

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE Du DEVELOPPEMENT RURAL
ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLES (I.S.R.A.)

DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR LES
PRODUCTIONS ET LA SANTE ANIMALES

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES
B.P. 2057

DAKAR - HANN

ZV000 1471

144

ETUDE DU CYCLE SEXUEL CHEZ LES VACHES
NDAMA ET ZEBU COBRA AU SENEGAL

Par

MBAYE (M.), DIOP (P.E.H.) et NDIAYE (M.)

REF. N°15/ZOOT.
MARS 1990.

ETUDE DU CYCLE SEXUEL CHEZ LES VACHES NDAMA ET ZEBU GOBRA AU SENEGAL

Par

MBAYE (M.)*, DIOP (P.E.H.)**, NDIAYE (M.)***

RESUME

L'analyse des caractéristiques de la reproduction chez les ruminants a démarré avec l'étude du cycle sexuel. Pour les bovins, les observations faites sur 8 vaches Ndama et 4 vaches Cobra ont porté sur deux cycles sexuels successifs, suivant le cycle induit par la méthode de l'estrumate.

Elles ont permis aux acteurs de déterminer :

- la durée du cycle sexuel qui est de l'ordre respectivement pour les races ci-dessus citées de $20,7 \pm 1,8$ jours et $22,66 \pm 1,53$ jours ; elle présente des variations individuelles ;
- l'évolution de la courbe de la progestérone plasmatique durant le cycle sexuel caractérisée par un niveau de base de 0,01 à 0,04 ng/ml, suivie d'une augmentation du taux de la progestérone jusqu'à un niveau de 7,31 à 13,31 ng/ml pour la vache Ndama et 5,63 à 10,23 ng/ml chez la vache Cobra, suivie d'une chute brutale 72 h avant l'oestrus.

Ce cycle présente une certaine analogie avec les observations faites sur les autres races bovines d'Afrique et des Pays tempérés, mais il reste à mieux cerner la période oestrus-ovulation et à étudier le cycle pendant la saison sèche.

MOTS-CLES

Taurin Ndama, zébu Cobra, reproduction, cycle sexuel, progestérone, plasma, Sénégal.

* Institut sénégalais de Recherches agricoles/ LNERV.

** Ecole Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires

*** Direction de l'Élevage du Sénégal.

I. INTRODUCTION

Au Sénégal, l'élevage pratiqué sur l'ensemble du pays a toujours été dominé par celui des bovins dont l'effectif s'élève à 2 483 547 têtes, cet élevage a bénéficié d'une série de politiques pour son développement.

Le cheptel bovin, composé de deux types génétiques dominants le zébu Gobra et le taurin Ndama, a une productivité encore faible, malgré les aptitudes des races qui le composent alors que la population humaine s'accroît et avec elle les besoins en produits d'origine animale.

Avec l'avènement de la Nouvelle Politique de l'Élevage, une option a été prise pour une intensification de la production, avec chez les bovins celle des stades de naissance et de réélevage afin de pouvoir atteindre et maintenir l'objectif de 12 kg par habitant et par an.

Les mesures à mettre en place sont nombreuses et nécessitent entre autres, une connaissance parfaite des phénomènes qui régulent l'activité de la reproduction.

Dans ce domaine, les acquis actuels portent sur les aspects organiques de l'appareil génital (3, 10, 11), la détermination des paramètres de la reproduction (12, 13) et des résultats de maîtrise de la reproduction (23, 24).

Cependant, ils demeurent limités quant aux phénomènes de base qui régulent la fonction de reproduction.

Avec les besoins d'intensification et de fourniture de viande en quantité suffisante, il est urgent de bien cerner l'activité de reproduction et de proposer aux producteurs et techniciens des paquets technologiques pour une meilleure productivité.

Dans ce cadre, des études sont entreprises au niveau de l'Institut sénégalais de Recherches agricoles, afin d'apporter des données nouvelles sur la reproduction des ruminants domestiques au Sénégal et de mettre en évidence les possibilités d'une gestion de la reproduction pour une amélioration de la productivité. Elles ont démarré pour celle du cycle sexuel.

II. MATERIEL ET METHODES

2.1 - Le milieu

Les études ont été menées de Septembre à Décembre 1988 au niveau des Centres de Recherches Zootechniques de Dahra et de Kolda, respectivement localisé en zone sylvo-pastorale et en zone du bétail trypanotolérant.

2.1.1 - La zone sylvo-pastorale

Elle correspond au bassin du Ferlo et présente un climat sahélien continental avec une pluviométrie de 266 mm (1968-1986), une alternance d'une longue saison sèche de 9^{mois}/et de 3 mois de saison des pluies.

Dans cette zone vit le zébu Gobra et où le système de production est du type pastoral (conduite extensive, transhumance), la taille du troupeau est de l'ordre d'une trentaine de têtes.

2.1.2 - La zone du bétail trypanotolérant

Elle correspond à la zone méridionale du Sénégal, à vocation agropastorale avec une pluviométrie de 846 mm/an (1968-1986), une température de 28°C et une alternance de 7 mois de saison sèche et 5 mois de saison des pluies.

2.2 - Les animaux

Ils sont représentés par 8 vaches Ndama et 4 vaches zébu Cobra appartenant aux troupeaux des CRZ de Kolda et de Dahra.

La race zébu Cobra ou zébu Peul sénégalais constitue 54 % du cheptel bovin national. Il s'agit d'un bovin de grande taille (1,30 à 1,50 m), avec une bosse très développée, des cornes en lyre haute, une robe soit grise avec souvent des bringures , ou blanche.

Le zébu Cobra est un bon animal boucher, son rendement en viande est de 48 à 52 % et son poids vif adulte de 450 kg pour les mâles et 300 kg pour les femelles.

Son potentiel laitier n'est pas négligeable : 500 à 600 kg de lait par lactation et le lait est riche en matière grasse.

La Ndama est une race taurine rustique, trypanotolérante, sa taille varie entre 1,05 et 1,25 m, sa robe est généralement fauve ou froment rarement pie. Son poids à l'âge adulte oscille entre 250 et 350 kg, son rendement en viande est de 50 %.

2.3 - Technique de synchronisation de l'oestrus

Le traitement utilisé est à base d'estrumate avec deux injections à 11 jours d'intervalle.

2.4 - Les prises de sang

Elles ont démarré les 22 et 25 octobre 1988 respectivement pour les femelles Cobra et Ndama par le cycle suivant le cycle induit au rythme d'un prélèvement par jour, pendant deux cycles.

2.5 - Diagnostic des chaleurs

Il a été fait par observation directe une fois par jour, le matin (7h - 8h) et le soir (18h - 19h).

Les signes mis en évidence sont le chevauchement et l'immobilisation.

2.6 - Méthode de dosage de la progestérone

La méthode de dosage radio-immunologique utilisée est celle préconisée par l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique (A.I.E.A.).

Elle consiste à pipetter dans des tubes dont le fond est tapissé d'anticorps anti -progestérone, 100 µl de plasma à doser et 1 ml de solution à base de progestérone marquée à l'iode 129. Le tout est incubé à la température du laboratoire toute la nuit, puis vidé énergiquement pour être ensuite compté à l'aide de compteurs individuels qui donnent le résultats en coups par minute.

La conversion de ces valeurs ainsi obtenues en ng/ml a été faite grâce à la courbe standard tracée par l'ordinateur sur papier millimétrique.

La courbe exponentielle ainsi obtenue répond à l'équation :

$Y = \exp. (a + bx)$ où Y = la concentration en ng/ml

X = le nombre de coups par minute

a et b = des valeurs constantes spécifiques
à la courbe standard.

Les coefficients de variation intra et extra dosage obtenus sont respectivement de 3,3 et 3,09 %

Pour l'analyse de l'évolution de la progestérone plasmatique, les paramètres suivants ont été étudiés :

- n_0 = niveau de base de la progestérone plasmatique,
- n_m = niveau maximal de la progestérone du plasma atteint au cours du cycle sexuel
- v_a = vitesse d'augmentation du niveau de progestérone,
- v_r = vitesse de réduction du niveau de progestérone.

Pour l'interprétation des résultats, les moyennes journalières obtenues ont été comparées grâce au test de Student et Fischer de manière à déterminer le jour du cycle à partir duquel le niveau de progestérone est significativement différent de celui du jour précédent.

III. RESULTATS

3.1 - Durée du cycle oestral (tableau 1)

Sur la base des observations faites à partir des 4 vaches Cobra et 8 vaches Ndama, la durée du cycle en moyenne obtenue est de $22,66 \pm 1,53$ jours et $20,71 \pm 1,8$ jours, respectivement pour chacune des races ci-dessus citées. Elle est variable selon les individus. Avec le test de Student et Fischer, il a été noté que l'augmentation du taux de progestérone est significative à partir de $0,76$ ng/ml pour le zébu et $0,47$ ng/ml pour le taurin Ndama. Il a été possible de déterminer la durée des phases folliculaire et lutéale qui est respectivement de $5,57 + 1,38$ jours et $15,14 \pm 1,06$ jours chez le taurin Ndama et $6 + 1$ jours et $16,66 \pm 1,15$ jours chez le zébu Cobra.

3.2 - Evolution du niveau de la progestérone

3.2.1 - Chez la vache Cobra

Les 4 vaches, objet de cette étude, ont présenté une évolution analogue du niveau de la progestérone plasmatique (fig. 1).

Les paramètres d'évolution de cette hormone sont présentés au tableau 2.

Cette évolution se caractérise par la succession de deux phases, une durant laquelle le niveau faible est compris entre $0,01$ et $0,04$ ng/ml.

A partir du 3^e jour du cycle la concentration commence à augmenter, l'augmentation est significative vers le 5^e et le 6^e jour au taux de $0,76$ ng/ml.

Le niveau de la progestérone est maximal vers le 17^e, 18^e jour et il est compris entre $5,63$ et $10,23$ ng/ml.

Cette phase d'augmentation du taux plasmatique de la progestérone est suivie d'une réduction brutale de ce niveau qui commence 48 à 72 heures avant la prochaine oestrus, selon un taux moyen de $2,76$ ng/ml.

3.2.2 - Chez le taurin Ndama

L'évolution du niveau de la progestérone observée est identique chez toutes les femelles (fig. 2).

Au moment de l'oestrus, le taux de progestérone plasmatique faible est compris entre 0,01 et 0,04 ng/ml. Il commence à augmenter à partir du 2^e et 4^e jour ; cette augmentation est significative à partir du 6^e et 7^e jour au taux de 0,47 ng/ml.

La concentration de la progestérone dans le plasma est maximale vers le 17^e et le 18^e jour et est comprise entre 7,31 et 13,21 ng/ml.

Ensuite, 48 à 72 heures avant la prochaine oestrus, le niveau plasmatique de progestérone baisse brutalement selon une vitesse de décroissance moyenne de 5,52 ng/ml.

Tableau 1 : Durée du cycle sexuel et des différentes phases (en jour)

Race de la vache	Durée totale du cycle	Durée de la phase oestrale	Durée de la phase lutéale
Zébu Cobra	22,66 + 1,52	6 + 1	16,66 ± 1,15
Taurin Ndama	20,71 + 1,79	5,57 + 1,38	15,14 ± 1,06

Tableau 2 : Paramètres d'évolution de la progestérone pendant le cycle sexuel

	Paramètres dans le plasma			
	n_0 (ng/ml)	n_m (ng/ml)	v_a (ng/ml)	v_r (ng/ml)
Taurin Ndama	0,018 ± 0,011	8,47 + 1,51	2,4 + 0,42	5,52 + 1,81
Zébu Cobra	0,02 + 0,014	8,34 + 3,11	4115 ± 1,08	2,76 ± 1,03

.../...

IV. DISCUSSION

4.1 - Durée du cycle sexuel

La durée du cycle sexuel des femelles Ndama et zébu Cobra est comparable à celle obtenue respectivement sur des races bovines trypanotolérantes Baoulé Ndama, Muturu (31, 47, 32, 44) et sur d'autres femelles zébu d'Afrique (4, 6, 10, 22, 26, 30, 37, 47), d'Amérique du Sud (24, 45) et d'Asie (35).

Elle est comparable aussi à ce que rapporte la littérature pour les bovins en général (18, 19, 21, 41) et pour les femelles du buffle (34).

Pour la femelle Gobra, ces résultats sont proches de ceux obtenus antérieurement sur la même race (3, 12, 13).

A l'intérieur de chacune des races étudiées, des différences individuelles sont constatées, mais elles ne sont pas significatives.

4.2 - L'évolution de la progestérone

Le profil de la progestérone plasmatique observé est similaire à celui décrit sur d'autres races bovines d'Afrique : les Baoulé et Ndama du Burkina Faso et de la Côte d'Ivoire (9, 45), le zébu Peul et le bovin Bunaji du Nigéria (1, 2, 17, 33), le boran, le zébu Africander (10, 11, 26) et des zébus croisés (5). Il est comparable à l'évolution observée en général sur les bovins (7, 16, 18, 20, 41, 42).

Et les moyennes des maximum des niveaux de progestérone plasmatique observées (8,47 et 8,34 ng/ml) respectivement chez les vaches Ndama et Cobra sont comparables à ce qui est obtenu sur d'autres bovins d'Afrique et d'Amérique du Sud (9, 45, 1, 10, 17, 26, 45).

Cependant, ces niveaux semblent élevés par rapport à ceux observés sur des femelles bovines des pays tempérés (18, 43).

IV. CONCLUSION

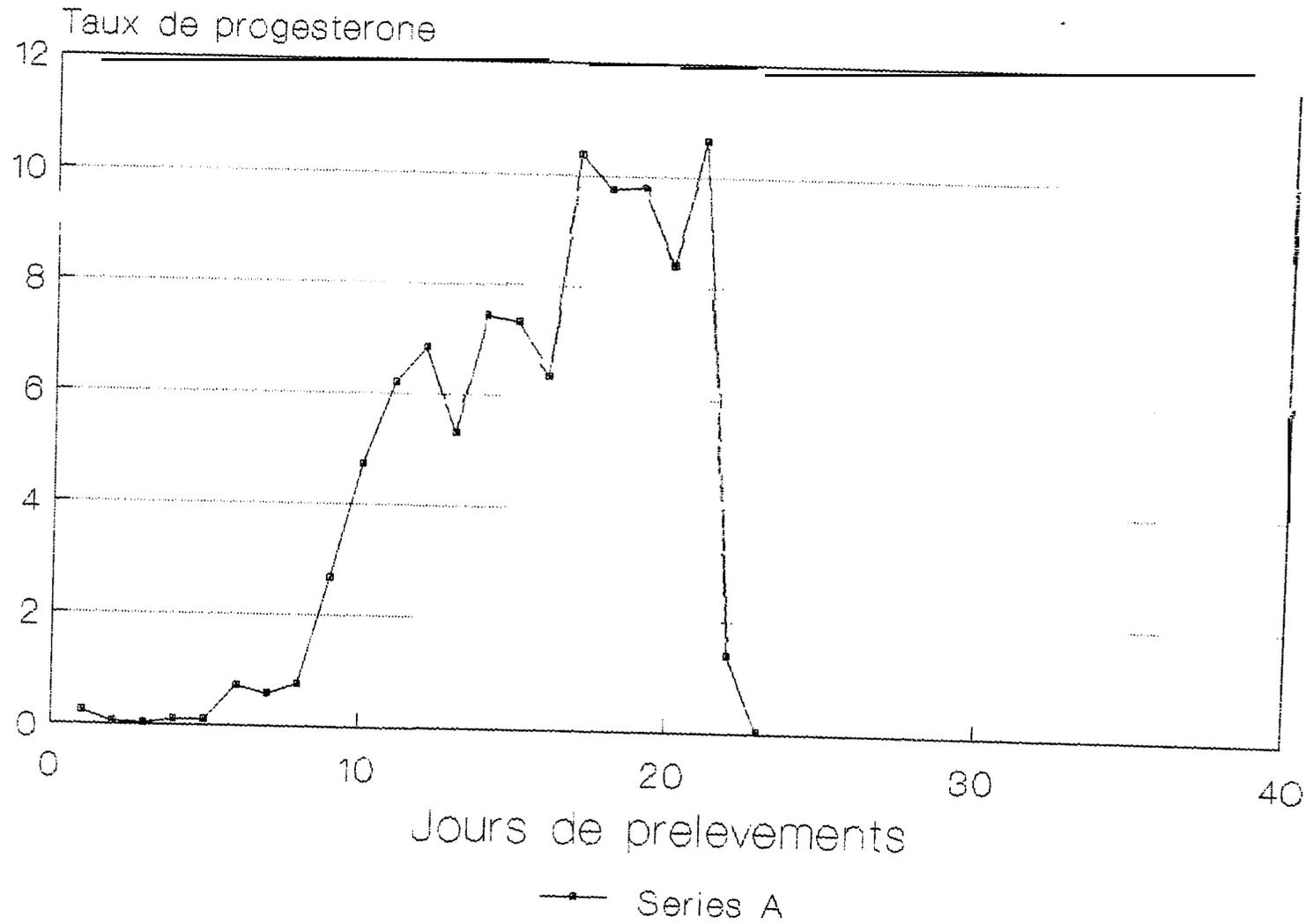
Pour la saison considérée, les caractéristiques obtenues pour le cycle sexuel des femelles Cobra et Ndama sont comparables à ce qui est décrit sur les autres races bovines d'Afrique, d'Amérique et d'Asie.

Elles vont servir de critère par l'étude et le suivi de la cyclicité de nos races bovines.

Dans ce cadre, le taux de 1 ng/ml de progestérone peut être retenu pour apprécier la présence de corps jaune.

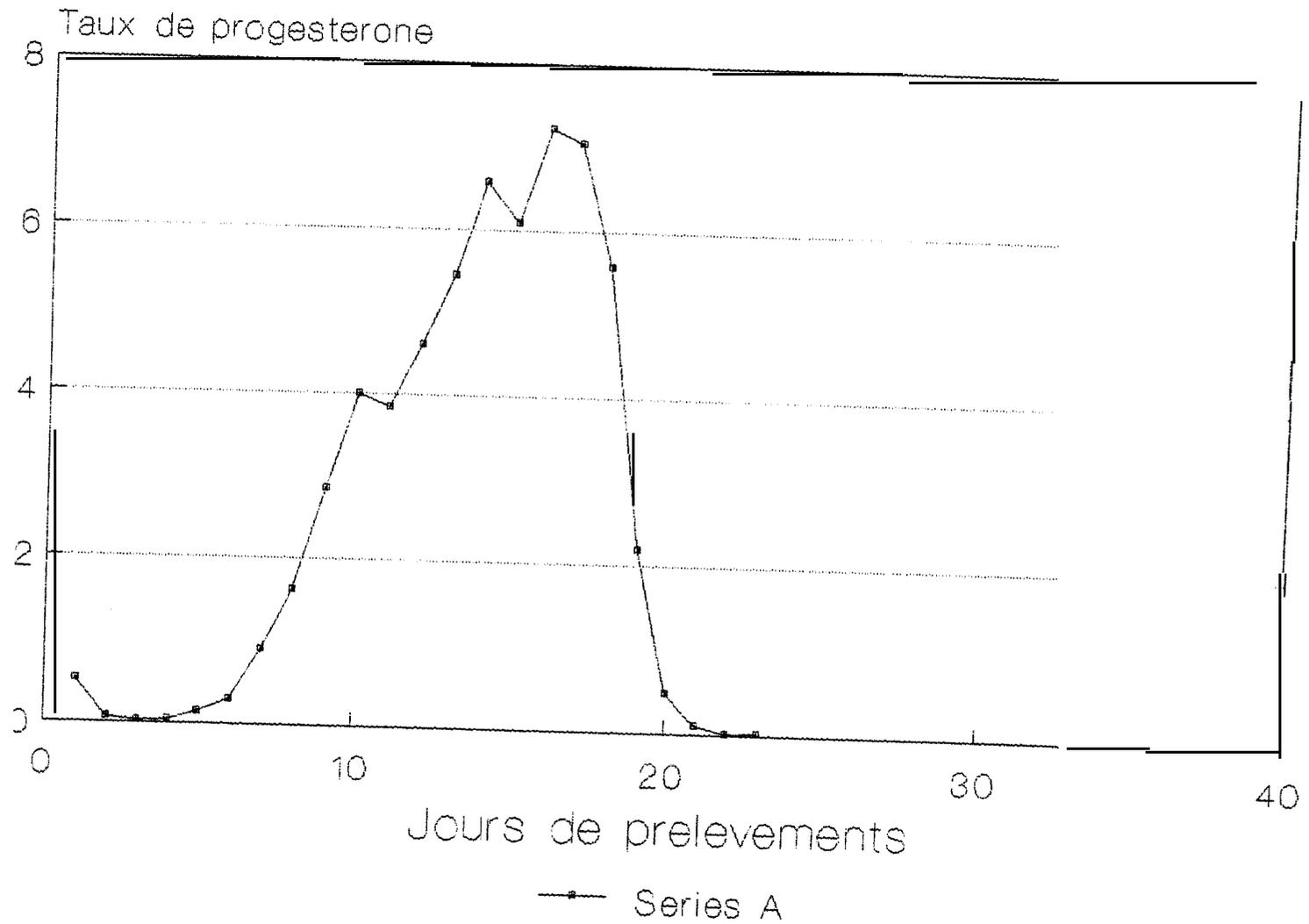
Cependant, il reste à bien cerner la période oestrus-ovulation et à étudier le cycle sexuel durant la saison sèche de l'année.

CYCLE SEXUEL ZEBU GOBRA



SRA /LNERV /ZOOTECHEINIE

CYCLE SEXUEL NDAMA / PROGESTERONEMIE



ISRA / L'NERV ZOOTECHENIE

B I B L I O G R A P H I E

1. ADEYEMO (O.) and HEATH (E.) (1980)
Plasma progesterone concentration in *Bos Taurus* and *Bos indicus* Heifers.
Theriogenology, 1980, 14 : 411-419.

2. ADEYEMO (O.) (1987)
Plasma concentration of progesterone during normal oestrus cycle and following prostaglandin F₂ alpha treatment of *Bos indicus* and Tropic adapted *Bos taurus* heifers.
Theriogenology, 1987 (27) : 759-768.

3. AGBA (C.K.) (1975)
Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux chez la femelle zébu.
Thèse de Doctorat vétérinaire, Dakar, 1975, 12.

4. ARIA (G.) and CRISTOFORI (F.) (1980)
Reproductive traits of zébu cattle in Somalia. *Atti della Societo Italiana delle science veterinaria* : 34 : 205 (*Animal breeding Abstracts* 50 : 1382).

5. BALAKRISHNAN (M.), CHINNAYA (G.P.), NAN (P.G.), RAO (A.J.) (1986)
Studies on serum progesterone levels in zebu x Holstein heifers during pre and peri pubertal period.
Animal Reprod. Science (11) : 11-1 5.

6. BARTHA (R.) (1971)
Studies in Fragen der Zebu. *Rinderzucht in den Tropen*. Welt forum verlag, Munich, Federal Republic of Germany. 172 pp.

7. **BECKERS (J.F.) et Coll. (1975)**
Le dosage radio-immunologique de la progestérone plasmatique chez la vache.
C. R. Académie des Sciences (Série D) ; 280 : 335-338.
8. **CENTRE INTERNATIONAL POUR L'ELEVAGE EN AFRIQUE (CIPEA) (1987)**
Rapport annuel.
9. **CHICOTEAU (P.) (1989)**
Adaptation physiologique de la fonction sexuelle des bovins baoulé au milieu tropical sud-soudanien.
Thèse Doctorat en Sciences : Université Paris XII.
10. **COETZER (W.A.), VAN NICKERK (G.H.), MORGENTHAL (J.C.) and VEN DER WESTHRYSSEN (J.M.) (1975)**
Hormone levels in peripheral plasma of the Afrikaner cow. 1. Progesterone and luteinising hormone levels during the oestrus cycle.
South African Journal of Animal Science (8) : 1-5.
11. **COMBE (S.) and O'HARA (H.B.) (1986)**
Structures on reproductive performance on small-to large-scale dairy farms in Kenya.
Nuclear and related technique in animal production and health (International Atomic Energy Agency - Vienna) : 205-213.
12. **CUQ (P.), FERNEY, VAUCRAEYNEST (P.) (1974)**
Le cycle sexuel chez la femelle zébu (*Bos indicus*) en zone soudano-sahélienne du Sénégal.
Rev, Elev. Méd, Vét. Pays trop., 1974, 37 (2) : 147-173.
13. **CUQ (P.) (1973)**
Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu.
Rev, Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1973, 26 (4) : 21a - 48a.

.../...

21. KING (C.J.) (1986)
Intelligent use and potential abuse of hormone assay in animal research.
Nuclear and related techniques in animal reproduction and health.
Proceeding of a symposium, Vienna, 17-21 March 1986.
22. JOHNSON (A.O.) and GAMBO (A.) (1979)
Oestrus behaviour in Bunaji (with Fulani) heifers.
Journal of Agricultural Sciences, 92 : 689-694.
23. JOHNSON (A.O.), ONI (O.O.) (1986)
Oestrus detection by mounts received in Friesian Bunaji and Bunaji Heifers.
Journal of Agricultural Science UK (107) : 67-69.
24. MARTINEZ (G.), SOLANOR, BARBRAL (J.), RICARDO (E.) and MIKA (J.) (1984)
Reproductive performance in a herd of zebu cows. 3. The oestrous cycle,
Revista Cubana de reproducción Animal, 10 : 7-23.
(Animal breeding Abstracts, 54 : 21-25).
25. MATTONI (M.) , MUKASA- MUGERVA CE.), CECCHINI (C.), SOVANI (S.) (1988)
The reproductive performance of East African (*Bos indicus*) Zebu cattle
in Ethiopia.
1. Oestrus cycle length, duration, behaviour and ovulation time.
Theriogenology (30) : 961-971.
26. LIEWELYN (C.A.), MUNRO (C.D.), LUCKINS (A.G.), JORDT (T.), MURRAY (M.) and LORENZINI (E.) (1987)
Behavioural and ovarian changes during the estrous cycle in the Boran
(*Bos indicus*) , British Veterinary Journal, 143 : 75-82.
27. MBAYE (M.), NDIAYE (M.)
Etude de la venue des chaleurs et de la fertilité après traitement de
synchronisation et saillie naturelle.
Rapport de recherche - rapport annual CRZ/Dahra, 1981.

14. DENIS (J.P.) (1971)
L'intervalle entre les vêlages chez le zébu Gobra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1971, 24 (4) : 635.

15. DENIS (J.P.), THIONGANE (P.I.)
Caractéristiques de la reproduction chez le zébu Cobra étudiées au CRZ de Dabra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 26 (4) : 49-60.

16. DOBSON (H.) et Coll. (1975)
Relationship between progesterone concentrations in milk and plasma during the bovine oestrus cycle.
Vet. Record, 96 : 222-223.

17. EDUVIE (L.O.) and DAWUDA (P.M.) (1986)
Effect of sucking on reproductive activities of Bunaji cows during the post partum period.
Journal of Agricultural Science (Cambridge), 107 : 235-238.

18. GAUTHIER (D.) (1986)
The influence of season and shade on oestrus behaviorus Timing of préovulatory LH surge and the pattern of progesterone secretion in FFPN and creole Heifer in tropic climate.
Rep. Nutr. Development, 26 (3) : 767-779.

19. HAFES (E.G.E.) (1974)
Reproduction in animals farm.
1 Vol Ka Febriger 3è Edit., 480 p.

20. HANSEL (W.) and CONVEY (E.M.) (1983)
Physiology of the estrous cycle.
Journal of animal Sciences, 57 (Supplement 2) : 404-424.

28. **MBAYE (M.), NDIAYE (M.)**
Etude de la venue des chaleurs et de la fertilité après traitement de synchronisation et insémination artificielle.
Rapport de recherche - Rapport annuel - CRZ/Dahra, 1981.
29. **MUKASA-MUGERVA (E.), TECEGNE (A.), MATTONI (M.), CECCHINI (C.)**
Effect of oestrus synchronization with postaglandin.
F2 Alpha in Ethiopia Highland zebu (*Bos indicus*) cow.
Animal Production, 1989 (48) : 366-373.
30. **NCSR (National Council for Scientific Research (1970)**
Factors effecting the calving rate in local breeds of cattle in Zambia.
Animal Production Research Report NCRS /TR 7 Lusaka, Zambia : 20 p.
31. **ORIJ (B.I.), ADEUYI (K.V.)**
Cervical mucus pattern of two tropical breeds of cattle Muturu "*Bos brachycerus*" and Ndama "*Bos taurus*".
32. **OUEDRAGO (A.) (1989)**
Contribution à l'étude de la synchronisation des chaleurs chez la femelle Baoulé (*Bos Taurus*) au Burkina Faso.
Thèse de Doctorat Vétérinaire. Dakar, 1989.
33. **OYEDIPE (E.O.), VOH (A.A., Jr), MARIE (B.N.), PATHIRAYA (N.)**
Plasma progesterone concentrations during the oestrus cycle and following fertile and non-fertile inseminations of zebu Heifers.
British Vet. JI, 1986, 142 : 41-46.
34. **PERERA (M.M.O.) (1986)**
Use of radio-immuno essay method for studies of reproduction of buffalos.
Nuclear and related techniques in animal reproduction and Health.
Proceeding of a symposium, Vienna, 17-21 march 1986.

35. PURBEY (L.N.) and SANE (C.R.) (1978a)
Studies on oestrous cycle in Dangi breed of COWS.
Indian Veterinary Journal, 55 : 532-535.

36. RAKHA (A.M.), HALE (D.) and IGBOELI (G.)
The age of puberty in local breeds of cattle in Central Africa.
J. Reprod. Fet., 1970, 22 : 360-369.

37. RAKHA (A.M.) and IGBOELI (G.) (1971)
Effects of nutrition, season and age on the oestrous cycle of indigenous
central African cattle.
Journal of Animal Science, 32 : 943-945.

38. RALAMBOFIRINGA (A.)
Note sur les manifestations du cycle oestral et sur la reproduction des
femelles Ndama .
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1978, 31 (1) : 91-94.

39. REDON (A.) (1962)
Note sur la valeur zootechnique du zébu sénégalais.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1962, 15 (3) : 265.

40. SEGERSON (E.C.), HANSEN (T.R.), LIBBY (D.W.), RANDEL (R.D.)
and GETZ (W.R.) (1984 a)
Ovarian and uterine morphology and fonction in Angus and Brahman COWS.
Journal of Animal Sciences, 59 : 1027-1 046.

- 41, TAN (H.S.) (1986)
Reproductive performance of indigenous cattle un Malaysia.
Nuclear and related technique in animal production and health
(International Atomic Energy Agency - Vienna) : 188-203.

42. THUN (R.), EGGIMBERGER (F.), ZEROBIN (K.) (1984)
24 hours Secretarÿ pattern of steroid in cycle heifers.
International Congress on animal reproduction and artificiel
insemination. June 10-14, 1984.
University of illinois, Volume III.

43. THIBIER (M.), HUMBLOT (P.)
L'utérus et le cycle sexuel. L'utérus et la vache. Maisons-Alfort.
Le point Vétérinaire, 1981 : 53-78.

44. TRAORE (A.), BAKO (G.)
Etude du cycle sexuel chez les vaches et les génisses Ndama au CRZ
de Sotuba (Mali)
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1984, 37 (4) : 485-487.

45. VACA (L.A.), GALINA (C.S.), FERNANDEZ-BACA; ESCOBAR (F. J.)
RAMIREZ (B.) (198)
Oestrous cycles, oestrus and ovulation of the zébu in the Mexican Tropics.
Veterinary Record, 117 : 434-437.

46. YESSO (P.), MEYER (C.)
Etablissement de la courbe de progesterone au cours du cycle oestral
en races bovines trypanotolérantes Baoulé et Ndama.
Atelier AIEA, 4 - 8 septembre 1989 - Hararé.

47. ZAKARIA (A.Y.), MOLOKWU (E.C.I.) and OSORI DIK. (1981)
Effect of season on the oestrus cycle of cows (*Bos indicus*) indigenous
for Northern Nigeria.
Veterinary record, 109 : 213-215.