance non orthogonale de Friedman (ANOVA) à effet fixe. Les aires en dessous des courbes ont été mesurées à l'aide du logiciel Graph PAD In Plot.

Résultats

Sur les 11 vaches soumises au protocole d'induction de l'œstrus, 5 vaches dont 3 zébus 'Azawak' et 2 taurins 'Gourunsi' ont formé des corps jaunes actifs matérialisés par une production massive de progestérone au cours de la phase lutéale.

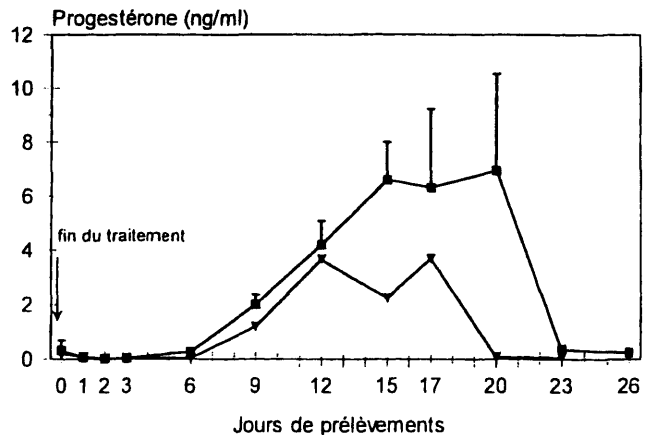


Figure 1: Profils des taux de progestérone après œstrus induit chez deux vaches zébus 'Azawak' (moyenne \pm écart type) traitées avec la PMSG (-n-n-) et chez une vache n'ayant pas reçu de PMSG (-t-t-).

Les profils de progestérone des zébus 'Azawak' traités avec la PMSG et ceux sans PMSG ont été semblables. Toutefois, la sécrétion de progestérone a été plus forte chez les vaches traitées avec la PMSG (Figure 1). Au cours de la période d'observation, les concentrations moyennes de progestérone sécrétée par les zébus 'Azawak' traités à la PMSG ont été de $6,0 \pm 1,2$ ng/ml; chez la femelle non traitée elle a été de $3,2 \pm 0,8$ ng/ml.

Les aires en dessous des courbes de progestérone des zébus 'Azawak' traités à la PMSG et de ceux non traités ont été respectivement de 71,8 ng/ml et 31,6 ng/ml. La variation des aires en dessous des courbes de progestérone n'a pas été significative ($P > 0,05$). Par contre, la différence de concentration de progestérone sécrétée pendant la phase lutinique a été significative ($P < 0,05$). Chez les taurins 'Gourunsi', les dosages de progestérone ont été effectués sur 59 échantillons recueillis sur 5 animaux. Les productions de progestérone ont été observées chez 2 vaches traitées à la PMSG. La cinétique moyenne de la progestérone est représentée à la figure 2.

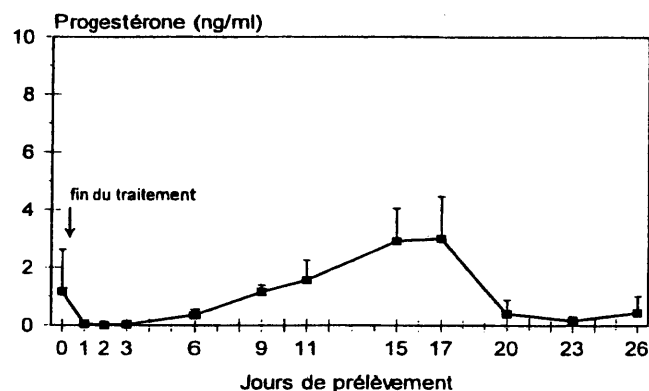


Figure 2: Taux de progestérone (moyenne \pm écart type) après œstrus induit chez deux taurins 'Gourunsi' traités avec la PMSG.

Le taux plasmatique de progestérone à l'arrêt du traitement a été de 1,2 ng/ml. Les taux les plus bas ont été observés aux jours 1, 2 et 3 de l'arrêt du traitement. Ils ont augmenté ensuite progressivement: 0,3 ng/ml au jour 6, pour atteindre un plateau de $2,2 \pm 0,9$ ng/ml entre le 9^{ème} et le 17^{ème} jour de l'arrêt du traitement. La phase de régression se situe après le 17^{ème} jour. Du 20^{ème} jour au 26^{ème} de l'arrêt du traitement, les niveaux de progestérone retombent à $0,3 \pm 0,1$ ng/ml en moyenne. L'aire en dessous de la courbe de progestérone a été de 31,7 ng/ml.

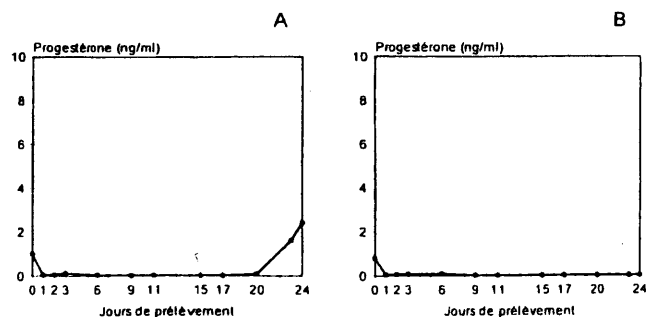


Figure 3: Concentrations de progestérone d'un zébu 'Azawak' (A) et d'un taurin 'Gourunsi' (B) chez qui le traitement est resté inopérant.

Les taux de progestérone chez les vaches en anœstrus sont restés très faibles au cours de l'observation, en dessous des valeurs significatives de fonctionnement d'un corps jaune. Ces taux ont été respectivement chez les zébus 'Azawak' et taurins 'Gourunsi' de $0,5 \pm 0,8$

ng/ml et de $0,1 \pm 0,2$ ng/ml (Figure 3). Sur la figure 3A, on observe une reprise tardive de l'activité ovarienne avec des niveaux de 2 ng/ml au 24^{ème} jour de l'observation.

Discussion

Au cours de cette étude, le traitement hormonal d'induction de l'œstrus est resté inefficace chez 6 des 11 femelles suivies. Ce taux corrobore les résultats rapportés par Tan *et al.* (15) et Voh *et al.* (17) sur des bovins élevés sous les tropiques. En outre, ce taux explique en partie les problèmes d'infécondité des bovins vivant dans ces régions (1,11).

Le taux d'œstrus induit a été de 45,5 %. Ce taux est plus important dans le lot traité à la PMSG (66,7 %) que dans le lot non traité (20,0 %). Cela pourrait être en liaison avec l'administration de la PMSG en fin de traitement dont les effets sur le redémarrage de l'activité ovarienne ont été décrits par Cognié *et al.* (6) sur la brebis. Au cours d'une étude réalisée en Belgique en période hivernale sur des génisses de race Bleu Blanc Belge, Beckers *et al.* (3) ont rapporté des taux de 70% d'œstrus induits avec la spirale de progestérone seule et de 90% avec une administration supplémentaire de PMSG au dernier jour du traitement.

Dans notre étude, pour ce qui concerne les 2 zébus 'Azawak' traités à la PMSG, les taux de progestérone mesurés au cours de l'œstrus induit et durant les jours suivants correspondent bien aux concentrations relevées au cours du cycle normal décrites par Beckers *et al.* (2), c'est-à-dire, nous avons observé: 1) une phase d'activité minimale correspondant à la période s'étendant du jour de l'arrêt du traitement au jour 6 avec comme valeur minimale 0,1 ng/ml au jour 2 du début de l'échantillonnage, et des valeurs respectives de 0,3 ng/ml et 0,2 ng/ml aux jours 0 et 6 de l'arrêt du traitement; 2) une phase ascensionnelle s'étendant du jour 6 au jour 12 de l'arrêt du traitement avec des valeurs respectives de 0,3 ng/ml à 4,2 ng/ml; 3) une phase d'activité maximale allant du jour 12 au jour 20 avec des valeurs oscillant entre 4,2 ng/ml et 6,9 ng/ml et 4) une phase de régression, très rapide, allant du jour 20 au jour 23 avec des valeurs respectives de 6,9 ng/ml et 0,4 ng/ml. Par ailleurs, Thibier et Saumande (16) ont rapporté des taux allant de 0,1 à 0,2 ng/ml en phase folliculaire et de 7,4 à 9,4 ng/ml en phase lutéale.

Pendant la phase lutinique, les taux de progestérone chez les vaches traitées avec la PMSG ont été plus élevés que chez les vaches non traitées. Cela reflète probablement l'effet stimulateur de cette gonadotropine sur le corps jaune et serait dû à son activité LH (14).

Conclusion

Dans son ensemble, notre étude révèle la faible efficacité des traitements inducteurs d'œstrus chez les zébus 'Azawak' et taurins 'Gourunsi' en zone soudano-sahélienne. Seulement 5 femelles sur 11 ont montré un œstrus et formé des corps jaunes après le traitement. Parmi ces 5, seules les 2 zébus 'Azawak' traités au PMSG ont montré des concentrations élevées de progestérone. Le 3^{ème} zébu (non traité au PMSG) ainsi que les 2 taurins 'Gourunsi' traités ont montré des profils de concentration faibles de progestérone au cours de la phase lutéale qui a suivi l'œstrus induit, indiquant que la

qualité des follicules est probablement altérée par les conditions environnementales et que même après induction d'un œstrus, ces follicules sont à l'origine des corps jaunes faiblement actifs (10). Grâce au dosage de la progestérone réalisé pendant 26 jours après l'arrêt du traitement, cet aspect se dégage clairement des résultats de cette recherche. Cette mauvaise qualité des follicules pourrait expliquer les faibles performances reproductives généralement observées chez les bovins élevés en régions tropicales même après application des biotechnologies telles que l'induction d'œstrus, l'insémination artificielle et le transfert embryonnaire.

Remerciements

Les auteurs adressent leurs remerciements au projet CIUF/SPA et à toute l'équipe du Laboratoire de Physiologie de la Reproduction de la Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège (Belgique) pour leur contribution à la réalisation de ce travail.

Références bibliographiques

- Adeyemo O., Akpokodje U.U. & Odili P.I., 1979. Control of estrous in *Bos indicus* and *Bos taurus* heifers with prostaglandin F_{2α}. *Theriogenology*, 12, 255 (abstract).
- Beckers J.F., Ballman P., Ectors F. & Derivaux J., 1975. Dosage radio-immunologique de la progestérone plasmatique chez la vache. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 280, 335-338.
- Beckers J.F., Wouters-Ballman P., Ectors F. & Derivaux J., 1978. Induction de l'œstrus chez les génisses en anœstrus fonctionnel. *Ann. Méd. Vét.*, 122, 597-605.
- Chicoteau P., Coulibaly M., Bassinga A. & Cloe C., 1990. Variation saisonnière de la fonction sexuelle des vaches Baoulé au Burkina Faso. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 43, 387-393.
- Cissé A.B., 1993. Synchronisation des chaleurs chez les vaches Ndama et zébu maure avec la prostaglandine F_{2α}. *Actualité scientifique: Maîtrise de Reproduction et Amélioration Génétique des Ruminants. Apports des technologies nouvelles*, pp. 21-26.
- Cognié Y., Bodin L. & Terqui M., 1983. Le contrôle du moment d'ovulation chez la femelle en vue de l'utilisation de l'insémination artificielle. *Insémination artificielle et amélioration génétique: bilan et perspectives critiques. Colloque de l'INRA, n° 29*, pp. 77-94.
- Goffaux M., 1974. Méthodes de détection de l'œstrus chez les bovins. *Elev. Insém.*, 144, 3-25.
- Hardin D.R., Warnick A.C., Schultz R.H. & Fields M.J., 1980. Artificial insemination of sub-tropical commercial beef cattle following synchronization with cloprostenol 1. *Fertility. Theriogenology*, 14, 244-249.
- Lamothe C., Montiel F., Fredriksson G. & Galina C.S., 1995. Reproductive performance of zebu cattle in Mexico. Influence of season and social interaction on the timing of expressed estrous. *Trop. Agric. (Trinidad)*, vol. 72(4), 319-323.
- Leymarie P. & Martal J., 1991. Du corps jaune cyclique au corps jaune gestatif. In: Thibault, C. et Levasseur, M.C. (eds.). *La Reproduction chez les Mammifères et l'Homme*. Ed. Ellipses, pp. 403-421.
- Lokhande S.M., Inamdar J.B.M., Bhosrekar M.R., Humblot P. & Thibier M., 1984. Progestogen and prostaglandin-combined treatments for synchronization of estrous in postpartum crossbred (*Bos indicus* X *Bos taurus*) or zebu cows. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 37:73-78.
- Messine O., Mbah D.A. & Saint-Martin G., 1993. Synchronisation de l'œstrus chez les femelles zébus Goudali au C.R.Z. de Wakwa (Cameroun). *Actualité scientifique: Maîtrise de Reproduction et Amélioration Génétique des ruminants. Apports des Technologies Nouvelles*, pp. 13-19.
- Meyer C. & Yesso P., 1991. Courbe de progestérone plasmatique du cycle œstral chez les races taurines trypanotolérantes de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 44, 193-194.
- Stewart F., Allen W.R. & Moor R.M., 1976. Pregnant mare serum gonadotrophin: ratio of follicle-stimulating hormone and luteinising hormone activities measured by radioreceptor assay. *J. Endocr.*, 71, 371-382.
- Tan H.S., Kassim H. & Mak T.K., 1986. Reproductive performance of indigenous cattle in Malaysia. In: *Nuclear and Related Techniques. International Atomic Energy Agency, Vienna, Anim. Prod. Health*, pp. 190-203.
- Thibier M. & Saumande, J., 1975. Oestradiol-17β, progesterone and 17α-hydroxyprogesterone concentrations in jugular venous plasma in cows prior to and during oestrus. *J. Steroid Biochem.*, 6, 1433-1437.
- Voh A.A.Jr., Oyedipe E.O., Pathiraja, N., Buvanendran V. & Kumi-Diaka J., 1987. Peripheral plasma levels of progesterone in Nigerian zebu cows following synchronization of estrous with prostaglandin F₂ alpha analogue (diprost tromethamine). *British Vet. J.* 143, 255-263.

M. Zongo, Burkinabé, Biologiste étudiant-Doctorant. F.A.S.T., Chercheur

W. Pitala, Togolais, Etudiant DEA-Chercheur

H. Boly, Burkinabé, Professeur, Maître de Conférence, Chercheur

J. Sulon, Belge, PhD en sciences Biomédicales

Noelita Melo Sousa, Brésilienne, DMV, Ms.C., Etudiante en Thèse Doctorat Sciences Vétérinaires

P.L. Leroy, Belge, DMV, Professeur agrégé, Doyen de la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège (Ulg), Bd. de Colonster, 20, B- 4000 Liège (Belgique)

J.-F. Beckers, Belge, DMV, Professeur agrégé

L. Sawadogo, Burkinabé, PhD, Professeur titulaire, Chercheur