

UNIVERSITE DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES

ANNEE 1983

N° 21

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES
D'AFRIQUE DE L'OUEST

**Le point des connaissances actuelles sur la reproduction
de la femelle zébu Gobra**

Problèmes à résoudre et perspectives d'avenir

THESE

présentée et soutenue publiquement le 20 juin 1983
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(Diplôme d'Etat)

par

Roger Bernard YAMEOGO

né le 20 août 1953 à KOUDOUGOU (Haute-Volta)

- Président du Jury : Monsieur François DIENG,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur : Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE,
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : Monsieur Hervé DE LAUTURE,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
Monsieur Alassane SERE,
Maître de Conférences à l'E.I.S.M.V. de Dakar

1982 - 1983

I.- PERSONNEL A PLEIN TEMPS :

A.- PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

N. Professeur
François Adébayo ABIOLA..... Maître-Assistant

2.- PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIE :

N..... Professeur
Germain Jérôme SAWADOCO..... Maître-Assistant

3.- ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE :

N..... Professeur
Charles Kondi AGBA..... Maître-Assistant
François LAMARQUE..... V.S.N.
Amadou ADAMOU..... Moniteur
Adrien Marie Gaston BELEM..... Moniteur

4.- PHYSIOLOGIE - PHARMACODYNAMIE - THERAPEUTIQUE :

Alassane SERE..... Maître de Conférences
agrégé
Moussa ASSANE..... Assistant
Olorountou Delphin KOUDANDE..... Moniteur

5.- PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE :

N. Professeur
Joseph VERCRUYSSÉ..... Maître-Assistant
Louis Joseph PANGUI..... Assistant
Désiré AHOMLANTO..... Moniteur

6.- HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES D'ORIGINE ANIMALE :

N..... Professeur
Malang SEYDI..... Maître-Assistant
Evariste MUSENGARUREMA..... Moniteur

7.- MEDECINE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE :

N.....Professeur
Théodore ALOGNINOUBA.....Maître-Assistant
Roger PARENT.....Assistant

8.- REPRODUCTION ET CHIRURGIE :

N.....Professeur
Papa El Hassan DIOP.....Maître-Assistant
Christophe LEPETIT.....V. S. N.
Fidèle M. MBAIDINGATOULOU.....Moniteur

**9.- MICROBIOLOGIE - PATHOLOGIE GENERALE - MALADIES
CONTAGIEUSES ET LEGISLATION SANITAIRE :**

N.....Professeur
Justin Ayayi AKAKPO.....Maître-Assistant
Francis FUMOUX.....Maître-Assistant
Pierre BORNAREL.....Assistant de Recherches

10. ZOOTECHE - ALIMENTATION - DROIT - ECONOMIE :

Ahmadou Lamine NDIAYE.....Professeur
Oumarou DAWA.....Assistant
Bakary BADO.....Moniteur

II.- PERSONNEL VACATAIRE :

BIOPHYSIQUE :

René NDOYE.....Professeur
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
Université de Dakar.

Alain LECOMPTE.....Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie -
Université de Dakar.

PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

Mamadou BADIANE.....Docteur en Pharmacie

AGROSTOLOGIE :

Jean VALENZA.....Docteur Vétérinaire-
Inspecteur en Chef
L.N.E.R.V. de
Dakar/Hann.

BIOCLIMATOLOGIE

Cheikh BA..... Maître-Assistant
Faculté des Lettres
et Sciences humaines
Université de Dakar.

BOTANIQUE :

Guy MAYNART..... Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
Université de Dakar.

DROIT ET ECONOMIE RURALE :

Mamadou NLANG..... Docteur en Sociologie
Juridique, Chercheur
à l'I.F.A.N.
Université de Dakar.

ECONOMIE GENERALE :

Oumar BERTHE Assistant
Faculté des Sciences juridiques
et économiques - Université Dakar

GENETIQUE :

Jean Pierre DENIS..... Docteur Vétérinaire
Inspecteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de Dakar/Hann.

RATIONNEMENT :

Ndiaga MBAYE..... Docteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de Dakar/Hann.

PATHOLOGIE DES EQUIDES :

Jean Louis POUCHELON..... Professeur
E.N.V. - ALFORT.

PATHOLOGIE BOVINE :

Jean LECOANET..... Professeur
E.N.V. - NANTES.

PATHOLOGIE GENERALE - MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE :

Jean OUDAR..... Professeur
E.N.V. - LYON.

PHARMACIE - TOXICOLOGIE :

G. LORGUE..... Professeur
E.N.V. - LYON.

GUERIN.....

Docteur Vétérinaire
L.N.E.R.V. de
Dakar/Hann.

III.- PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1982-1983) :

ANATOMIE PATHOLOGIE GENERALE :

Michel MORIN..... Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire de
Saint-Hyacinthe -
QUEBEC.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE :

Ernest TEUSCHER..... Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire de
Saint-Hyacinthe
QUEBEC.

BIOCHIMIE VETERINAIRE :

J.P. BRAUN..... Professeur
E.N.V. - TOULOUSE.

CHIRURGIE :

A. CAZIEUX..... Professeur
E.N.V.- TOULOUSE.

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE :

Jean FERNEY..... Professeur
E.N.V. - TOULOUSE.

DENREOLOGIE :

J. ROZIER..... Professeur
E.N.V. - ALFORT.

BIOCHIMIE PHARMACEUTIQUE :

Mme Elisabeth DUTRUGE..... Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
Université de Dakar.

AGRONOMIE :

Simon BARRETO..... Maître de Recherches
O.R.S.T.O.M.

A MON PERE et A MA MERE

*Vous vous êtes consacrés entièrement à l'éducation et à la réussite de vos enfants, trouvez ici tout mon dévouement et mon profond amour filial.
Puisse le tout puissant vous garder encore longtemps auprès de nous afin que vous goûtiez avec nous le fruit de tant de peine.*

A TONTON PIERRE ET ELISE

En témoignage de mon affection et de ma profonde reconnaissance.

A JOSEPH BERE ET FAMILLE

Reconnaissance infinie et sincère affection.

A TATA B.

En témoignage de mon profond amour et de mon attachement sans faille.

A MON PETIT ISAAC

Papa qui te conseille patience, courage et demande de faire mieux que lui.

A MES GRANDS PARENTS

A MES FRERES ET SOEURS

En témoignage de la profonde affection qui nous unit.

A MES ONCLES ET TANTES

A MES COUSINS ET COUSINES, NEVEUX ET NIECES

A TOUS MES AMIS

A TOUS MES CAMARADES DE PROMOTION

A TOUS LES ETUDIANTS DE L'E.I.S.M.V. DE DAKAR

A TOUT LE CORPS ENSEIGNANT ET LE PERSONNEL DE L'E.I.S.M.V.

A TOUS LES ETUDIANTS VOLTAIQUES

A Mlle ROSE DIENE

*qui, avec tant de gentillesse, a effectué ce fastidieux travail de dactylographie.
Sincères remerciements.*

A M O N P A Y S L A " H A U T E V O L T A "

A M O N P A Y S H O T E : " L E S E N E G A L "

_ " _ " _ " _ " _

A N O S J U G E S

Monsieur François DIENG Professeur à la
Faculté de Médecine et Pharmacie de DAKAR

*Vous nous avez fait l'insigne honneur, malgré vos multiples
occupations d'assurer la présidence de notre jury de thèse.
Hommage respectueux.*

Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE Professeur et
Directeur de l'E.I.S.M.V. de DAKAR

*Malgré vos multiples occupations, vous avez
accepté avec un réel plaisir d'être membre rapporteur
de notre jury de thèse.
Profond respect et admiration.*

Monsieur Hervé De LAUTURE Professeur à la
Faculté de Médecine et Pharmacie de DAKAR

*Pour le grand honneur que vous avez bien voulu
nous faire en acceptant spontanément de siéger à
notre jury de thèse.
Hommage respectueux.*

A MONSIEUR ALASSANE SERE Maître de Conférences
à l'E.I.S.M.V. de DAKAR

Vous avez accepté avec un réel plaisir et avec votre disponibilité constante de siéger à notre jury de thèse.

Très sincère et profonde gratitude.

A MONSIEUR JEAN PIERRE DENIS
- DIRECTEUR DE CETTE THESE -

Votre rigueur, votre simplicité, votre disponibilité dans l'encadrement de ce travail, malgré vos multiples occupations de Chercheur à L.N.E.R.V. m'ont beaucoup impressionné;

Toute mon admiration et toute ma reconnaissance !

AU DOCTEUR NDIAGA NDIAYE

En l'absence de notre Maître de thèse, vous avez bien voulu nous soutenir par votre présence à notre côté;

Vifs remerciements !

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

INTRODUCTION

Les problèmes de reproduction en élevage extensif et intensif sont très importants et peuvent constituer un véritable obstacle à toute amélioration ultérieure de l'exploitation du troupeau. Les phénomènes de reproduction sont assez mal connus chez les zébus africains, mais quelques résultats obtenus au niveau du zébu Gobra permettent de tirer quelques enseignements sur les plans : zootech- nique, physiologique, anatomique et pathologique.

Mais ces connaissances sont incomplètes d'où la nécessité d'essayer de les approfondir dans le domaine de la physiologie sexuelle; des études ont été effectuées dans ce sens, mais les méthodes utilisées telles que la cytologie, l'histologie, la chimie n'ont pas donné entière satisfaction.

C'est pourquoi, nous avons étudié les possibilités des nouvelles métho- des de dosage et en particulier celles par radio-immunologie qui sont suffisam- ment précises pour permettre une bien meilleure approche des phénomènes biologi- ques du cycle sexuel de la femelle zébu.

Notre travail comprend deux parties :

- une première partie permettra de donner un aperçu des connaissances actuelles et de mettre en évidence l'influence du milieu sur les phénomènes de reproduction de la femelle Gobra.

- une deuxième partie sera consacrée aux points obscurs non encore étu- diés et aux recherches à entreprendre.

En conclusion quelques perspectives d'avenir envisageables seront pré- sentées.

P R E M I E R E P A R T I E

LE POINT DES CONNAISSANCES ACTUELLES

CHAPITRE I : DIFFERENTS COMPOSANTS DE LA REPRODUCTION

La productivité d'un troupeau est conditionnée par son taux de fécondité; taux de fécondité qui est sous la dépendance de nombreux facteurs. Mais avant de voir ces facteurs, il est important de définir un certain nombre de notions de base.

A/ Définition

La fécondité : c'est l'aptitude pour un géniteur de contribuer à la mise au monde d'un nouveau-né vivant et viable, capable d'assurer la continuité de l'espèce ; dans le cas contraire, on parle d'infécondité :

- infécondité partielle ou infertilité
- infécondité totale ou stérilité.

On définit :

- le taux de fertilité :

$$T_F = \frac{\text{nombre de femelles gestantes}}{\text{nombre de femelles mises à reproduction}}$$

- le taux de fécondité :

$$T_F = \frac{\text{nombre de nouveau-nés}}{\text{nombre de femelles mises à reproduction}}$$

- le taux de prolificité :

$$T_P = \frac{\text{nombre de nouveau-nés}}{\text{nombre de femelles mettant bas}}$$

B/ Les facteurs de la reproduction

1° - Age

L'âge au 1er vêlage traduit la précocité d'une espèce. Chez "*Bos taurus*", le vêlage se produit avant 3 ans, tandis que chez "*Bos indicus*", il ne s'effectue que vers la 4ème-5ème année. Ce manque de précocité se

traduit par un âge au 1er vêlage plus tardif.

2° - Poids de la mère

MAULEON (1971) signale qu'en milieu tempéré, c'est lorsque la génisse atteint 45 p.100 de son poids d'adulte, qu'apparaît la premier oestrus. Il y a donc une relation positive entre le poids corporel et l'âge de la puberté chez la génisse; ce poids est de 395 kg chez les Mombéliards et 279 kg pour les Pakistanaises. Cependant, un poids trop élevé (engraissement) chez les adultes peut nuire à la fertilité. Il faut donc rechercher un optimum de poids corporel possible.

3° - Hérédité

Les facteurs génétiques peuvent agir comme prédisposants ou activateurs de la fertilité.

4° - Equilibre endocrinien

La maturation folliculaire et l'ovulation sont étroitement associées à l'équilibre endocrinien ; dans chaque espèce, cet équilibre présente des particularités propres, caractéristiques du cycle oestral.

5° - Environnement (milieu)

a) Température

Le climat a un effet direct et indirect sur le bétail. Les variations saisonnières de la fertilité sont bien connues chez les bovins. En effet dans les pays chauds, on a pu mettre en évidence l'influence de la température sur la fécondité des animaux.

Les hautes températures (30°C) font apparaître chez les femelles :

- un retard de puberté
- un oestrus plus discret et de durée plus courte

- une baisse importante de la fertilité

Le stress thermique est un facteur très important à considérer dans nos pays.

b) Luminosité

De nombreux auteurs (BENOIT, LAING, YEATES, HAMMOND), cités par GREANJEAN (1971), ont démontré l'action stimulante de la lumière sur l'hypophyse et par conséquent sur l'activité cyclique ovarienne des animaux. Les chances de conception sont maxima durant les saisons où la durée d'éclaircissement est suffisante et les températures clémentes (25°C - 30°C)

6° - Alimentation

Une alimentation insuffisante peut représenter 50 p.100 des causes d'infécondité des bovins. Elle intervient sur la précocité, la puberté et l'âge au 1er vêlage.

Tous les éléments de la ration vont influencer la fertilité, aussi bien par un défaut que par un excès d'apport.

a) Energie

VALLET (1982) a montré que le nombre d'inséminations artificielles par fécondation réalisée augmente avec l'aggravation du déficit énergétique. Cette sous-alimentation s'accompagne d'une hypoglycémie qui se fait sentir de façon néfaste après la mise bas.

Un déficit en énergie entraîne une involution utérine plus longue, une perturbation hormonale par réduction de la sécrétion de gonadotropine releasing factor (GnRF) et de ce fait, bloque la reprise de la cyclicité au-delà du 40ème jour après le vêlage. L'excès d'énergie entraîne les mêmes effets au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire que le déficit énergétique.

b) Matières azotées (M.A.)

L'excès de matières azotées est toxique pour l'organisme. Il entraîne une baisse de la fertilité et une mortalité embryonnaire.

La carence en M.A. se répercute sur la production laitière.

c) Autres éléments

Les oligo-éléments (Zn, Se), les vitamines (vitamines A et D), certains minéraux (Ca, P), agissent sur la fécondité.

CHAPITRE II : RESULTATS OBTENUS : DISCUSSIONS

A/ Aspects anatomiques

Du point de vue de l'anatomie et de l'histologie, le tractus génital de la vache Gobra est sensiblement différent de celui des Taurins. Ces particularités ont été décrites par CUQ (1973) et CUQ et coll. (1975). Nous ne rapporterons que celles intéressant les ovaires et le vagin.

1° - Les ovaires

L'ovaire de la vache Gobra est plus petit que celui des taurins. Il mesure en moyenne 2,5 à 3 cm de long, 1,2 à 1,8 cm de large et 0,8 à 1,3 cm d'épaisseur.

Son poids est de 2,8 à 3,7g contre 15 à 20g pour les taurins. Il présente, au niveau de la zone de recouvrement péritonéal, une extension de l'épithélium péritonéal du mésovarium à la surface de l'ovaire. La face médiale de l'ovaire se trouve complètement envahie; le stroma se transforme en une lame fibreuse qui va entraver la déhiscence folliculaire.

2° - Le vagin

Le vagin est tapissé d'une muqueuse dont l'aspect permet de distin-

guer deux portions de longueur presque égale :

- une portion caudale, lisse, revêtue d'une muqueuse rosée plus ou moins rougeâtre;

- une portion crâniale, plissée, tapissée d'une muqueuse qui forme une série de 5 ou 6 bourrelets circulaires et transversaux, séparés par des vallées étroites.

Le col utérin se présente sous l'aspect d'un relief cylindroïde sur lequel se réfléchissent les bourrelets circulaires. Il est entouré par un fornix vaste et profond surtout chez l'adulte.

B/ Aspects zootechniques

Nous rapporterons ici les observations et les résultats obtenus, par DENIS et coll. de 1971 à 1978 au Centre de Recherches Zootechniques de Darha (C.R.Z. de Darha), qui ont permis de mieux connaître les caractéristiques de la vie génitale de la femelle zébu Gobra.

B₁ - L'âge au 1er vêlage

B₁₋₁ - Matériel et méthodes

Les animaux ont été placés dans des conditions aussi proches que possible de celles rencontrées dans le milieu extérieur, avec en plus des facteurs d'améliorations tels que :

- abreuvement à volonté
- vaccinations régulières
- absence de surpâturage.

B₁₋₂ - Résultats et discussions

a) Moyenne générale

L'âge moyen au 1er vêlage est de 1365,6 \pm 24 jours, soit environ 45 mois pour les animaux vivants dans des conditions naturelles et abreuvés

à volonté ; 1184 ± 55 jours (40 mois) pour un lot vivant en station et 933 ± 46 jours (31 mois) pour des lots d'extériorisations de potentialités génétiques, abreuvés et nourris à volonté, avec un concentré titrant 0,90 UF et 120 à 130g MAD/kg.

Les lots extériorisés gagnent 17 à 29 mois par rapport aux animaux vivants dans le milieu traditionnel où le premier produit est obtenu vers l'âge de 4 à 5 ans.

Ce manque de précocité des femelles zébu Gobra n'est pas une carence physiologique mais il est dû probablement aux conditions difficiles dans lesquelles elles vivent.

b) Age au 1er vêlage en fonction du mois de naissance de

 la mère

TABLEAU 1 (Denis, 1971)

MOIS	MOYENNE (jours)
JANVIER	$1425,9 \pm 66$
FEVRIER	$1367,2 \pm 83$
MARS	$1331,9 \pm 73,3$
AVRIL	$1281,8 \pm 75,2$
MAI	$1325,3 \pm 68,8$
JUIN	$1365,3 \pm 47,2$
JUILLET	$1383,6 \pm 48,3$
AOUT	$1393,8 \pm 58,9$
SEPTEMBRE	$1335,5 \pm 85,5$
OCTOBRE	$1359,8 \pm 120,8$
NOVEMBRE	$1343,2 \pm 159,0$
DECEMBRE	$1393,7 \pm 149,8$

Les résultats nous montrent que le mois de naissance de la mère n'a pas d'influence sur la date d'entrée des femelles en reproduction. La maturité pondérale est équivalente quelque soit le mois de naissance de la femelle.

c) Influence du sexe du produit sur l'âge au 1er vêlage

Le sexe n'influe pas l'âge au 1er vêlage.

d) Corrélacion entre l'âge au 1er vêlage et le poids du produit obtenu

En principe, les poids des veaux des génisses sont inférieurs à ceux des veaux des femelles adultes. Ce poids augmente avec la maturité de la mère pour atteindre le maximum vers la quatrième gestation.

e) Influence de l'âge au 1er vêlage sur les intervalles entre les vêlages

Chez le zébu Gobra, l'âge au 1er vêlage n'intervient pas sur l'intervalle entre le 1er et 2ème vêlage; par contre, il y a une relation entre l'âge au 1er vêlage et la durée moyenne des intervalles des vêlages ultérieurs, c'est-à-dire vêlage 2 à 8. C'est un facteur important à prendre en sélection (héritabilité faible), ce qui va permettre d'obtenir des animaux précoces, et un maximum de produits par réduction des intervalles.

f) Influence du niveau nutritionnel sur l'âge au 1er vêlage

Une expérience faite en 1968, a permis d'extérioriser les potentialités de la femelle zébu Gobra. Les animaux (14 femelles) recevaient comme alimentation :

- foin de brousse
- concentré avec un rapport $\frac{MAD}{UF}$ de l'ordre de 130.

Un lot témoin de 14 femelles également, non supplémentées, nourries à volonté sur pâturage naturel. Les résultats obtenus sont significatifs; en effet, l'âge moyen des femelles à leur 1er vêlage est de $900 \pm 3,5$ jours pour les lots extériorisés et de 984,0 jours pour le lot témoin. Il y a eu un gain de 15 à 30 mois par rapport aux animaux vivant dans le milieu extérieur.

Conclusion

Le manque de précocité de la vache Gobra est inhérent aux facteurs bioclimatiques qui ont une action très nette sur le rythme de la reproduction. Une alimentation correcte et rationnelle permet aux femelles d'extérioriser d'excellentes potentialités, aussi bien du point de vue de la croissance que du point de vue de la reproduction.

B₂ - L'intervalle entre les vêlages

L'intervalle entre les vêlages dépend :

- de la durée de gestation
- de l'intervalle entre la parturition et la nouvelle fécondation.

La durée de gestation est constante ($292,9 \pm 4$ jours); elle n'intervient pas dans la variation de l'intervalle.

Par contre, l'intervalle entre le part et la nouvelle fécondation appelée encore "période de service" est responsable de l'essentiel de la variation de l'intervalle.

B₂₋₁ - Résultats moyens

L'intervalle moyen calculé sur 1254 observations est de 473 ± 8 jours, et encore plus proche de 2 ans pour les animaux à l'extérieur en élevage traditionnel. Il est très long, comparé à celui des bovins des régions tempérées qui font pratiquement un veau par an dans les meilleures conditions.

Trois facteurs importants entrent en compte :

- 1° - alimentation
- 2° - allaitement
- 3° - permanence du Taureau dans le troupeau de femelles.

1° - Alimentation

L'influence de l'alimentation n'est plus à démontrer; les résultats obtenus chez les femelles extériorisées (tableau 2) sont très significatifs.

TABLEAU 2

INTERVALLE ENTRE LES VÊLAGES
(DENIS et THIONGANE, 1963)

	INTERVALLE ENTRE 1 et 2	INTERVALLE ENTRE 2 et 3
TEMOINS	419,7 ± 40,2 jours	398,4 ± 41,2 jours
EXTERIORISES	384,4 ± 25,3 jours	371,3 ± 44 jours

Nous constatons une différence d'un mois entre le lot supplémenté et le lot témoin, ce qui est négligeable. Mais entre le lot supplémenté et les animaux vivants dans le milieu extérieur, il y a une différence de 3 mois, ce qui est très significatif. L'alimentation influe également sur la répartition mensuelle des naissances (tableau 3).

Au tableau 3, apparaît la répartition des naissances en fonction du mois du 1er vêlage au 3ème vêlage de deux lots d'animaux: un lot témoin et un lot d'extériorisation recevant une alimentation intensive. Les résultats sont donnés en pourcentage par rapport au total annuel.

Pour les lots témoins, nous remarquons qu'il y a un regroupement des naissances pendant une courte période de l'année allant de Mai à Septembre; soit respectivement :

- 70,6 p.100 de naissances pour le témoin n°I'
- 82,2 p.100 pour le lot témoin n°II'
- 73,4 p.100 pour le lot témoin n°III'

TABLEAU 3

REPARTITION DES NAISSANCES PAR MOIS (DENIS, 1968)

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1er VELAGE	Lot extériorisé (I)	8,3	4,1	0	0	0	8,3	16,6	4,1	4,1	20,8	25,0	8,3
	Lot témoin (I')	0	4,1	0	12,5	12,5	29,1	8,3	16,6	16,6	0	4,1	8,3
2ème VELAGE	Lot extériorisé (II)	30,4	0	4,3	0	13,0	8,6	4,3	17,3	17,3	8,6	4,3	8,6
	Lot témoin(II')	4,3	0	0	13,0	8,6	25,0	26,0	4,1	4,1	0	0	0
3ème VELAGE	Lot extériorisé (III)	0	10,5	5,2	0	10,5	0	15,7	10,5	5,2	0	15,7	26,3
	Lot témoin (III')	10,5	0	0	15,7	21,0	15,7	21,0	15,7	15,7	0	0	0

Le caractère saisonnier des saillies est très net. Quant aux lots extériorisés, la répartition des naissances est presque constante toute l'année pour les trois vêlages successifs. En milieu traditionnel, il y a des périodes de saillies fécondes et des périodes de saillies infécondes (anoestrus). Cet anoestrus saisonnier disparaît avec une alimentation correcte et équilibrée.

2° - Lactation

La lactation influe sur le retour de l'activité ovarienne (anoestrus post-partum de lactation). Chez la vache Gobra, bien que la lactation soit courte (150 à 180 jours) et faible, la fécondation ne se fait pas tant qu'elle n'est pas terminée.

3° - Permanence du mâle dans le troupeau

Pour que la fécondation post-partum ait lieu, il faut que l'involution utérine soit terminée et que l'activité ovarienne soit restaurée.

Le séjour permanent du taureau dans le troupeau est néfaste, car les femelles sont saillies trop tôt alors que l'appareil génital n'est pas encore prêt à fonctionner.

B₂₋₂ - Durée des intervalles en fonction du mois de naissance du produit

Les résultats comparaissent dans le tableau 4.

TABLEAU 4

DUREE DES INTERVALLES EN FONCTION DU MOIS DE NAISSANCE
(DENIS et THIONGANE, 1971)

MOIS	NOMBRE	MOYENNE DES INTERVALLES (jours)	VALEUR EN p.100 DE LA MOYENNE
JANVIER	77	482,6 ± 28	101,9
FEVRIER	76	443,5 ± 22	93,7
MARS	85	479,0 ± 35	101,2
AVRIL	67	486,9 ± 39	102,8
MAI	133	473,1 ± 23	99,9
JUIN	225	456,4 ± 16,3	96,4
JUILLET	250	477,7 ± 17,6	100,9
AOUT	111	458,7 ± 28,8	96,9
SEPTEMBRE	73	500,3 ± 44,5	105,7
OCTOBRE	51	475,0 ± 35,3	100,3
NOVEMBRE	48	498,4 ± 28,3	105,3
DECEMBRE	58	494,8 ± 43,4	104,1

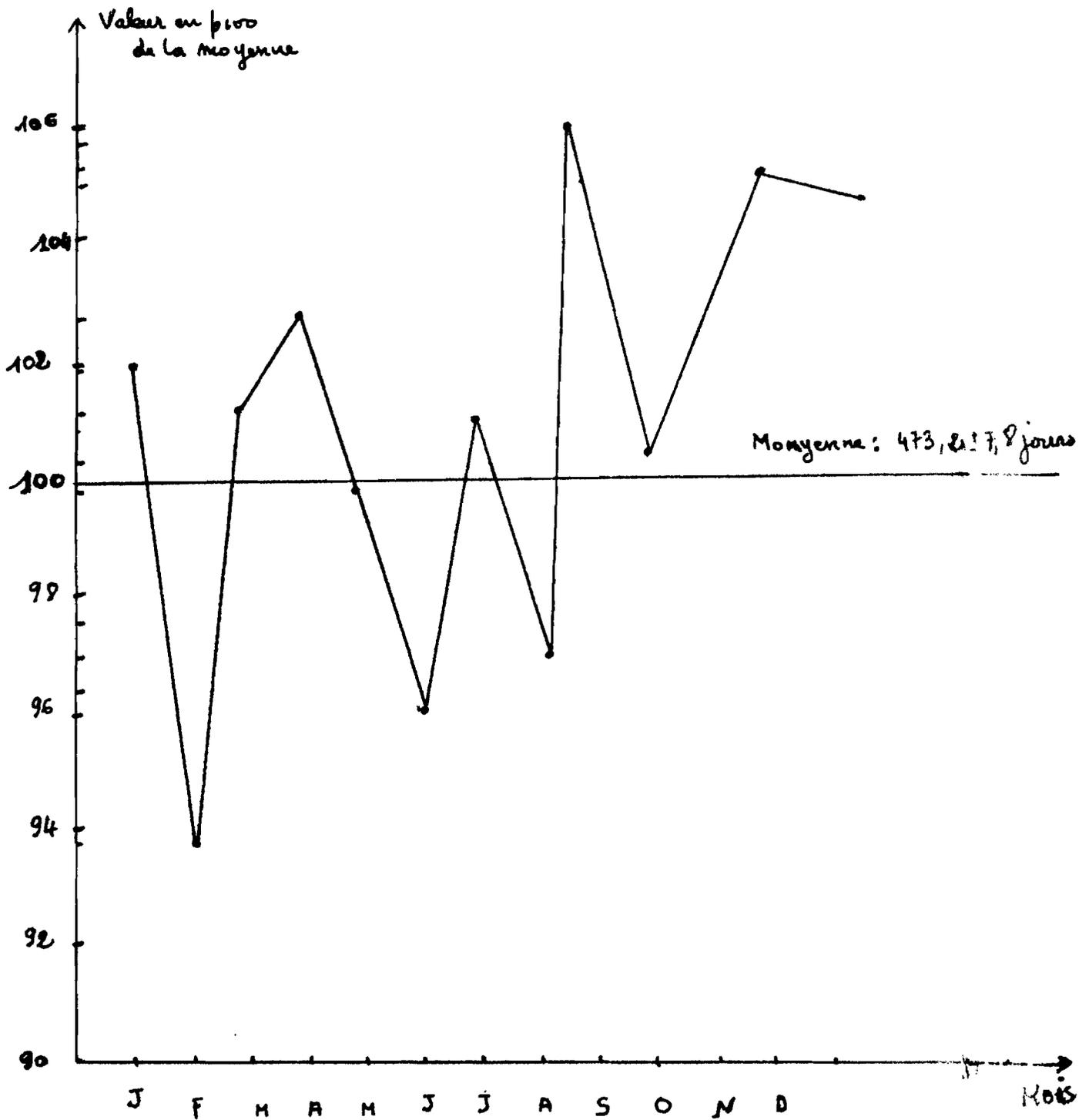
La moyenne la plus faible est située au mois de février (443,5 ± 22) et la moyenne la plus forte au mois de septembre (500,3 ± 44,5).

Le mois influe donc sur l'intervalle entre les vêlages.

Pour mieux comprendre le phénomène, nous pouvons représenter les valeurs en p.100 de la moyenne en fonction du mois de naissance (graphique n°1).

Il apparaît que les valeurs les plus importantes se rencontrent en fin hivernage (septembre, octobre, novembre, décembre) : les femelles ont été fécondées en janvier, février, mars, avril, c'est-à-dire durant la saison sèche, période pendant laquelle les animaux vivent dans des conditions d'alimentation et d'abreuvement difficiles.

GRAPHIQUE N°1: Valeur des intervalles en fonction du mois



B₂₋₃ - Durée de l'intervalle en fonction de l'année de naissance de la mère (tableau 5)

TABLEAU 5

(DENIS ET THIONGANE, 1971)

ANNEES	NOMBRE	MOYENNE ET INTERVALLE DE CONFIANCE (en jours)	
1955	141	428,3 ± 13,8	
1956	178	464,4 ± 19,3	
1957	205	484,1 ± 18,2	
1958	219	461,2 ± 18,2	
1959	190	489,9 ± 22,1	483,9 ± 22,1
1960	72	479,6 ± 29,1	
1961	20	499,7 ± 28,5	
1962	81	507,6 ± 29,0	
1963	46	474,2 ± 40,5	
1964	31	495,3 ± 37,5	

Les résultats montrent que la moyenne la plus faible a été obtenue en 1955 (428,3 ± 13,8 jours) et la plus forte en 1962 (507,6 ± 29 jours).

L'année a une influence sur la durée des intervalles entre les vêlages. Cette différence peut s'expliquer par :

- des conditions climatologiques et un mode d'élevage différents
- le nombre faible des femelles ayant vêlé en 1961, 1962, 1963, 1964 s'est fait sentir au niveau du calcul de la valeur des moyennes (499,7 ; 507,6 ; 474,2 ; 495,3).

B₂₋₄ - Valeur des intervalles en fonction du sexe du produit

Les résultats obtenus chez la femelle Gobra permettent "d'affirmer" que le sexe n'intervient pas sur la valeur des intervalles entre vêlages.

B₂₋₅ - Valeur des intervalles en fonction du rang de vêlage
(tableau 6)

TABLEAU 6

(DENIS ET THIONGANE, 1971)

INTERVALLES		NOMBRE	MOYENNE ET INTERVALLE DE CONFIANCE (en jours)
1er-2ème	1	467	517,8 ± 13,3
2ème - 3ème	2	330	467,5 ± 13,6
3ème - 4ème	3	213	448,8 ± 21,6
4ème - 5ème	4	118	422,5 ± 23,9
5ème - 6ème	5	66	417,74 ± 23,9
6ème - 7ème	6	-	-
7ème - 8ème	7	19	424,4 ± 46,1

Du 1er au 5ème intervalle, il y a une diminution de la valeur des intervalles, puis une légère remontée à partir du 6ème-7ème intervalle. L'intervalle le plus long se situe entre le 1er et le 2ème vêlage et le plus court entre le 4ème et 5ème vêlage. Donc au fur et à mesure que la femelle acquiert sa maturité, l'intervalle entre les vêlages diminue et se stabilise à partir du 6ème intervalle (il faut cependant compter avec l'élimination des femelles non productives).

B₂₋₆ - Corrélation entre les intervalles et les poids des produits

Chez la vache Gobra, on a pu mettre en évidence une relation entre l'intervalle (vêlage n au vêlage n + 1) et le poids du produit. Plus l'intervalle est long, plus le produit a un poids élevé puisque la femelle a le temps de reconstituer ses réserves et de mener une nouvelle gestation dans les meilleures conditions. Néanmoins, ceci n'est pas favorable pour la vie du troupeau car un long intervalle entre les vêlages diminue l'indice de fécondité donc le nombre de produits durant la vie de la femelle.

B₃ - Durée de la gestation

La durée déterminée sur 183 observations est de $292,9 \pm 4$ jours, contre 235-288 jours chez les Taurins. Pour certains auteurs, la durée est plus longue lorsqu'il s'agit d'un produit mâle, mais cette différence n'a pas été observée chez la vache Gobra (tableau 7).

TABLEAU 7

DUREE DES INTERVALLES EN FONCTION DU SEXE DU VEAU (DENIS, 1971)

	MALES	FEMELLES
NOMBRE D'OBSERVATIONS	37	96
MOYENNE + INTERVALLE DE CONFIANCE	$293,71 \pm 2,14$	$292,63 \pm 2,23$

B₄ - Installation d'une saison de monte

DENIS (1971) a montré que la période de forte fécondité commence en Août et se termine en Novembre, période correspondant à la saison des pluies.

Cette saison de monte située du 15 Août au 15 décembre de chaque année va permettre :

- de tester le taureau reproducteur;
- de faciliter certaines opérations telles que : vaccination, supplémentation, sevrage ;
- de placer les femelles dans des conditions d'élevage et d'entretien identiques.

Mais les aléas climatiques de ces dernières années n'ont pas permis d'apprécier l'impact de cette opération.

B₅ - Involution utérine

La durée d'involution de la vache Gobra est de 29 ± 1 jours; elle est très proche de celle des taurins. Il faut en moyenne 1 mois pour que l'appareil génital retrouve ses possibilités de fonctionnement, ce qui explique que les saillies trop rapprochées du vêlage soient moins fécondes.

B₆ - Etude des chaleurs

Selon DENIS (1971), les chaleurs ont été détectées à l'aide de taureau à pénis dévié (technique de ROMMEL).

La durée moyenne calculée sur 150 observations est de $21,5 \pm 0,5$ jours, donc sensiblement égale à celle des taurins (20 à 23 jours). Mais ces chaleurs sont discrètes, souvent nocturnes, entrecoupées de phase de repos sexuel (anoestrus). L'étude de la physiologie va permettre de mieux cerner les caractéristiques d'apparition, de durée et d'intensité des chaleurs de la vache Gobra. Par contre, chez les animaux supplémentés, les manifestations extérieures des chaleurs deviennent plus visibles.

C/ Aspects physiologiques

Chez les mammifères, l'appareil génital subit au cours de la période d'activité des modifications structurales et morphologiques, intervenant de façon périodique, suivant un rythme bien défini. On parle de cycle sexuel ou de cycle oestral.

C₁ - Le cycle sexuel

Selon THIBIER et CRAPLET (1981), on peut diviser le cycle sexuel en 3 composantes (figure 1) :

- le comportement sexuel
- les remaniements ovariens (fonction exocrine)
- les variations hormonales (fonction endocrine).

Nous étudierons le comportement sexuel et les remaniements ovariens; les variations hormonales seront intégrées dans la deuxième partie.

C₁₋₁ - Le comportement sexuel

Il est caractérisé par un comportement particulier (chevauchement, agitation, beuglement) et des modifications de l'appareil génital; l'ensemble constituant les chaleurs ou oestrus. Le cycle est un peu plus court chez la génisse que chez l'adulte ($21 \pm 0,5$ jours); c'est la période d'acceptation du mâle qui dure 4 à 6 heures chez la vache Gobra.

Les chaleurs sont très discrètes, souvent nocturnes et très brèves. Comme l'ont montré plusieurs auteurs (CUQ, FERNEY et SERE, AGBA), il y a une diminution de la vie sexuelle des femelles pendant la saison sèche, une période entre Août-Septembre, où l'intensité est la plus forte et enfin une période d'activité intense en fin Mars-début Avril, correspondant au renouveau de la végétation arborée.

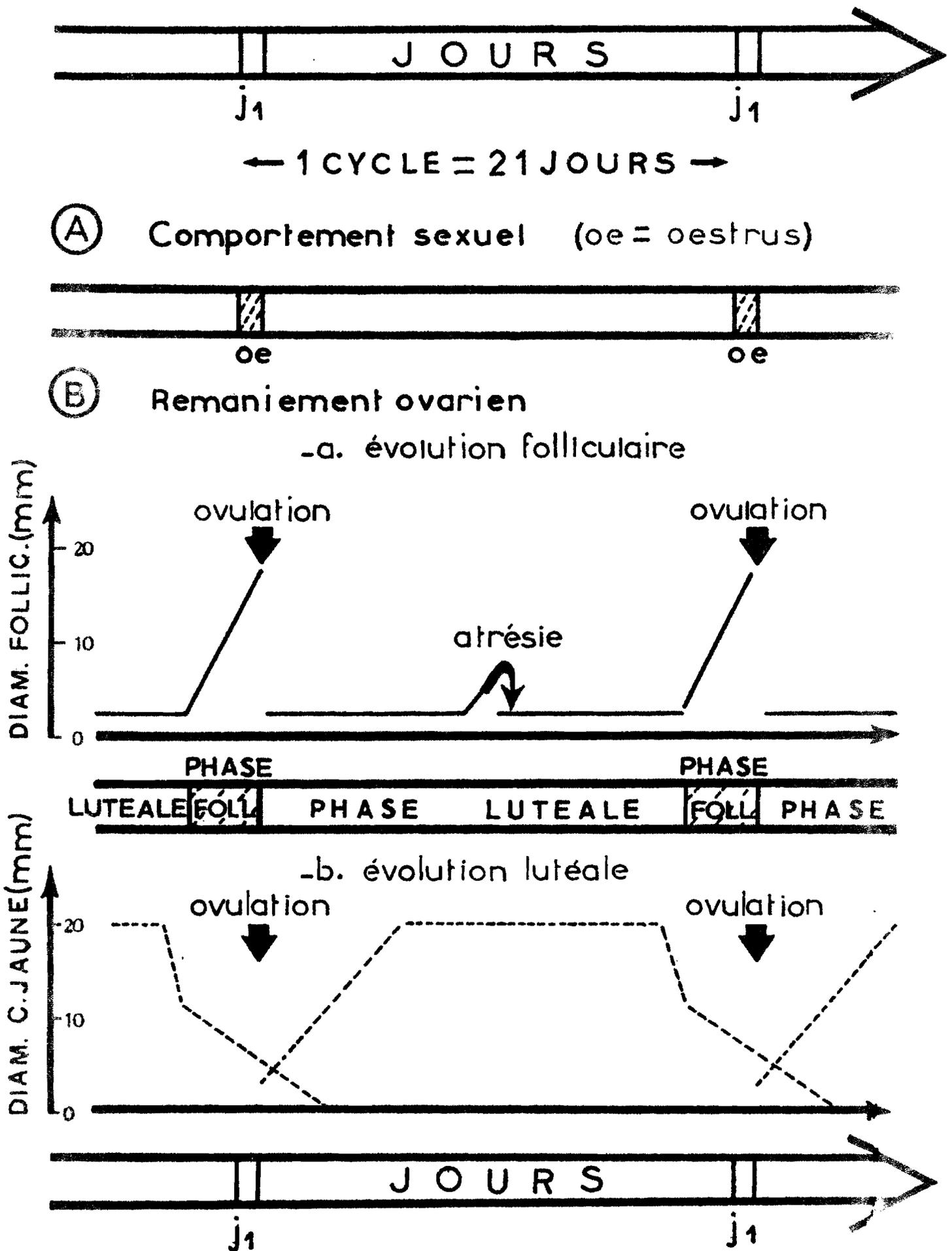
Il faut noter que chez la vache Gobra, l'ovulation semble s'effectuer plus tardivement que chez les taurins. Par contre, les chaleurs deviennent plus visibles chez les animaux supplémentés.

C₁₋₂ - La composante des remaniements ovariens (figure 1)

C₁₋₂₋₁ - Phase folliculaire (3 jours)

Elle correspond à la maturation folliculaire indispensable à toute ovulation. Plusieurs follicules cavitaires commencent l'évolution maturative, mais en définitive un seul atteint la maturation; les autres involuent. Cette

FIGURE 1 : Le cycle sexuel chez la Vache : les composantes de comportement sexuel (A) et des remaniements ovariens (B)



atrésie folliculaire peut expliquer la rareté de la généfellarité de la vache Gobra (CUQ et coll., 1975).

C₁₋₂₋₂ - Phase lutéale (18 jours)

Durant cette phase, il y a formation du corps jaune après un remaniement cytologique du follicule.

Ce corps jaune augmente progressivement de taille pour atteindre un plateau en l'absence de fécondation. S'il n'y a pas fécondation, le corps jaune régresse. Cette régression est rapide chez les taurins alors qu'elle s'effectue très lentement chez la vache Gobra, si bien qu'au début de la phase folliculaire, il arrive de noter la présence d'un corps jaune en état de pleine activité.

C₂ - Fonctionnement ovarien pendant la gestation

Chez les taurins, le corps ^{jaune} gestatif de fécondation persiste jusqu'à la mise bas; les ovaires sont au repos durant toute la gestation. Par contre, chez la vache Gobra, il y a un remplacement des corps gestatifs, si bien que des chaleurs peuvent subvenir au cours de la gestation.

D'après SHARMA et coll. (1968) et CUQ (1973), le remplacement peut se faire selon 3 modalités :

- 1° - des corps gestatifs secondaires ou tertiaires de même morphologie remplacent les corps gestatifs primaires;

2° - les corps gestatifs primaires peuvent être suppléés par des corps jaunes de structures particulières;

3° - il y a disparition du corps gestatif sans remplacement; l'ovaire est le siège d'une intense activité folliculaire. Dans ce cas, le déroulement de la gestation sans corps jaune est assuré grâce à la sécrétion d'hormones d'origine placentaire.

C₃ - Périodes de repos sexuel ou anoestrus

Le cycle sexuel de la femelle Gobra est caractérisé par des périodes de repos surtout en période de saison sèche (anoestrus) de durée variable; on parle de cycle à expression discontinue en milieu traditionnel par opposition au cycle continu (Taurins).

CUQ, FERNEY et coll. (1975) ont mis en évidence quatre types d'anoestrus

- des anoestrus longs, caractérisés par la disparition des corps gestatifs;
- des anoestrus de durée moyenne, avec des corps gestatifs en état de dégénérescence avancée; la durée de ces périodes peut être évaluée à 2 mois environ;
- des anoestrus courts dans lesquels le plus récent corps gestatif montre des signes de dégénérescence qui datent de 6 semaines;
- des anoestrus récents dans lesquels le corps jaune n'a pas encore subi la dégénérescence hyaline (5 semaines).

A l'abattoir, les enquêtes histologiques semblent montrer la fréquence élevée de ces anoestrus en saison sèche (conditions alimentaires difficiles) chez la vache Gobra.

D/ Essais de synchronisation appliquée à la vache Gobra
au C.R.Z. de Darha (Centre de Recherche Zootechnique de Dahra)

L'importance de la synchronisation de l'oestrus en reproduction n'est plus à démontrer. C'est ainsi que depuis 1972, des essais de synchronisation ont vu le jour à Darha et à partir de 1975 et vont connaître un élan considérable.

Deux méthodes ont été utilisées : une méthode basée sur le blocage du cycle sexuel par les progestagènes et une deuxième méthode basée sur la lutéolyse par les prostaglandines.

- Méthode du blocage du cycle par les progestagènes

La progestérone sécrétée par le corps jaune exerce une rétroaction négative sur le centre de la cyclicité empêchant l'ovulation par inhibition de la sécrétion de gonadotropines.

Cette propriété de la progestérone est utilisée en médecine humaine dans le domaine de la contraception; en médecine vétérinaire, elle est principalement utilisée pour obtenir le déclenchement et la synchronisation de l'oestrus. On pourrait prévoir exactement le moment des chaleurs non plus d'un individu mais de tout le troupeau.

- Méthode par lutéolyse

La prostaglandine (PGF_2) synthétisée au niveau de l'utérus est responsable de la disparition du corps jaune au 17ème-18ème jour du cycle et de la reprise d'un nouveau cycle.

L'administration de F_2 (ou analogue) permet d'obtenir des chaleurs dans les 3 à 4 jours qui suivent la fin du traitement.

Elle est commercialisée sous le nom de DINOPROST qui est la forme naturelle ou sous la forme d'un analogue (CLOPROSTENOL, LUTALYSE, ICI 96 996), utilisée en deux injections à 10-12 jours d'intervalle. Elle synchronise les cycles 48 à 72 heures après.

Les prostaglandines doivent être utilisées sur des animaux cyclés.

- Les buts visés

- . la synchronisation du cycle sexuel de la vache Gobra en vue de l'utilisation de l'insémination artificielle (I.A.) et de sa vulgarisation;
- λ . d'améliorer le taux de fécondation;
- . de tester les produits utilisés et déduire leur efficacité;
- . le testage des taureaux d'insémination après synchronisation.

D₁ - Matériel et Méthodes

En 1973, FERNEY et SERE, en collaboration avec les chercheurs du Centre de Recherche Zootechnique de Darha (C.R.Z. de Darha), ont mis au point deux modes de traitement :

- un traitement long à partir de la M.A.P. (acétate de médroxyprogestérone) à la dose de 18 mg par jour, pendant 13 jours par voie orale;
- un traitement court à partir de la Noréthandrolone (NIVELAR N.D.), à la dose de 5 mg par jour, pendant 10 jours en I.M. (intramusculaire), plus une injection de 500 U.I de P.M.S.G. (Pregnan-Mare-Serum-Gonadotropin) effectuée le dernier jour pour faciliter la maturation folliculaire.

Mais, depuis 1975, seul le mode de traitement court (7 à 12 jours) a été retenu et plusieurs produits ont été testés (tableau 8).

TABLEAU 8

SCHEMA DE TRAITEMENT DE SYNCHRONISATION DE L'OESTRUS SUR LA FEMELLE ZEBU GOBRA. Source in MBAINDINGATOLOM (1982)

MODE DE TRAITEMENT	DUREE (en jours)	PRODUITS UTILISES			ANNEES
			PROGESTAGENE ET PROSTAGLANDINES	PMSG	
COURT	10	1 ml à J ₁	FGA J ₁ à J ₁₀	0	1975
"	10	1 ml à J ₁	FGA J ₁ à J ₁₀	600 UI	1975
"	7 à 12	1 ml à J ₁	NO J ₁ et retrait	400 à 600 UI	1976, 1977, 1979, 1980, 1981
"	12	0 ml	PGF ₂ J ₁ à J ₁₂	0	1977-1978
"	8	1 ml à J ₁	PGF ₂ J ₆ et J ₁₂ et NO J ₁ et retrait à J ₈	700 UI	1977

FGA ou S.C 9880 : acétate de fluorogestone

NO : Norgestomet ND (SC 21009), dérivé de la 19 norprogestérone

PGF₂ : Lutalyse ND, Prostine F₂, Cloprosténo1

PMSG : Pregnan mare serum gonadotropine (gonadotropine sérique de la jument grovide).

Le FGA a été utilisé deux fois en 1975, une première fois sous forme de prémélange par orale du 1er au 10ème jour sans injection de PMSG. Puis une deuxième fois de la même manière avec en fin de traitement une injection de

de 600 UI de PMSG.

Le Norgestomet a été utilisé de 1976 à 1981 sous deux formes : formes "implants" et formes "spirales".

La forme implant est posée le 1er jour à la face interne de la peau de l'oreille à l'extrémité distale; après 7 à 10 jours de traitement, elle est retirée puis le même jour, on fait une injection de PMSG. Cette forme s'adapte bien chez la vache Gobra soumise à de longs déplacements, mais elle est de pose délicate et on enregistre souvent des pertes en fin de traitement; les chercheurs ont pensé aux spirales vaginales, qui sont de pose et retrait facile, grâce à un fil qui pend à l'orifice vulvaire.

En 1977 et 1978, la Lutalyse a été utilisée seule en injection I.M. à la dose de 5ml par vache à 11 jours d'intervalles.

En 1977, utilisée en association avec les implants sous-cutanés et du Norgestomet en deux injections au 6ème et 12ème jour :

- l'implant a été utilisé le 1er jour et 8ème jour tout au long du traitement;
- la PMSG a été utilisée à des doses variables.

Ces produits ont été administrés à des femelles allaitantes et à des femelles ayant vêlées il y a 60 à 90 jours; ceci pour diminuer au maximum l'anoestrus post-partum.

D₂ - Résultats et discussions

Plusieurs paramètres sont utilisés pour caractériser les résultats de la synchronisation de l'oestrus. Ce sont :

- le taux de synchronisation : nombre total d'animaux venant en chaleurs par rapport au nombre de femelles traitées;
- le nombre maximum d'animaux en chaleurs en même temps;
- l'intervalle de temps moyen entre l'arrêt du traitement et le début de l'oestrus;
- l'étendue de la distribution des chaleurs.

D₂₋₁ - Taux de synchronisation

TABLEAU 9

MANIFESTATION DES CHALEURS A L'OESTRUS INDUIT AU C.R.Z. DE DARHA
(Source in MBAINDINGATOLOUM (1982))

ANNEES	TYPE D'ANIMAUX	TRAITEMENT		EFFECTIFS	OESTRUS INDUITS	
			PMSG		NOMBRE	p.100
1975	vaches allaitantes	FGA + 0	-	14	10	71,42
			600 UI	63	52	82,53
1976	"	NO + 0	500 UI	144	118	81,94
1977	"	NO	600 UI	26	25	100
		PGF ₂	-	75	64	85,33
		PGF ₂ + NO	700 UI	49	44	89,79
1978	"	PGF ₂	-	20	18	90
		NO + 0	600 UI	71	39	95,12
1979	"	NO + 0	600 UI	72	65	90,27
1980	"	NO + 0	400 UI	-	-	-
1981	"	NO + 0	500 UI	60	44	73,33

FGA : acétate de fluorogestone

NO : Norgestomet ND (SC 21009)

O : Oestrogène

PGF₂ : Prostaglandine

Le taux de synchronisation le plus bas (71,42 p.100) est obtenu avec le FGA sans injection de PMSG et le taux le plus élevé (100 p.100) est obtenu avec le Norgestomet et une injection de PMSG à la fin du traitement.

Le Cloprosténo1 utilisé seul ou en association avec le NO donne des résultats intermédiaires (85 à 90 p.100).

Notons que la détection de l'oestrus se fait à l'aide de taureaux vasectomisés ou munis de tablier. En comparant les résultats obtenus avec ceux des pays tempérés, 60 à 100 p.100 (BUFFIERE, 1972), nous pouvons conclure qu'ils sont très satisfaisants.

D₂₋₂ - Intervalle de temps moyen entre l'arrêt du traitement et le début de l'oestrus

Les résultats obtenus intéressent 60 vaches traitées avec le Norgestomet. C'est avec ce produit qu'on a obtenu le meilleur taux de synchronisation.

TABLEAU 10

MOYENNE D'APPARITION DES CHALEURS APRES ARRET DU TRAITEMENT
(Source in MBAINDINGATOLOUM, 1982)

	IMPLANTS SOUS-CUTANES	SPIRALES VAGINALES
Début chaleurs (h)	38h 15mn	45h6mn
Intervalle approximatif (en heures)	38,45 ± 7,1	45,1 ± 7

La forme implant sous-cutanée bien qu'elle présente certains inconvénients (pose délicate, perte en fin de traitement), a donné les meilleurs résultats avec comme intervalle approximatif 38,45 heures contre 45,1 heures pour les spirales.

Ceci nous amène à préconiser l'utilisation de la forme "implant" au niveau des stations et centres de recherche où le contrôle est plus rigoureux et les déplacements réduits; et la forme "spirale" dans les campagnes de vulgarisation en milieu rural caractérisé par les longs déplacements d'animaux.

D₂₋₃ - Le nombre maximum d'animaux en chaleurs en même temps

Pour le traitement implant, 77,27 p.100 des vaches viennent en chaleurs en 24 soit 44 heures après la fin du traitement et 100 p.100 en 61 heures.

Avec la forme "spirale", 60 p.100 seulement des femelles viennent en chaleurs en 24 heures soit 52 heures après la fin du traitement. Nous remarquons encore la supériorité de la forme "implant".

D₂₋₄ - L'étendue de la distribution des chaleurs

Sur 120 heures d'observation, on a remarqué que la totalité des chaleurs interviennent en 61 heures soit 81 heures après la fin du traitement pour la forme "implant" et 54 heures soit 82 heures après la fin du traitement pour la forme "spirale".

Les chaleurs sont donc plus regroupées avec la forme "spirale". Ces trois caractéristiques sont importantes à considérer dans la détermination du moment propice à l'insémination artificielle (I.A.). En inséminant des vaches de race taurine et en déterminant ultérieurement le moment exact de l'ovulation par examen rectal des ovaires, TRIMBERGER cité par DEHECKER (1976), a pu déterminer les pourcentages de fécondation en fonction du moment de l'insémination par rapport à l'ovulation.

Les résultats obtenus sont :

<u>Moment de l'insémination</u>	<u>Pourcentage de fécondation</u>
24 ^h avant l'ovulation	53 p.100
13-18h avant l'ovulation	85 p.100
6h avant l'ovulation	57 p.100
2h avant l'ovulation	30 p.100

Chez la vache Gobra, le moment de l'ovulation n'a pas encore été déterminé avec précision, si bien qu'au C.R.Z. de Darha, trois inséminations ont été préconisées pour les "implants", à la 48ème - 60ème - 72ème heure et deux inséminations (60-72ème heures) pour les "spiraies".

Les chaleurs étant plus regroupées avec la forme "spirale", leur facilité d'emploi et l'insémination ne nécessitant que deux interventions, nous amène à préconiser l'utilisation de cette forme chez la vache Gobra.

E/ L'insémination artificielle au C.R.Z. de Darha

Après une approche du comportement sexuel de la vache Gobra et des essais de synchronisation de l'oestrus, l'insémination a connu un élan considérable à partir de 1974. Cette expérimentation ne touche que le zébu Gobra après sélection des mâles. Depuis cette date, des campagnes d'inséminations se font chaque année; ce sont les résultats obtenus que nous aborderons maintenant.

E₁- Protocole expérimentale de l'I.A

E₁₋₁ - Technique de l'insémination

Deux techniques sont employées au C.R.Z. de Darha :

- la méthode vaginale
- la méthode transrectale.

Depuis 1978, la méthode vaginale a été abandonnée au profit de la méthode transrectale.

L'insémination se fait à l'aide d'un pistolet CASSOU pour la semence congelée importée d'Europe dans le but d'introduire un gène améliorateur, soit à l'aide de la semence fraîche provenant de mâle Gobra sélectionné; la dose d'insémination dépend de la qualité et varie de 0,5 à 2 ml.

E₁₋₂ - Moment de l'insémination

L'ovulation chez "*Bos indicus*" semble s'effectuer très tardivement alors qu'elle se produit 6 heures après la fin des chaleurs chez "*Bos taurus*".

Avec le Norgestomet, deux inséminations ont été faites aux 48^{ème} et 72^{ème} heures après la fin du traitement et aux 72^{ème} et 96^{ème} heures pour la lytalyse.

On a observé aussi, que les saillies naturelles sont acceptées par la femelle Gobra, 9 à 10 heures après le début des chaleurs; mais ceci doit être pris avec réserve quand on sait l'existence chez le zébu de chaleurs sans ovulation et que l'acceptation du mâle n'est pas systématiquement signe de non gravidité.

Dans la pratique, les chercheurs n'ont pas encore déterminé avec précision le moment optimum de l'ovulation.

Après l'étude descriptive de l'I.A. pratiquée au C.R.Z. de Darha, nous aborderons les résultats obtenus et les perspectives d'avenir.

E₂ - Résultats et discussions

L'insémination est faite après synchronisation de l'oestrus; il a été procédé également à des inséminations sur oestrus libre.

E₂₋₁ - Résultats obtenus avec la semence fraîche du zébu Gobra

1° - Taux de fécondité à l'oestrus induit

Les résultats sont donnés au tableau ci-dessous.

TABLEAU 11

TAUX DE FECONDITE APRES I.A. A L'AIDE DE LA SEMENCE FRAICHE
DU ZEBU GOBRA (Rapport annuel ISRA, 1970-1980)

ANNEES	EFFECTIFS INSEMINES	NOMBRE DE GESTATION	MISES-BAS	TAUX DE FECON- DITE (p.100)	TAUX DE FERTI- LITE (en p.100)
1975	62	16	12	19,35	25,80
1976	99	49	45	45,45	49,49
1977	173	48	27	15,60	27,74
1978	177	75	-	-	42,37
1979	25	13	9	36	52,00

La fécondité est très faible et varie de 15,60 p.100 à 45,45 p.100. Les meilleurs résultats sont obtenus avec l'utilisation de Norgestomet (1976 et 1979).

2° - Taux de fécondité sur oestrus naturel

En 1979, sur 127 femelles inséminées, 71 ont vêlé soit un taux de fécondité de ⁵⁵99,90 p.100. Ce taux est nettement supérieur à celui obtenu en oestrus induit, mais reste inférieur au taux obtenu par la saillie naturelle avec les mêmes taureaux.

E₂₋₂ - Résultats obtenus avec la semence congelée

En 1979, il y a eu 9 gestations sur 17 femelles inséminées soit un taux de fertilité de 52,94 p.100, ce qui est légèrement supérieur à celui obtenu avec la semence fraîche.

Néanmoins, le taux de fécondité est très faible 5,88 p.100 soit une seule mise-bas sur 17 femelles inséminées.

E₂₋₃ - Comparaison avec les autres résultats obtenus ailleurs

1° - Taux de fécondité à l'oestrus induit

- Le taux de conception en France selon BUFFIERE (1972) et CHUPIN (1971) se situe en-dessous de 50 p.100, ce qui correspond aux résultats obtenus chez le zébu Gobra. Ce taux peut aller jusqu'à 75 p.100 avec le Norgestomet et il confirme ainsi l'efficacité de ce médicament.

- En Afrique, ZHOSTE et coll., de 1970 à 1973, ont obtenu des taux de 26,7 p. 35,3 p.100. Ce résultat est inférieur à celui obtenu à Darha (45,45 p.100). En monte naturelle, on a obtenu respectivement 60,5 et 84,3 p.100.

- A Madagascar, les résultats obtenus sont nettement meilleurs; ils sont en moyenne de 61,10 p.100 pour les vaches tarées et de 36,11 p.100 chez les génisses.

2° - Taux de fécondité à l'oestrus naturel

Le taux de fécondité à l'oestrus naturel se situe en moyenne à 60 à 70 p.100 d'après BUFFIERE (1972). Ce résultat est supérieur à celui obtenu à Darha et en Tunisie; bien que dans ce dernier pays les animaux dont la physiologie est bien maîtrisée, le taux de fécondité se situe aux environs de 58 p.100 (KHEFTALA, 1974).

En Côte d'Ivoire, de très bons résultats (70,37 p.100) ont été obtenus avec la race N'DAMA.

D'une manière générale, le taux de fécondité faible obtenu chez le zébu Gobra pose le problème de la maîtrise de la physiologie sexuelle et du diagnostic de la gestation.

E₂₋₄ - Discussions des résultats

Quelque soit le produit utilisé, on observe une baisse de la fécondité à l'oestrus induit. Des auteurs comme BUFFIERE (1972) constatent que les cellules de l'endomètre de femelles traitées ont une charge en glycogène inférieure à celle des témoins au moment de l'insémination et que le tissu conjonctif est plus dense et moins vascularisé. Ils notent enfin une diminution de la sécrétion d'oestrogènes chez les femelles traitées.

BERTRAND (1967) constate que le mucus cervical est peu abondant ce qui entrave la remontée des spermatozoïdes chez les femelles traitées. D'autres auteurs ont noté des modifications des follicules ovariens pouvant modifier la qualité des ovules.

Tous ces faits expliquent en partie la fécondité à l'oestrus induit. D'autres facteurs interviennent dans la faiblesse des résultats obtenus en I.A. chez le zébu Gobra, à savoir :

- la non maîtrise de la physiologie sexuelle
- le diagnostic de la gestation par palpation rectale qui peut être source d'erreurs;
- la technicité et l'habileté de l'inséminateur;
- la qualité du sperme utilisé;
- le sous-équipement et la vétusté du matériel;
- la formation du personnel
- l'alimentation.

Des études menées ces dernières années en Europe ont prouvé que les prostaglandines F₂ et leurs dérivés de synthèse constituent la voie d'avenir.

F/ Données pathologiques

Les maladies vénériennes telles que : la vibriose, la listériose, la trichomonose, la brucellose entraînent une baisse de la fécondité par :

- des avortements
- une mortalité
- une stérilité temporaire

La brucellose est largement répandue au Sénégal avec une fréquence variant selon les régions. En 1981, KONTE montre que sur 1093 sujets Gobra

176 ont une sérologie positive soit un taux d'infection de 16,10 p.100; ce taux peut aller jusqu'à 60 p.100 dans la région de Casamance.

L'infection semble plus fréquente chez les femelles que chez les mâles. En élevage traditionnel, cette maladie revêt un caractère enzotique au début, puis avec le temps, elle devient sporadique. En élevage traditionnel, beaucoup de conditions sont réunies pour l'expansion de la brucellose d'où la nécessité de lutter contre cette maladie. En station, la prophylaxie sanitaire sera associée à la prophylaxie médicale, tandis qu'en élevage traditionnel, seule la prophylaxie médicale peut donner de bons résultats.

Conclusion

On dit souvent que l'être reflète le milieu dans lequel il vit. C'est le cas de la vache Gobra, dont la vie génitale est caractérisée par :

- les âges relativement tardifs à la puberté et au 1er vêlage;
- la discrétion de l'oestrus;
- le long écart qui sépare deux mises bas;
- les variations saisonnières de la fécondité;
- le taux de fécondité faible à l'oestrus induit.

En effet, il suffit de placer la femelle Gobra dans de bonnes conditions pour voir apparaître ses potentialités qui sont excellentes. Si du point de vue zooteknique un grand pas a été fait dans la connaissance des phénomènes de reproduction (âge au 1er vêlage; durée involution utérine; intervalle entre les vêlages), il est nécessaire d'élucider certains phénomènes encore obscurs dans le domaine de la physiologie pour mieux maîtriser la reproduction. Seule l'analyse hormonale permet d'apprécier de manière objective les différentes phases du cycle oestral et de dépister les troubles de la fertilité. C'est ce que nous aborderons dans notre deuxième partie.

D E U X I E M E P A R T I E

LES PROBLEMES NON RESOLUS - RECHERCHES A ENTREPRENDRE

I - Les problèmes non résolus

L'analyse des connaissances actuelles sur les phénomènes de reproduction montre des résultats intéressants mais laisse dans l'ombre un certain nombre de questions. Ce sont les problèmes non résolus que nous nous proposons d'aborder dans cette deuxième partie.

I₁ - Les chaleurs

Beaucoup de problèmes de reproduction viennent de la difficulté à détecter les chaleurs. Les manifestations extérieures de l'oestrus sont en général très discrètes; difficilement observables et de courte durée.

Le fait d'accepter le mâle, n'est pas toujours un signe de non gestation; en effet, pendant la gestation, les ovaires de la femelle Gobra ne sont pas au repos, ce qui n'est pas le cas chez les taurins. Ceci est important à considérer lorsqu'on veut déterminer l'état physiologique d'une femelle; elle peut présenter des chaleurs alors qu'elle est gestante.

Le refus du mâle n'est pas signe de gravidité car la femelle peut refuser le coït pour plusieurs raisons :

- frigidité
- inflammation des organes génitaux
- anoestrus saisonniers

I₂ - Les anoestrus saisonniers

Nous avons vu l'existence d'anoestrus saisonniers chez la vache Gobra. Sur le plan histologique, ces anoestrus se traduisent par des ovaires dépourvus de tout organite pouvant être rapporté à un cycle en cours. Durant cette période, la femelle voit sa fécondité diminuée, ce qui contribue à allonger les périodes improductives.

Mais avec une alimentation correcte, ces anoestrus saisonniers peuvent disparaître et la femelle est fécondable toute l'année. On pourrait penser que les disponibilités alimentaires en saison sèche sont telles que la femelle lutte plutôt pour survivre que pour mettre en service ses fonctions reproductrices considérées comme un luxe.

Sur le plan hormonal, on doit vérifier l'existence et la signification de ces anoestrus; sont-ils dûs à un repos de l'ovaire comme l'affirment certains auteurs, se traduisant par une absence de maturation folliculaire ou à une insuffisance de sécrétion de gonadostimulines empêchant la décharge cyclique provoquant l'ovulation.

I₃ - Le cycle

L'étude des chaleurs nous a montré l'existence d'une période d'activité intense et une période d'activité faible en saison sèche; mais il n'y a pas interruption proprement dite de la vie sexuelle des femelles.

La chronologie des différentes composantes entre le début de l'oestrus et l'ovulation n'est pas encore connue de façon précise, si bien que l'on ne sait pas où se situe la probabilité maximale de fécondation par rapport à l'oestrus.

Le problème est la question de la pérennité du cycle tout au long de l'année. On doit vérifier cette cyclicité sur le plan hormonal et apprécier la présence ou non de perturbations au cours du cycle.

Conclusion

Ces différentes questions rendent souhaitable la mise au point de méthodes permettant de détecter les différentes phases du cycle et d'en étudier les variations.

Seule l'analyse hormonale permet d'apprécier de manière objective les différentes phases du cycle sexuel.

II - Les recherches à entreprendre

II₁ - Dosage des hormones

Les différentes phases du cycle peuvent être identifiées par évaluation de l'état hormonal de la femelle. Ce diagnostic hormonal peut être effectué par deux types de méthodes : les méthodes anciennes et les méthodes modernes (actuelles).

A/ Méthodes anciennes

A₁ - Dosage des oestrogènes

Le dosage des oestrogènes fait appel à des méthodes physico-chimiques et à des méthodes biologiques.

1° - Méthodes physico-chimiques

La méthode colorimétrique est basée sur la réaction de LIBERMANN et SALKOWSKY et sur celle de KOBER.

Les stéroïdes donnent une fluorescence verte en milieu sulfurique à chaud (réaction de LIBERMANN et SALKOWSKY). Sous l'action des fonctions phénols, la fluorescence verte disparaît et les stéroïdes prennent une coloration rose nette (réaction de KOBER). L'urine des ruminants renferme des substances fluorescentes, indépendantes de la folliculine qui faussent les réactions.

2° - Méthodes biologiques

Les méthodes biologiques reposent sur le test d'ALLEN-DOISY qui provoque la kératinisation vaginale chez les rongeurs de laboratoire et sur celui d'ASTWOOD qui provoque l'augmentation du poids de l'utérus.

Le test d'ALLEN-DOISY, consiste à injecter du plasma ou de l'urine à la souris femelle ou à la ratte castrée et à observer au bout de 45 à 56 heures les cellules vaginales sur frottis. L'unité d'ALLEN-DOISY est la plus petite quantité d'oestrogène qui, injectée par voie sous-cutanée, provoque la kératinisation des cellules vaginales de la souris.

Le test d'ASTWOOD, ou test de 6 heures, est une méthode rapide qui consiste à injecter le plasma ou l'urine par voie sous-cutanée à des rattes impubères âgées de 30 à 33 jours. L'unité d'ASTWOOD est la plus petite quantité d'oestrogène qui provoque une augmentation du poids de l'utérus de 33 p.100 au bout de 6 heures sur les mêmes lots d'expérience.

A₂ - Dosage de la progestérone

Le dosage de la progestérone fait appel au test de CLAUBERG. Il repose sur le même principe que les dosages précédents. L'unité biologique CLAUBERG, est la plus petite quantité de progestérone qui, administrée à une lapine impubère non castrée, entraîne le phénomène de "dentellisation" utérine, c'est-à-dire le développement des glandes. Une unité internationale est égale à un milligramme de progestérone standard.

A₃ - Dosage des gonadotropines

Les gonadotropines, hormones de nature protéique, ne sont pas détectables par réaction chimique. Pour les doser, il faut recourir à des méthodes immunologiques ou radio-immunologiques.

Toutes ces méthodes sont longues, compliquées et peu précises; c'est pourquoi des méthodes de dosage radio-immunologiques ont été étudiées et mises au point.

B/ Méthodes actuelles

Celles-ci ont été mises au point ces dix dernières années; leurs précision, spécificité et simplicité d'emploi ont permis une bien meilleure connaissance des phénomènes biologiques du cycle sexuel des taurins. On peut se référer à l'étude des cycles sexuels des taurins pour améliorer nos connaissances sur les variations hormonales et la régulation du cycle sexuel des zébus africains par l'analyse radio-immunologique.

Nous rappellerons les principaux phénomènes qui caractérisent le cycle sexuel des taurins, avant d'exposer le principe général de la radio-immunologie.

B₁ - Les variations hormonales et régulation du cycle sexuel

B₁₋₁ - La composante hormonale (figure 2)

a) Phase oestrogénique

Elle correspond à la phase folliculaire au cours de laquelle, l'oestrogène est sécrété par les cellules de la thèque interne du follicule de DE-GRAFF. Sa concentration augmente pendant cette phase de croissance folliculaire pour atteindre un pic le jour des chaleurs; la valeur de ce pic est de l'ordre de 5 à 20 pg/ml selon THIBIER (1981) chez la vache.

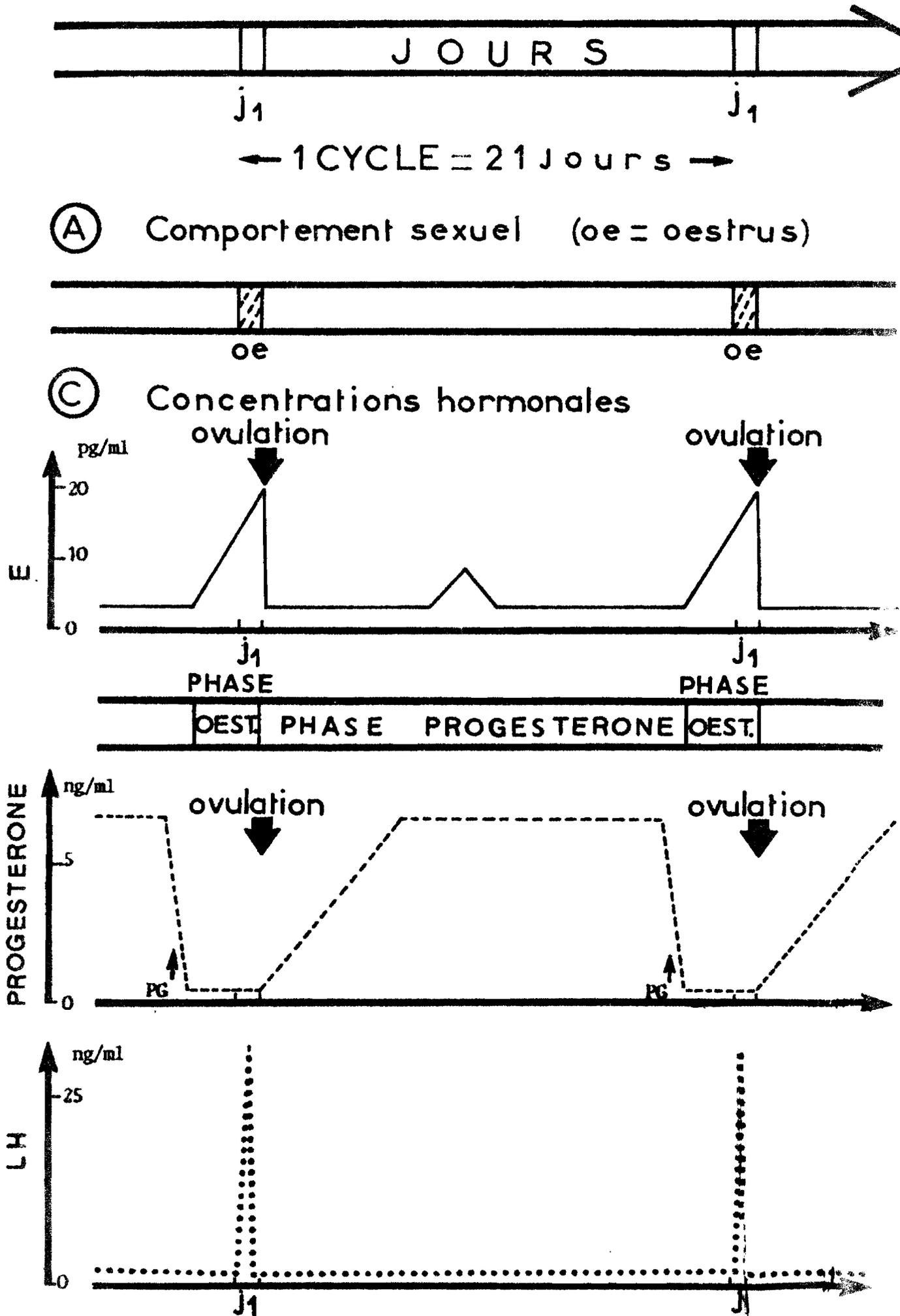
Certains auteurs comme DOBSON (1974) ont noté un second pic vers le 4ème-6ème jour après le début des chaleurs dont le taux est très discuté.

b) Phase progestéronique

La progestérone est sécrétée principalement par le corps jaune durant la phase lutéale du cycle. Sa concentration augmente progressivement, atteint un plateau (10ème-18ème jour), puis chute brutalement à partir du 18ème jour en l'absence de gestation. Cette chute brutale correspond à la régression du corps jaune.

Par contre, s'il y a fécondation, le taux de progestérone est sensiblement le même pendant toute la durée de gestation, avec toutefois une excrétion

FIGURE 2 : Le cycle sexuel chez la vache : les composantes du comportement sexuel (A) et des concentrations hormonales (C)



plus intense vers le deuxième mois (20-26 ng/ml).

A la dernière période de la gestation, lorsqu'il y a chute du taux de P, l'accouchement est imminent.

c) Les hormones hypophysaires

L'hypophyse libère en permanence une faible quantité d'hormones gonadotropes (FSH et LH)⁽⁺⁾, c'est la décharge tonique qui assure la croissance folliculaire; cette sécrétion est sous la dépendance du centre hypothalamique de la tonicité.

L'ovulation est provoquée par une décharge importante d'hormones gonadotropes. Cette sécrétion est contrôlée par le centre hypothalamique de la cyclicité (région préoptique).

B₁₋₂ - Régulation du cycle sexuel (figure 3)

La conception classique selon laquelle la régulation du cycle oestral dépendait de l'équilibre entre les gonadotropines et les hormones ovariennes a été modifiée par les dernières recherches. Le rôle de l'hypothalamie dans la production et la libération des gonadotropines est assuré par les neurosécrétions hypothalamiques appelées encore "releasing factor" (R.F.).

La figure 4 illustre le schéma de régulation du cycle sexuel. L'hypothalamus libère de façon continue et en faible quantité des R.F. Ces R.F., par l'intermédiaire du système porte, vont stimuler l'hypophyse et entraîner la sécrétion de FSH et de LH. Cette sécrétion de FSH et de LH se caractérise par un niveau de base dit encore tonique.

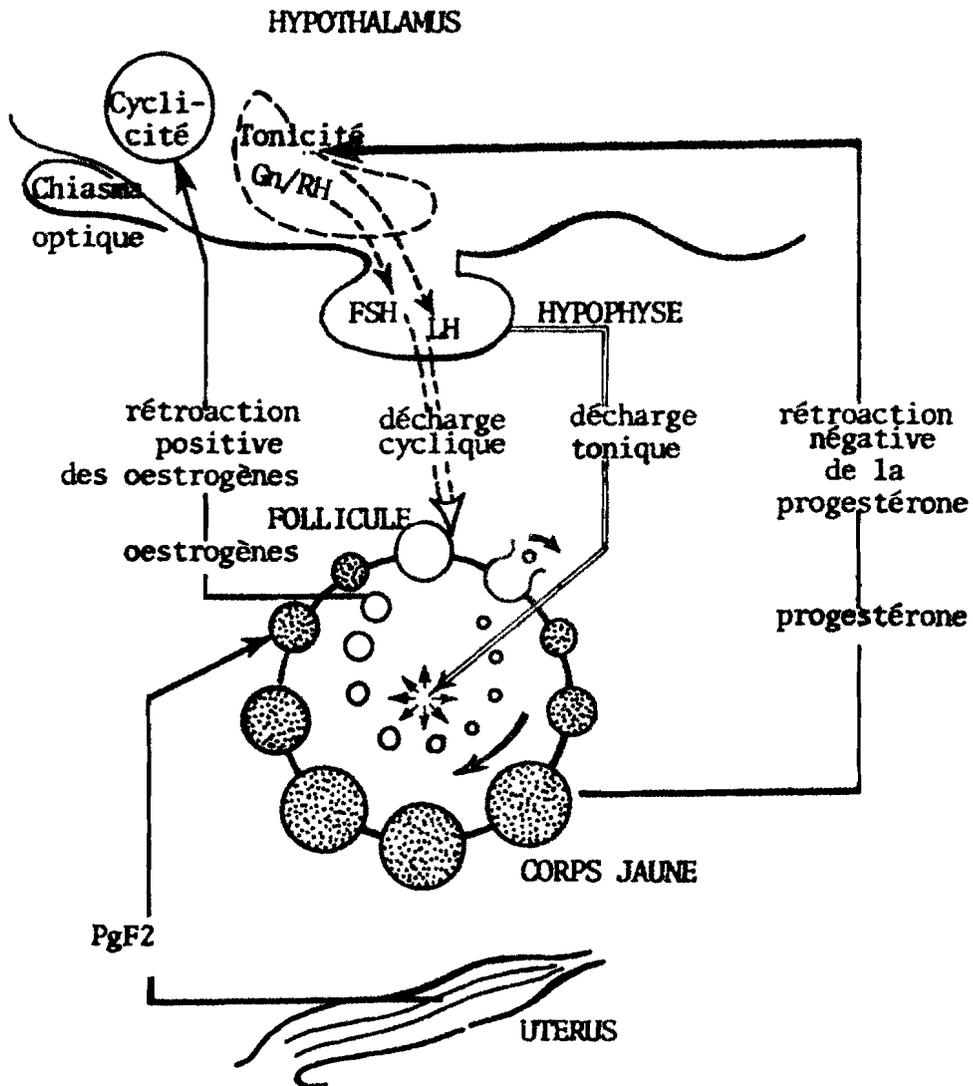
La concentration basale de LH dans le plasma serait de 1 à 2 ng/ml; celle de FSH varie selon les auteurs.

Sous l'action de cette sécrétion basale, il y aura maturation folliculaire et libération d'oestrogènes qui va atteindre son maximum le 21ème jour.

(+) F.S.H. : Follicule Stimulating Hormone

L.H. : Luteinising hormone

FIGURE 3 : Schéma du mécanisme hormonal du cycle de la Vache (modifié selon THIBIER, 1971) et LEVASSEUR, in LA VACHE LAITIÈRE - CRAPLET et THIBIER, 1973)



Les oestrogènes (forte dose) exercent une rétroaction positive sur le centre de la cyclicité, il y a décharge d'une grande quantité de gonadotropines (surtout de LH) provoquant l'ovulation.

Le corps jaune se forme et sécrète une quantité croissante de progestérone.

La progestérone va exercer une rétroaction négative sur le centre de la cyclicité empêchant l'ovulation.

Cette propriété de la P est mise à profit tant chez la femme pour la contraception que chez nos animaux pour la maîtrise et la synchronisation des cycles sexuels.

Enfin, il semble que les oestrogènes jouent un rôle important en favorisant la production de prostaglandines (F2) au niveau de l'utérus. Cette F2 est capable d'entraîner la lutéolyse, la chute brutale de la P plasmatique et le retour en chaleur dans les 2 à 3 jours suivants.

Chez "*Bos taurus*" la régulation commence à être bien connue, ce qui a permis de faire de grands progrès dans l'amélioration et le traitement des désordres de la reproduction.

Chez "*Bos indicus*" et particulièrement chez la femelle zébu Gobra, les recherches sur les profils hormonaux n'ont pas encore été menées si bien que les connaissances actuelles sont uniquement basées sur des observations d'ordre zootechnique.

Cependant des études menées par DENIS (1981) à Sangalkam sur des zébus Pakistanais, ont permis d'apprécier les variations de FSH et de LH.

B₁₋₃ - Profils des hormones gonadotropes des zébus Pakistanais

a) FSH pendant le cycle

Le pic de FSH est synchrone de celui de LH; la valeur de ce pic varie de 19 ng/ml (niveau de base) à 38 ng/ml.

Ce pic de FSH est semblable à celui décrit chez les taurins. On a pu mettre en évidence un 2ème pic qui est tout à fait différent du 1er pic.

b) LH pendant le cycle

Le pic de LH dure 14 heures avec une phase ascendante et une phase descendante.

Sa valeur est d'environ 2 ng/ml pour le niveau de base et 50 ng/ml pour le pic préovulatoire. Peu avant le pic préovulatoire, on a observé des oscillations d'amplitude qui ont duré 60 minutes environ; ces oscillations ont pour rôle d'augmenter la concentration de LH avant le pic préovulatoire.

Ce travail permet de penser que le facteur milieu (zone tropicale) et le facteur génétique (*Bos indicus*) semblent ne pas influencer sur le déroulement des processus hormonaux. Ces hormones évolueraient sur le même mode que chez les taurins.

B₁₋₄ - Relation entre l'oestrus, l'ovulation et la probabilité de la fécondation (figure 4)

Chez la vache (*Bos taurus*) l'oestrus dure 18 heures; l'ovulation a lieu 6 heures après la fin des chaleurs.

La probabilité maximale de fécondation se situe en fin d'oestrus, donc l'insémination se fera 12 heures à 18 heures après le début des chaleurs.

Au vu des résultats obtenus chez les zébus Pakistanais, les méthodes actuelles de dosage hormonal se révèlent être une voie sûre, capable de nous renseigner sur les phénomènes hormonaux de nos animaux domestiques. Parmi ces méthodes, le dosage par radio-immunologie est le plus intéressant.

B₂ - Principe de la radio-immunologie

La radio-immunologie repose sur le principe de la réaction antigène-anticorps (Ag-Ac). En mettant deux stéroïdes (hormones) de même nature, l'un radioactif (titre connu), l'autre froid (titre inconnu), en présence d'anticorps qui leur sont spécifiques, il s'établit l'équilibre suivant :

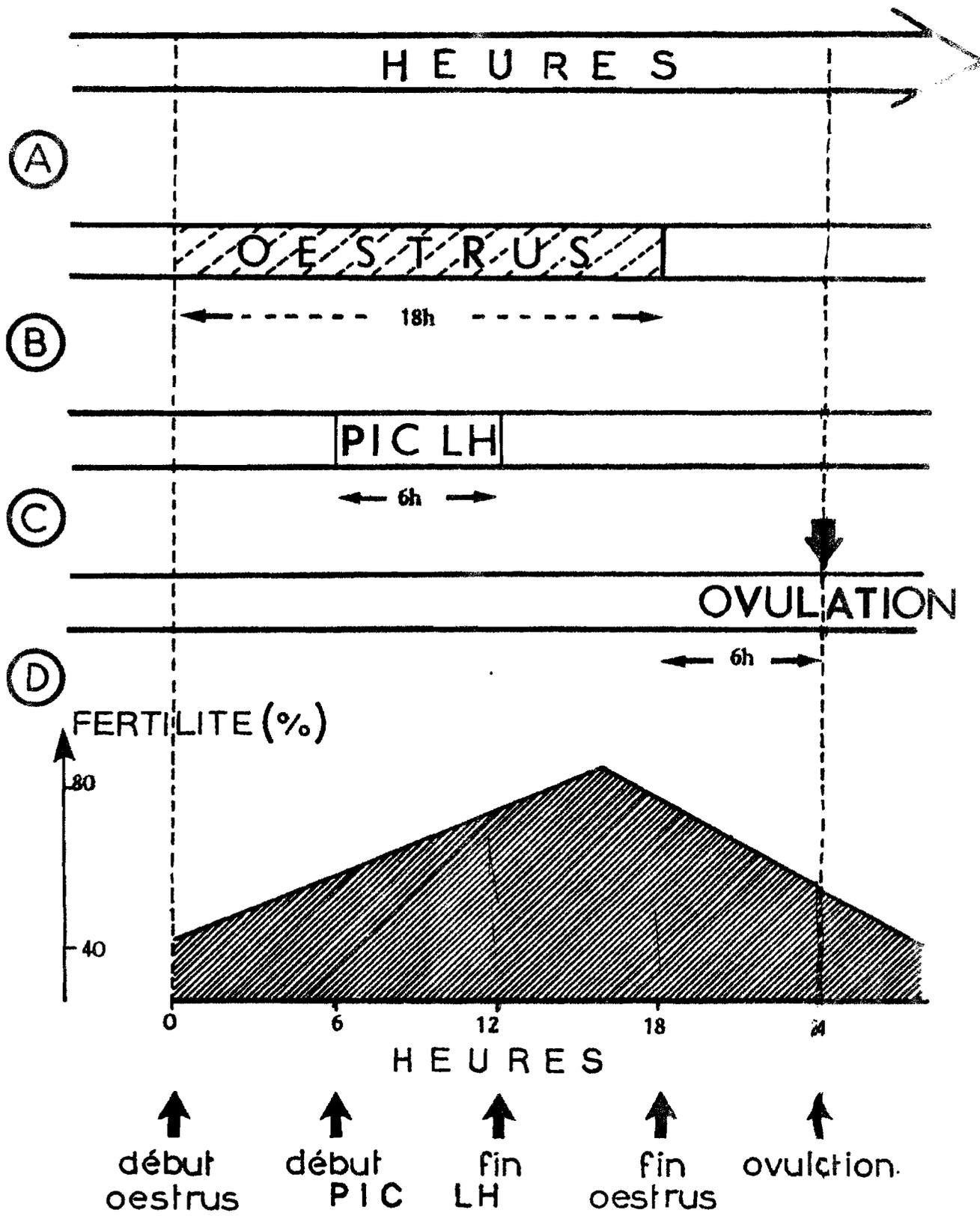


S = stéroïde froid (titre inconnu) à doser

S⁽⁺⁾ : stéroïde radioactif, titre connu

Ac : anticorps

FIGURE 4 : Le cycle sexuel chez la vache : chronologie des différentes ~~com~~ entre le début de l'oestrus et l'ovulation.



Le rapport $R = \frac{\text{stéroïde lié radioactif}}{\text{stéroïde total radioactif}}$ sera d'autant plus élevé que le plasma à éprouver sera riche en stéroïde; donc plus la quantité de stéroïde froid sera importante, moins il y aura de stéroïde radioactif lié.

B₃ - Recherche de la progestérone (P)

Le dosage de la P a des conséquences zootecniques indéniables; il va permettre :

- le diagnostic précoce de gestation
- la surveillance de la gestation
- d'éviter les fouilles rectales qui peuvent entraîner des traumatismes et des avortements.

Les travaux de THIBIER et DORSON (1973) ont montré qu'il existe une relation étroite entre le taux de P dans le sang et dans le lait. Le dosage de la P peut donc se faire dans le plasma sanguin ou dans le lait.

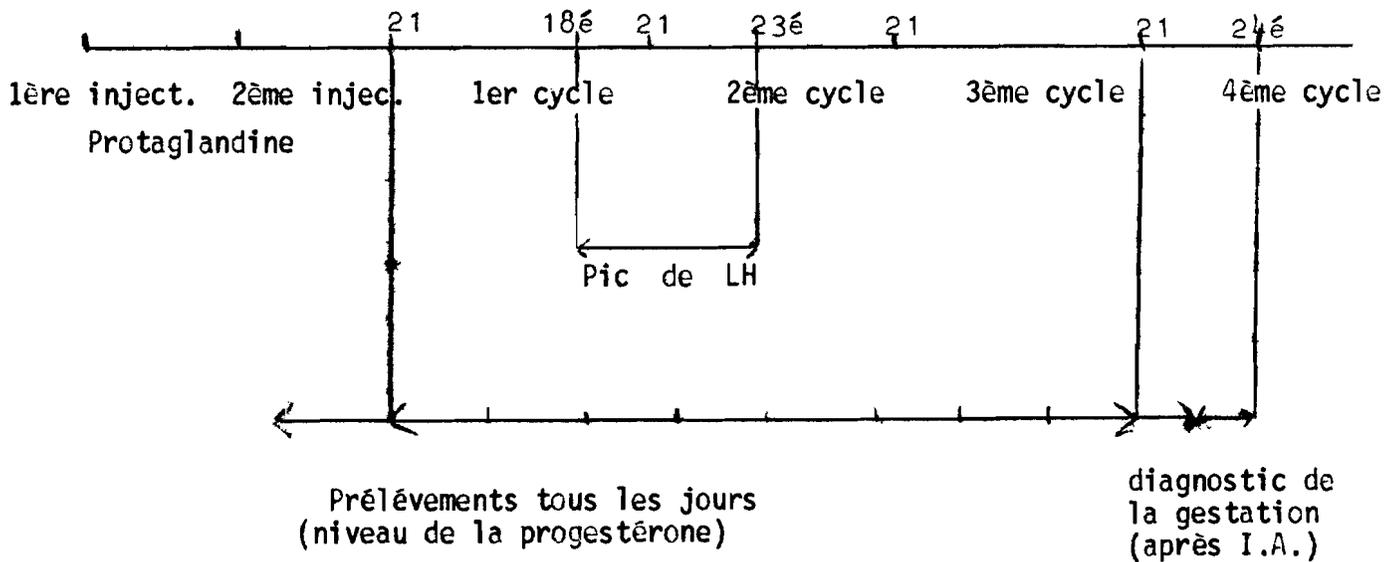
B₃₋₁ - Prélèvements

Pour la femelle zébu Gobra, nous ferons appel uniquement au prélèvement sanguin. Les prélèvements s'effectueront sur des animaux synchronisés et ayant déjà vêlé pour faciliter les opérations.

Les prélèvements se feront tous les jours pendant trois cycles consécutifs, ce qui va nous permettre d'apprécier le niveau de la P. Le sang est recueilli au niveau de la veine jugulaire dans des tubes héparinés; puis après centrifugation on recueille le plasma dans des tubes qui sont étiquetés, fermés puis congelés.

B₃₋₂ - Diagnostic de la gestation

Au 3ème cycle, les vaches seront inséminées et on effectuera des prélèvements sanguins entre le 21ème et le 24ème jour, tous les jours pendant trois mois.



Pour les vaches des pays tempérés, les résultats sont donnés dans le tableau 12.

TABLEAU 12

	DIAGNOSTIC POSITIF	DOUTEUX	NEGATIF
SANG	2 ng/ml	entre 1 et 2 ng/ml	1 ng/ml
LAIT	6 ng/ml	entre 3 et 6 ng/ml	3 ng/ml
CREME	1 ng/ml	-	1 ng/ml

B₄ - Dosage de la LH

L'ovulation se produit 6 heures après la fin des chaleurs (figure 3). Les prélèvements se feront toutes les demi-heures du 18ème au 23ème jour du cycle.

Le sang est recueilli comme précédemment.

La détermination du pic de LH va permettre de situer l'ovulation chez la femelle zébu Gobra.

II₂ - Détection des chaleurs par l'utilisation de femelles androgénisées

Une activité sexuelle femelle peut se transformer en comportement mâle par l'apport exogène d'androgène chez la vache.

a) Choix de la vache

L'utilisation d'une vache tarie ou réformée pourrait être envisagée.

b) Technique

Elle repose sur l'administration à intervalles réguliers d'androgène (propionate de testostérone) répartie comme suit :

- dans un premier temps, on fait une injection toutes les 48 heures de 200 mg de propionate de testostérone pendant 15 jours, soit un total de 8 injections;

- dans un deuxième temps, on procède à une injection d'androgène retard (interteston N.D.) tous les 15 jours; la première injection étant pratiquée 48 heures après la 8ème injection.

c) Avantages

L'utilisation de femelles androgénisées va permettre :

- d'éviter les risques de contaminations vénériennes (taureaux vasectomisés);

- d'éliminer les risques de saillies par erreur (taureaux munis de tablier);

- de comparer les résultats obtenus avec ceux des taureaux vasectomisés et munis de tablier.

II₃ - Le moment de l'ovulation

La fécondité est fonction du moment de rapprochement sexuel comparé au moment de l'ovulation. Selon MARION cité par DEBECKER (1976), la saillie naturelle accélérerait l'ovulation. On pourrait penser que l'excitation du clitoris et du cervix lors de saillie naturelle, provoquerait la sécrétion de LH accélérant ainsi l'ovulation.

On doit déterminer le moment de l'ovulation naturelle et le moment de l'ovulation en oestrus induit et, s'assurer que le cycle se déroule de la même manière qu'en processus naturel pour déterminer la période maximale de fécondité en insémination artificielle.

III - Conclusions - Perspectives

Ces recherches vont permettre d'améliorer nos connaissances dans le domaine de la physiologie sexuelle du zébu; il est dès lors possible par estimation de la concentration plasmaticque des hormones, de connaître avec précision l'état physiologique de la femelle zébu. Il est indispensable que ces connaissances puissent se répercuter aussi rapidement que possible au niveau de nos élevages; c'est dans cet esprit que nous envisageons de conclure ce chapitre avec des perspectives d'avenir aussi bien en élevage extensif qu'en élevage intensif.

1° - En élevage extensif

Jusqu'à nos jours, les campagnes d'I.A. bovine à DARHA se font chaque année sur un nombre restreint d'animaux dans le souci d'une meilleure connaissance du moment de l'ovulation et d'un choix plus rigoureux des éjaculats.

Grâce à ces nouvelles connaissances, les possibilités théoriques de la vulgarisation de l'I.A. en milieu traditionnel existent. Cette vulgarisation en milieu traditionnel est étroitement lié à la synchronisation de l'oestrus. En connaissant parfaitement la physiologie sexuelle, on pourrait envisager des oestrus induits pour commander les mises bas à des périodes favorables de l'année; dès lors, l'opportunité de l'introduction de taureaux reproducteurs au sein du troupeau reste posée, le testage des mâles se fera par l'I.A.

L'amélioration de la productivité de notre cheptel tant du point de vue production laitière que du point de vue viande par la vulgarisation de l'I.A. nécessite une organisation de l'élevage et des structures d'encadrements des éleveurs.

Sur le plan de l'encadrement :

- on doit montrer aux éleveurs la valeur de leurs animaux sur le plan économique;

- la nécessité pour eux de s'organiser en association ou groupements coopératifs, fondés sur la collaboration et l'entraide;
- les bienfaits des vaccinations et des traitements antiparasitaires;
- assurer la formation de l'éleveur afin qu'il puisse améliorer ses techniques traditionnelles;
- la nécessité d'utiliser de façon rationnelle les pâturages par la rotation des pâturages, la constitution de réserve fourragère, la lutte contre la dégradation des pâturages (éviter les surcharges) et l'utilisation des sous-produits agricoles;
- l'élimination des femelles non productives.

Sur le plan de l'organisation, un centre national d'I.A. sous la forme d'une société d'économie mixte ou d'un organisme d'état avec un secteur dans lequel l'I.A. occupe une place de choix doit être installé. Ce centre national aura la tâche de définir la politique à adopter en matière d'I.A. et de faire la propagande auprès des éleveurs en leur expliquant les objectifs de l'I.A., ce que l'éleveur doit savoir concernant la détection des chaleurs et le moment optimum pour la saillie.

Des sous-centres I.A. pourraient être créés au niveau de chaque région; ils auront pour but de continuer dans le milieu rural l'action du centre national d'insémination artificielle.

Chaque sous-centre reçoit la semence selon un calendrier bien défini; l'inséminateur dès la réception pourrait effectuer les inséminations sur appel des éleveurs verbalement transmis au Chef du village ou à l'occasion de tournées selon un calendrier établi en collaboration avec les éleveurs. Un bulletin d'insémination sera transmis périodiquement au centre national.

Si sur le plan théorique l'amélioration de l'élevage est possible en milieu extensif par le biais de l'I.A. et de la synchronisation de l'oestrus, sur le plan pratique de nombreuses difficultés existent. Ces difficultés se situent à plusieurs niveaux :

- problèmes financiers et matériel
- problèmes de transports
- problème de conservation et congélation du sperme
- mode d'élevage
- problèmes humains.

. Problèmes financiers et matériel

Il faut des moyens financiers et des crédits pour la création et l'équipement des centres d'insémination, la formation de chercheurs et de techniciens d'insémination. La réussite d'un plan d'insémination est fonction de sa fiabilité et des résultats, lesquels dépendent dans une grande mesure des chercheurs et inséminateurs.

. Problèmes de transport

- infrastructures routières médiocres
- sous-équipement en véhicules.

. Congélation du sperme

Il est nécessaire de disposer de stock de semence congelée pour mener des opérations de vulgarisation de l'I.A.

Au C.R.Z. de Dahra, les opérations de congélation et de dégel du sperme ont entraîné la mort de plus de la moitié des spermatozoïdes, ramenant de ce fait le sperme à un niveau qui ne permet pas son utilisation. La formation du personnel est indispensable pour la maîtrise des techniques.

. Mode d'élevage

L'I.A. ne peut avoir toute sa signification que dans la mesure où les animaux vivent sous forme relativement organisés et surveillés. Son application est difficile dans nos élevages caractérisés par de longs déplacements d'animaux, d'où la nécessité de sédentarier l'élevage. En plus, les conditions d'entretien des animaux (carences alimentaires, manque d'hygiène et d'abreuvement) entraînent une baisse de la fertilité.

. Problèmes humains

Ces difficultés sont dues à la méfiance et au refus des éleveurs d'adopter une méthode zootechnique qui leur paraît surnaturelle, et qui leur impose diverses obligations.

L'utilisation de ces connaissances en élevage extensif est possible, mais elle n'est pas facile. Par contre en élevage intensif, son application s'impose.

2° - En élevage intensif

Dans le cadre de l'élevage intensif où les exploitations sont bien conduites, mieux surveillées et contrôlées, cette meilleure appréhension physiologique va entraîner de nombreuses conséquences bénéfiques sur le plan pratique, à savoir :

- la maîtrise des cycles sexuels par l'utilisation des progestagènes et des prostaglandines pour synchroniser les oestrus;
- dans le cas de saillie naturelle, la détection de l'oestrus pourra se faire par les femelles androgénisées;
- le diagnostic précoce de gestation.

Selon le moment du cycle dans lequel se situe l'animal, les interventions (injection de médicaments, d'hormones) pourraient se faire sans fâcheuses conséquences; en effet, les prostaglandines constituent une arme efficace contre les troubles de la reproduction, mais elles nécessitent une rigueur d'utilisation et la connaissance parfaite de l'état physiologique de la femelle.

La reproduction pourrait être envisagée toute l'année par réduction des périodes improductives (sevrage précoce, traitement des anoestrus par les progestagènes) et par sélection de la fertilité par élimination de femelles stériles. Par le biais de l'I.A., la sélection des races locales sera intensifiée.

En station, la conduite de l'élevage pourrait se faire rationnellement avec un minimum d'aléas.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Au terme de cette étude sur les phénomènes de reproduction de la femelle zébu Gobra, nous pouvons conclure qu'en élevage extensif, elle donne des résultats peu importants :

- âge relativement tardif au 1er vêlage
- long écart qui sépare deux mises bas
- existence de période de repos sexuel (anoestrus) surtout en saison sèche, période pendant laquelle la femelle voit sa fécondité diminuée.
- des chaleurs souvent nocturnes, discrètes et de courte durée. Ce manque de précocité est en rapport étroit avec le milieu dans lequel elle vit, en effet, avec une simple action au niveau des conditions d'entretien (alimentation, abreuvement), nous voyons apparaître ses potentialités qui sont excellentes.

Les connaissances actuelles peu importantes dans le domaine de la physiologie laissent dans l'ombre un certain nombre de questions à savoir :

- le moment de l'ovulation
- le problème des anoestrus saisonniers
- la forme des cycles
- la maîtrise des cycles.

Ces différents problèmes peuvent trouver leur signification ou être résolus par l'analyse radio-immunologique. La radio-immunologie bien qu'elle soit coûteuse, est une voie sûre qui nous permettra de mieux cerner les profils hormonaux des femelles zébus. Grâce à ces nouvelles connaissances, on pourra envisager au niveau de l'élevage extensif (traditionnel) :

- l'utilisation et la vulgarisation de l'I.A. pour l'amélioration génétique du cheptel local;
- la maîtrise des cycles sexuels à l'aide d'oestrus induits pour programmer les mises bas durant les périodes favorables de l'année. Mais des contraintes d'ordre matériel, financier, alimentaire, humain, rendent difficiles ces applications en milieu traditionnel. Par contre en élevage intensif, cette meilleure appréhension physiologique va entraîner de nombreuses conséquences pratiques :

- maîtrise et synchronisation des cycles sexuels;

- l'utilisation de l'I.A.
- diagnostic précoce de la gestation.

Si à l'heure actuelle, pour nos pays en développement, la priorité est d'améliorer l'alimentation, l'hygiène, l'environnement, prévenir les maladies depuis le vêlage et tout au long de la croissance pour enrayer l'infertilité et améliorer la productivité, le déséquilibre croissant entre la démographie et l'alimentation, doit nous amener à envisager dans l'avenir un programme d'élevage intensifié et rationnel.

L'élevage ne peut progresser qu'en utilisant conjointement les données zootechniques et physiologiques.

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

- 1 - AGBA (C.K.).-
Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux de la femelle zébu.
Thèse Méd. Vét., DAKAR, 1975, n°12.
- 2 - AMIES (J.J.).-
Elevage rationnel des génisses dans le cadre du groupage des vèlages.
Unit. Farm. Management Services, April 1981, Report n°26, 7-15.
- 3 - ANDRIAMANGA RAKOTONANAHARY (S.).-
Dosages hormonaux et diagnostic précoce de la gestation chez la vache.
Thèse Méd. Vét., Toulouse 1977, n°13.
- 4 - BAILLEUC (C.).-
Contribution à l'étude du déterminisme de la parturition.
Thèse Méd. Vét., Lyon 1974, n°68.
- 5 - BERTRAND (M.) et DESCHANEL (J.P.).-
Evolution importante et facteurs de l'infécondité animale.
Sci. Vét. Méd. Comp., 1982, 84 (1), 15-24.
- 6 - BOURLIER (A.A.).-
Contribution à l'étude de la stérilité par cycle anovulatoires chez la vache.
Thèse Méd. Vét., Alfort 1969, n°75.
- 7 - BUFFIERE (M.).-
Contribution à l'étude de la synchronisation de l'oestrus chez la vache.
Thèse Méd. Vét., Lyon 1972, n°72.
- 8 - CALVET (H.).-
Les maladies nutritionnelles du bétail en Afrique noire.
ISRA 1976, n°33, 13 pages.
- 9 - CARRARD (C.M.).-
Contribution à l'étude de l'influence de l'alimentation sur la stérilité des taurillons.
Thèse Méd. Vét., Toulouse 1971, n°41.
- 10 - CHUPIN (D.), PELOT (J.) et AGUER (D.).-
Pour maîtriser les cycles sexuels des vaches. Les méthodes : leur but, et leurs résultats.
Elev. Bov. Ov. Cap., Mars 1982, n°115, 85-92.

- 11 - CLARIN (P.P.H.).-
Contribution à l'étude de la Prostaglandine F2 chez la vache.
Application à la synchronisation.
Thèse Méd. Vét., Toulouse 1975, n°82.
- 12 - CLEMENCEAU (J.).-
L'involution utérine chez la vache.
Thèse Méd. Vét., Alfort 1976, n°6.
- 13 - CUQ (P.).-
Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1973, 26 (4), 21-48.
- 14 - CUQ (P.), FERNEY (J.) et VANCRAEYNEST (P.).-
Le cycle génital de la femelle zébu (Bos indicus) en zone soudano-sahélienne du Sénégal.
Rev. Méd. Vét., 1974, 37 (2), 147-173.
- 15 - DEBECKER (F.).-
Lexique : hormonologie vétérinaire.
Bruxelles, Mars 1976.
- 16 - DELATE (J.J.).-
Particularités de l'endocrinologie sexuelle de la vache
Thèse Méd. Vét., Lyon 1976, n°21.
- 17 - DENIS (J.P.).-
Note sur l'âge au 1er vêlage chez le zébu Gobra.
Communication présentée à la conférence internationale de zootechnie.
Versailles, 1971, 6 pages.
- 18 - DENIS (J.P.).-
Bilan de 15 années de recherches zootechniques sur le zébu peulh
Sénégalais au C.R.Z. de DARHA.
Communications personnelles, Addis-Abéba, 1971.
- 19 - DENIS (J.P.).-
L'intervalle entre les vêlages chez le zébu Gobra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1971, 24, 635-641.
- 20 - DENIS (J.P.).-
Influence des facteurs bioclimatiques sur la reproduction des femelles
zébus en milieu tropical sec.
7ème Congrès Intern. Reprod. Anim. Insém. Artif., Munich 1972, vol.1,
2035-2037.
- 21 - DENIS (J.P.).-
Projet de création d'un centre d'insémination artificielle à DARHA
(Sénégal).
ISRA, 1975, Rapport ronéotypé, 8 pages.

- 22 - DENIS (J.P.), et GACHON (G.).-
Note sur l'involution utérine chez le zébu Gobra
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1974, 27 (4), 475-477
- 23 - DENIS (J.P.) et GEUYE (E.H.).-
Rapport sur l'influence du rythme de l'abreuvement du zébu en saison sèche. Compte-rendu d'une expérience menée au C.R.Z. de DARHA dans le cadre du projet "Valorisation du cheptel bovin dans la zone sylvo-pastorale".
L.N.E.R.V., DAKAR-HANN, 1975, Rapport ronéotypé, 10 pages.
- 24 - DENIS (J.P.) et THIONGANE (A.I.).-
Analyse de la lactation de vaches Pakistanaises au Sénégal.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1974, 27 (3), 331-346.
- 25 - DENIS (J.P.) et THIONGANE (A.I.).-
Rapport sur l'influence de l'alimentation sur les performances de reproductrices et de nourrices femelles zébu Gobra au C.R.Z. de DARHA.
L.N.E.R.V., DAKAR-HANN, 1974, Rapport ronéotypé, 15 pages.
- 26 - DENIS (J.P.) et THIONGANE (A.I.).-
Note sur les facteurs conduisant au choix d'une saison de monte au C.R.Z. de DARHA.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1975, 28 (4), 491-497.
- 27 - DENIS (J.P.) et THIONGANE (A.I.).-
Influence d'une alimentation sur les performances de reproduction des femelles zébu Gobra au C.R.Z. de DARHA.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1978, 31 (1), 85-90.
- 28 - DENIS (J.P.) et VALENZA (J.).-
Comportement pondéral des femelles adultes de race Gobra. Comparaison avec les importés Pakistanais et Guzera.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1970, 23 (2), 229-241.
- 29 - DENIS (J.P.), BLANCOU (J.) et THIONGANE (A.I.).-
Etude de la "crise de juillet".
Résultats de l'expérience 1976 au C.R.Z. de DARHA.
L.N.E.R.V., DAKAR-HANN 1976, rapport ronéotypé 7 pages
- 30 - DENIS (J.P.), ROY (F.) et PETIT (J.P.).-
Réflexion sur la récolte, le traitement des données concernant l'élevage bovin en région tropicale.
Colloq. Inform. et Biosph., Paris, 1980, 7 pages.
- 31 - DERIVAUX (J.).-
Reproduction chez les animaux domestiques.
I. Physiologie
Edit. DEROUAUX, Liège 1971.
-

- 32 - DERIVAUX (J.)-
Reproduction chez les animaux domestiques.
II. Le mâle. Insémination artificielle.
Edit. DEROUAUX, Liège 1971.
- 33 - DESOUTTER, DENIS (J.P.), PAREZ (M.) et THIBIER (M.)-
Communications personnelles, 1981.
- 34 - DIOP (P.E.H.)-
Contribution à l'étude de la Brucellose bovine au Sénégal.
Thèse Méd. Vét., DAKAR 1975, n°17.
- 35 - EL BAHRI (M.S.)-
L'insémination artificielle en Tunisie
Thèse Méd. Vét., Toulouse 1969, n°40.
- 36 - FERNEY (J.) et SERE (A.)-
La synchronisation de l'oestrus chez les ruminants.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1973, 26 (4), 61-69.
- 37 - FRANCOIS (G.)-
Influence sur la fécondité de la vache de l'intervalle part-fécondité.
Thèse Méd. Vét., Alfort 1972, n°19.
- 38 - GIRARD (B.)-
Maîtrise de l'ovulation chez les bovins.
Essais d'un nouveau progestagène de synthèse (SC-210009).
Thèse Méd. Vét., Lyon 1974, n°12.
- 39 - GOURO (S.A.)-
Le diagnostic de la gestation chez la femelle zébu.
Possibilité d'essais d'une méthode basée sur l'étude de la cytologie urinaire.
Thèse Méd. Vét., DAKAR 1980, n°18.
- 40 - GREANJEN ((J.P.)-
Influence de deux facteurs d'environnement : la température et la luminosité sur la reproduction des mammifères.
Thèse Méd. Vét., Alfort 1971, n°77.
- 41 - GROSMOND (G.)-
Contribution à l'étude des prostaglandines.
Thèse Méd. Vét., Lyon 1974, n°25.
- 42 - HANZEN (C.H.)-
L'oestrus : manifestations comportementales et méthode de détection.
Ann. Méd. Vét., 1981, 125 (8), 617-633.

- 43 - HELFRE (M.).-
Plan de lutte contre l'infécondité.
Sci. Méd. Vét., 1982, 84 (1), 55-65.
- 44 - HUMBLLOT (P.).-
Compte-rendu du 3ème Symposium sur les dosages hormonaux dans le lait et le diagnostic précoce de gestation.
Elev. Insém., 1982, n°188, 15-19.
- 45 - KEFFALA (M.H.).-
L'insémination artificielle en Tunisie.
Thèse Méd. Vét., Toulouse, 1974, n°5.
- 46 - LENOEL (J.B.R.).-
Influence de quelques substances médicamenteuses sur la fécondité.
Thèse Méd. Vét., Alfort 1971, n°7.
- 47 - LE PROVOST (F.) et FROGET (J.).-
Motivations zootechniques générales et intérêt économique de l'utilisation des progestagènes chez les femelles domestiques.
Econ. Méd. An. 1971, n°12, 5-19.
- 48 - LOLES (J.P.).-
Le vêlage à deux ans en race blonde d'aquitaine.
Thèse Méd. Vét., Toulouse 1977, n°45.
- 49 - LOISEL (J.).-
Les rations déséquilibrées entraînent une chute de la fécondité.
Elev. Bov. Ov. Cap., 1982, n°116, 25-29.
- 50 - LE VASSEUR (M.C.) et THIBAUT (C.).-
Bases physiologiques de l'utilisation des progestagènes chez les mammifères domestiques.
Econ. Méd. Anim., 1970, n°11, 311-317.
- 51 - MANFREDI (A.M.).-
Rôle néfaste éventuel de l'oestrogénothérapie.
Thèse Méd. Vét. Alfort 1970, n°33.
- 52 - MARIANA (J.C.), MAULEON (P.) et SOLARI (A.).-
Variations saisonnières de l'oestrus et de l'ovulation chez les génisses de race française frisonne pie noire et choloraise.
Analyse des séquences d'ovulation.
Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1970, 10, 567-573.
- 53 - MAULEON (P.), PETIT (N.) et CHUPIN (D.).-
Maîtrise de l'oestrus et synchronisation des cycles sexuels chez les bovins.
Bull. Tech. Inf., 1971, 257, 163-174.

- 54 - MAULEON (P.) et CHUPIN (D.).-
Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins.
Econ. Méd. Anim., 1971, 12, 31-44.
- 55 - MBAINADINGATOLOUM (F.N.).-
L'insémination artificielle bovine au Sénégal.
Thèse Méd. Vét., DAKAR 1982, n°18.
- 56 - MOHAMED (R.).-
L'insémination artificielle au MAROC.
Thèse Méd. Vét., Toulouse 1971, n°85.
- 57 - PESSINABA (I.Y.).-
Contribution à l'étude du cycle oestral de la femelle zébu (Bos indicus)
par les techniques cytologiques.
Thèse Méd. Vét., DAKAR 1977, n°18.
- 58 - RABREAU (J.Y.).-
Etude de l'infécondité chez la vache, rôle de l'utérus.
Traitement par les hormones ovariennes.
Thèse Méd. Vét., Alfort, 1973, n°117.
- 59 - RAKOTONDRAZAFY (H.O.).-
L'insémination artificielle à MADAGASCAR.
Thèse Méd. Vét., Toulouse 1970, n°74.
- 60 - RALAMBOFIRINGA (aA.).-
Contribution à l'étude de la physiologie de la reproduction.
La méthodologie de la détection de l'oestrus et la technologie de
l'insémination de la vache N'DAMA en Rép. Côte d'Ivoire.
Thèse Méd. Vét., Lyon 1975, n°74.
- 61 - ROIZARD (D.).-
Protocole expérimental : Etude des niveaux hormonaux chez les femelles
bovines.
ISRA, DAKAR 1980, rapport ronéotypé, 5 pages.
- 62 - ROUSSELOT (M.).-
Stress thermique et reproduction chez les bovins.
Communication personnelle, DAKAR 1980, 9 pages.
- 63 - ROYAL (L.), TAINTURIER (D.) et FERNEY (J.).-
Mise au point sur les possibilités actuelles de détection des chaleurs
chez la vache.
Note 1 : Bases physiologiques et méthodes immédiates.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1982, 133 (5), 305-314.
- 64 - ROYAL (L.) TAINTURIER (D.) et FERNEY (J.).-
Mise au point sur les possibilités actuelles de détection des chaleurs
chez la vache.
Note 2 : Méthodes immédiates et résultats pratiques.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1982, 133 (6), 373-381.

- 65 - SAGET (Y.F.).-
Diagnostic de la gestation chez la vache.
Thèse Méd. Vét., Alfort 1971, n°55.
- 66 - SANZHIE BOKALLY (R.J.J.).-
Contribution à l'étude de l'amélioration du cheptel bovin de
l'ADAMOUA (Cameroun), pour la production de la viande.
Thèse Méd. Vét., DAKAR 1982, n°19.
- 67 - SAUSSIÉ (C.P.).-
Synchronisation des chaleurs des vaches charolaises par le SC.210009
(Norgestonel N.D.).
Thèse Méd. Vét., Toulouse 1977, n°27.
- 68 - SCHMITT (J.).- Influence d'un haut niveau énergétique sur la fécondité des
femelles bovines. Thèse Méd. Vét., Lyon 1975, n°30.
- 69 - SERRES (H.) et DUBOIS (P.).-
Note sur l'I.A. des zébus à Madagascar après synchronisation de l'oestrus
par la Ncréthandrolone.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1975, 28 (2), 235-237.
- 70 - SINGNORET (J.P.).-
La détection des chaleurs.
Elev. Bov. Ov. Cap., 1982, n°115, 79-83.
- 71 - STEFFAN (J.).-
Les prostaglandines : une arme contre la stérilité
Elev. Bov. Ov. Cap., 1981, n°109, 37-43.
- 72 - THIBIER (M.).-
Les prostaglandines : le cycle sexuel des mammifères domestiques.
Econ. Méd. Anim., 1976, 17 (3), 117-134.
- 73 - THIBIER (M.).-
Le cycle sexuel des mammifères domestiques
Etude de la régulation du cycle sexuel.
Econ. Méd. Anim., 1976, 17 (3), 135-177.
- 74 - THIBIER (M.).-
Pour améliorer les performances de reproduction c'est tout un
programme.
Elev. Bov. Ov. Cap., 1981, n°105, 57-62.
- 75 - THIBIER (M.).-
Bases physiologiques et zootechniques de la reproduction.
Tome I : Régulation de la fonction sexuelle.
Inst. Nat. Agron., Paris Grignon, 1981.
-

76 - THIBIER (M.)-.

Bases physiologiques et zootechniques de la reproduction.
Tomme II : Régulation de la fonction sexuelle.
Inst. Nat. Agron., Paris Grignon, 1982.

77 - THIBIER (M.)-.

Programme d'action vétérinaire intégré : de reproduction.
Bull. Tech. I.A., 1982, n°25, 17-22.

78 - THIBIER (M.), CRAPLET (C.) et PAREZ (M.)-.

Les progestogènes naturels chez la vache.
Etude physiologique.
Rec. Méd. Vét., 1973, 149 (6), 1181-1203.

79 - VALLET (A.)-.

Infécondité collective des bovins : aspects nutritionnels.
Sci. Vét. Méd. Comp., 1982, 84 (1), 37-49.

80 - VAN CRAEYNST (P.)-.

Cytologie de la Pars distalis de l'adénohypophyse du zébu (Bos indicus)
Thèse Méd. Vét., Lyon 1972.

PLAN GENERAL D'ETUDE

INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE : LE POINT DES CONNAISSANCES ACTUELLES	
CHAPITRE I : LES DIFFERENTS COMPOSANTS DE LA REPRODUCTION	2
A/ Définition	
B/ Facteurs de la reproduction	
1° - Age	
2° - Poids de la mère	3
3° - L'hérédité	
4° - Equilibre endocrinien	
5° - L'environnement (milieu)	
a) température	
b) luminosité	4
6° - Alimentation	
a) Energie	
b) M.A.	
c) Autres éléments	5
CHAPITRE II : LES RESULTATS OBTENUS - DISCUSSIONS	
A/ Aspects anatomiques	
1° - L'âge au 1er vêlage	
2° - Le vagin	
B/ Aspects zootechniques	6
B ₁ - L'âge au 1er vêlage	
B ₁₋₁ - Matériel et méthodes	
B ₁₋₂ - Résultats et discussions	
a) Moyenne générale	
b) Age au 1er vêlage en fonction du mois de naissance de la mère.	7
c) Influence du sexe du produit sur l'âge au 1er vêlage.	8
d) Corrélation entre l'âge au 1er vêlage et le poids du produit.	
e) Influence de l'âge au 1er vêlage sur les intervalles entre les vêlages	

f) Influence du niveau nutritionnel sur l'âge au
1er vêlage.

Conclusion 9

B₂ - L'intervalle entre les vêlages

B₂₋₁ - Résultats moyens

1° - Alimentation 10

2° - Allaitement 11

3° - Permanence du taureau 12

B₂₋₂ - Durée des intervalles en fonction du mois de
naissance du produit.

B₂₋₃ - Durée des intervalles en fonction de l'année
de naissance de la mère 15

B₂₋₄ - Valeur des intervalles en fonction du sexe du
produit. 16

B₂₋₅ - Valeur des intervalles en fonction du rang de
vêlage.

B₂₋₆ - Corrélation entre les intervalles et les poids
des produits 17

B₃ - Durée de la gestation

B₄ - Installation d'une saison de monte

B₅ - Involution utérine 18

B₆ - Etudes des chaleurs

C/ Aspects physiologiques

C₁ - Le cycle sexuel 19

C₁₋₁ - Le comportement sexuel

C₁₋₂ - La composante des remaniements ovariens

C₁₋₂₋₁ - Phase folliculaire

C₁₋₂₋₂ - Phase lutéale

C ₂ - Fonctionnement ovarien pendant la gestation	
C ₃ - Périodes de repos sexuel ou anoestrus	
D/ Essais de synchronisation appliquée à la femelle Gobra au C.R.Z. de DARHA	22
- Méthode par blocage du cycle par les progestagènes	
- Méthode par lutéolyse	23
- Les buts visés	
D ₁ - Matériel et méthodes	
D ₂ - Résultats et discussions	25
D ₂₋₁ - Taux de synchronisation	25
D ₂₋₂ - Intervalle de temps moyen entre l'arrêt du traitement et le début de l'oestrus	27
D ₂₋₃ - Le nombre maximum d'animaux en chaleurs en même temps.	28
D ₂₋₄ - L'étendue de la distribution des chaleurs	
E/ L'insémination artificielle au C.R.Z. de DARHA	29
E ₁ - Protocole expérimental de l'I.A.	
E ₁₋₁ - Technique de l'I.A.	
E ₁₋₂ - Moment de l'I.A.	
E ₂ - Résultats et discussions	30
E ₂₋₁ - Résultats obtenus avec la semence fraîche	
1° - Taux de fécondité à l'oestrus induit	
2° - Taux de fécondité à l'oestrus naturel	
E ₂₋₂ - Résultats obtenus avec la semence congelée	31
E ₂₋₃ - Comparaison avec les autres résultats obtenus ailleurs	
1° - Taux de fécondité à l'oestrus induit	
2° - Taux de fécondité à l'oestrus naturel	
E ₂₋₄ - Discussion et résultats	32

B ₂ - Principe de la radio-immunologie	
B ₃ - Recherche de la progestérone	44
B ₃₋₁ - Prélèvements	
B ₃₋₂ - Diagnostic de la gestation	
B ₄ - Dosage de la LH	45
II ₂ - Détection des chaleurs par l'utilisation de femelles androgénisées	46
II ₃ - Le moment de l'ovulation	
III - Conclusion et perspectives	47
1° - En élevage extensif	
2° - En élevage intensif	50
 CONCLUSIONS GÉNÉRALES	 51
 BIBLIOGRAPHIE	 58

V U :
LE DIRECTEUR
de l'Ecole Inter-Etats
des Sciences et Médecine
Vétérinaires

LE CANDIDAT

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'Ecole Inter-Etats des sciences
et Médecine vétérinaires



V U :
LE DOYEN
de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DU JURY



VU et permis d'imprimer.....

DAKAR, le.....

LE RECTEUR : PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE
DE DAKAR.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR :

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.
- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays.
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL ADVIENNE QUE
JE ME PARJURE".