



**ETUDE COMPARATIVE DE TROIS METHODES
DE DETECTION DE L'ŒSTRUS CHEZ LA FEMELLE
ZEBU GOBRA (*Bos indicus*) AU SENEGAL :**

- pâte colorée tel tail
- vache androgénisée
- taureau "boute-en-train"

THESE

présentée et soutenue publiquement le 8 juillet 1985
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(Diplôme d'Etat)

par

Raphaël COLY

né en 1957 à BIGNONA (Sénégal)

- Président du Jury : M. François DIENG,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
- Rapporteur : M. Ahmadou Lamine NDIAYE,
Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres : M. Charles Koudi AGBA,
Maître de Conférences à l'E.I.S.M.V. de Dakar
M. Fadel DIADHIOU, Professeur Agrégé à la
Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT POUR
L'ANNEE UNIVERSITAIRE 1984 - 1985

I. PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA..... Maître de Conférences
Mme Marie-Rose ROMAND..... Assistante de Recherches
Charles BIMENYIMANA..... Moniteur
Kokouba K. AKOH..... Moniteur

2. - CHIRURGIE - REPRODUCTION

Papa El Hassan DIOP..... Maître-Assistant
Eric HUMBERT..... Assistant
Boulkassim SALIFOU..... Moniteur

3. - ECONOMIE - REPRODUCTION

N..... Professeur

4. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAQA)

Malang SEYDI..... Maître-Assistant
Serge LAPLANCHE..... Assistant
Haïlemariam MEKONNEN..... Moniteur

5. - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO..... Maître de Conférences
Pierre SARRADIN..... Assistant
Pierre BORNAREL..... Assistant de Recherches
Bassirou MOHAMADOU..... Moniteur

6. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES- ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI..... Maître-Assistant
Jean BELOT..... Assistant
Baba KAMARA..... Moniteur

7. - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET CLINIQUE AMBULANTE

Théodore ALOGNINOUBA..... Maître-Assistant
Roger PARENT..... Maître-Assistant
Ousmane TRAORE..... Moniteur

8. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA..... Maître-Assistant
Mme Laétitia KOUDANDE née YEMADJE..... Monitrice

9. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE..... Professeur
Moussa ASSANE..... Maître-Assistant
Mamadou PARE..... Moniteur

10. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO..... Maître-Assistant

11. - ZOOTECHE-ALIMENTATION

Ahmadou Lamine NDIAYE..... Professeur
Abassa KODJO..... Assistant
Ngobi Orou GOUNOU..... Moniteur

CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Bouna Albouy DIOP..... Moniteur

II. PERSONNEL VACATAIRE

BIOPHYSIQUE

René NDOYE..... Professeur
Faculté de Médecine et
de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

Alain LECOMTE..... Maître-Assistant
Faculté des Lettres et
Sciences Humaines
UNIVERSITE DE DAKAR

BIOCLIMATOLOGIE

Paul NDIAYE..... Maître-Assistant
Faculté des Lettres et
Sciences Humaines
UNIVERSITE DE DAKAR

BOTANIQUE

Guy MAYMART..... Maître de Conférences
Faculté de Médecine et
de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE..... Assistant
Faculté des Sciences
Juridiques et Economiques
UNIVERSITE DE DAKAR

RATIONNEMENT

Ndiaga MBAYE..... Docteur Vétérinaire
L.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

AGROSTOLOGIE

Khassoum DIEYE..... Docteur Vétérinaire
L.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

AGRO-PEDOLOGIE

Mamadou KHOUMA..... Ingénieur Agronome
O.M.V.G.
DAKAR

111. PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1984-1985)

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

A. L. PARODI..... Professeur
E.N.V. - ALFORT

PARASITOLOGIE

Ph. DORCHIES..... Professeur
E.N.V. - TOULOUSE

CHIMIE BIOLOGIQUE ET MEDICALE

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

CHIRURGIE

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

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE

Daniel TAINURIER..... Professeur
E.N.V. - NANTES

DENREOLOGIE

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

PATHOLOGIE BOVINE

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

PATHOLOGIE GENERALE - IMMUNOLOGIE

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

PHARMACIE - TOXICOLOGIE

Lofti EL BAHRI..... Maître de Conférences Agrégé
E.N.V. - SIDI-THABET
TUNISIE

ZOOTECNIE-ALIMENTATION

Yawo E. AMEGEE..... Maître-Assistant
Ecole d'Agronomie
UNIVERSITE DU BENIN
TOGO

A mes parents

A mes amis

A notre regrettée Yacine NDIAYE

A ma future compagne et à mes futurs enfants

A notre président du Jury

Monsieur le Professeur François DIENG

de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Qui nous fait un très grand honneur d'accepter la
Présidence de notre Jury de Thèse

Hommages respectueux

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le Professeur Ahmadou Lamine NDIAYE
de l'EISMV de Dakar

Qui a bien voulu accepter de rapporter
notre thèse. Nous tenons à lui faire part de
notre gratitude et de notre profonde admiration.

Monsieur le Maître de Conférence Agrégé Fadel DIADHIOU de
la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Qui nous fait un honneur de siéger à notre Jury de Thèse.
Hommage respectueux.

Monsieur le Maître de Conférence Agrégé Charles Kondi AGBA
de l'EISMV de Dakar

Nous le remercions d'avoir accepté de faire partie
de notre Jury de Thèse. Nous tenons également à lui
faire part de notre grande admiration pour son
souci du travail bien fait.

A Monsieur Papa El Hassan DIOP Maître-Assistant
à l'EISMV de Dakar. Directeur de notre Thèse

Qui nous a suggéré ce sujet de notre Thèse.

Vifs remerciements.

Nous tenons à lui témoigner notre profonde admiration
pour son amour du travail bien fait.

A Monsieur Mamadou MBAYE Docteur vétérinaire chercheur
à l'ISRA.

Pour sa constante disponibilité et ses conseils

Profonde gratitude.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements
à sa famille pour la qualité de son accueil.

A Monsieur Samba Racine SOW chercheur au CRZ de
Dahra-Djolloff et famille

Qui nous ont toujours accueillis et encouragés avec
bienveillance

Profonde gratitude et vive admiration.

A Monsieur Eric HUMBERT Docteur vétérinaire, Assistant
à l'EISMV.

Qui a participé à l'élaboration de ce travail

Sincères 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".-

I N T R O D U C T I O N

Dans les pays en voie de développement, l'agriculture constitue l'activité principale des populations et représente la base de nos économies. L'élevage est souvent considéré comme une activité à part. Il doit faire un tout avec l'agriculture.

De par ses potentialités, l'élevage constitue un sous-secteur économique très important. Et pour beaucoup de pays de la zone soudano-sahélienne, il représente une source non négligeable de revenus.

Bien que le capital bétail soit très important au Sénégal, il demeure encore insuffisamment exploité et la couverture des besoins en protéines d'origine animale demeure trop faible aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif. Pour répondre à ces exigences un accent particulier doit être mis sur l'accroissement du capital bétail et sur l'amélioration zootechmique de nos races locales. Un tel but nécessite une maîtrise de la reproduction chez nos bovins à l'image de celle réalisée sur les bovins européens.

Une parfaite connaissance de la physiologie sexuelle de la femelle zébu et une bonne maîtrise de la détection de l'oestrus, doublée d'une utilisation rationnelle de l'insémination artificielle permettraient d'accroître le capital bétail. La couverture des besoins en protéines d'origine animale serait ainsi résolue et par la même occasion, une amélioration génétique de nos bovins pourrait être menée.

Différents paramètres de la reproduction, chez la femelle zébu Gobra restent encore à être élucidés, notamment le problème de la détection des chaleurs.

Ces dernières années, des travaux sur la détection des chaleurs ont été menées sur le zébu Gobra.

Différentes méthodes de détection ont été expérimentées avec des résultats variables, montrant ainsi que cet épineux problème n'est pas entièrement résolu.

Par ce travail, réalisé au Centre de Recherches Zootechmiques de Dahra-Djolloff nous comptons apporter notre modeste contribution pour cerner davantage cette pierre d'achoppement de la reproduction en milieu tropical. Nous avons mené une étude comparative de trois méthodes de détection : l'utilisation de la vache androgénisée, de la peinture ou pâte colorée Tel Tail et du taureau "boute-en-train".

De là nous espérons une méthode de détection simple, fiable, économique et ceci en relation avec les moyens et les méthodes de l'élevage de nos pays.

Notre travail sera scindé en trois parties. Dans une première partie nous présenterons la femelle zébu Gobra, dans la seconde nous ferons le point sur les connaissances actuelles des méthodes de détection de l'oestrus et sur le diagnostic de la gestation chez les bovins, et enfin dans une troisième partie nous analyserons les résultats de nos expériences au CRZ de Dahra suivis de discussions et de propositions.

PREMIERE PARTIE

LA FEMELLE ZEBU : CONNAISSANCES ACTUELLES SUR SA REPRODUCTION

I N T R O D U C T I O N

Des travaux sur la reproduction de la femelle zébu Gobra ont été menés par de nombreux auteurs (2,17,18,23,21,20,22) et des résultats fort appréciables ont été obtenus. Dans ce chapitre, nous présenterons brièvement le zébu Gobra puis nous exposerons les connaissances actuelles sur la morphologie de l'appareil génital et sur les caractéristiques de la reproduction chez la femelle zébu.

I- L E Z E B U G O B R A

Il présente une bosse plus ou moins développée. Il est rustique, ce qui lui permet d'endurer les périodes difficiles de la saison sèche. Il est trypano-sensible, son aire géographique est située au-dessus du 14° parallèle (voir carte n° 1).

Le zébu Gobra sénégalais présente deux variétés : la variété peulh et la variété sérère

I.1. LA VARIETE PEULH

Elle se trouve dans le bas plateau du Ferlo et dans la plaine du Sénégal dit occidental qui s'étend de la vallée du Sine au fleuve Sénégal pour se prolonger en Mauritanie.

C'est un animal de grand format, 1,35 m à 1,40 m au garrot, son poids adulte varie de 350 kg à 450 kg pour le mâle et 250 à 350 kg pour la femelle. Il est subconvexiligne longiligne et hypermétrique. Son rendement à l'abattage est de 53 à 56p.100 (7).

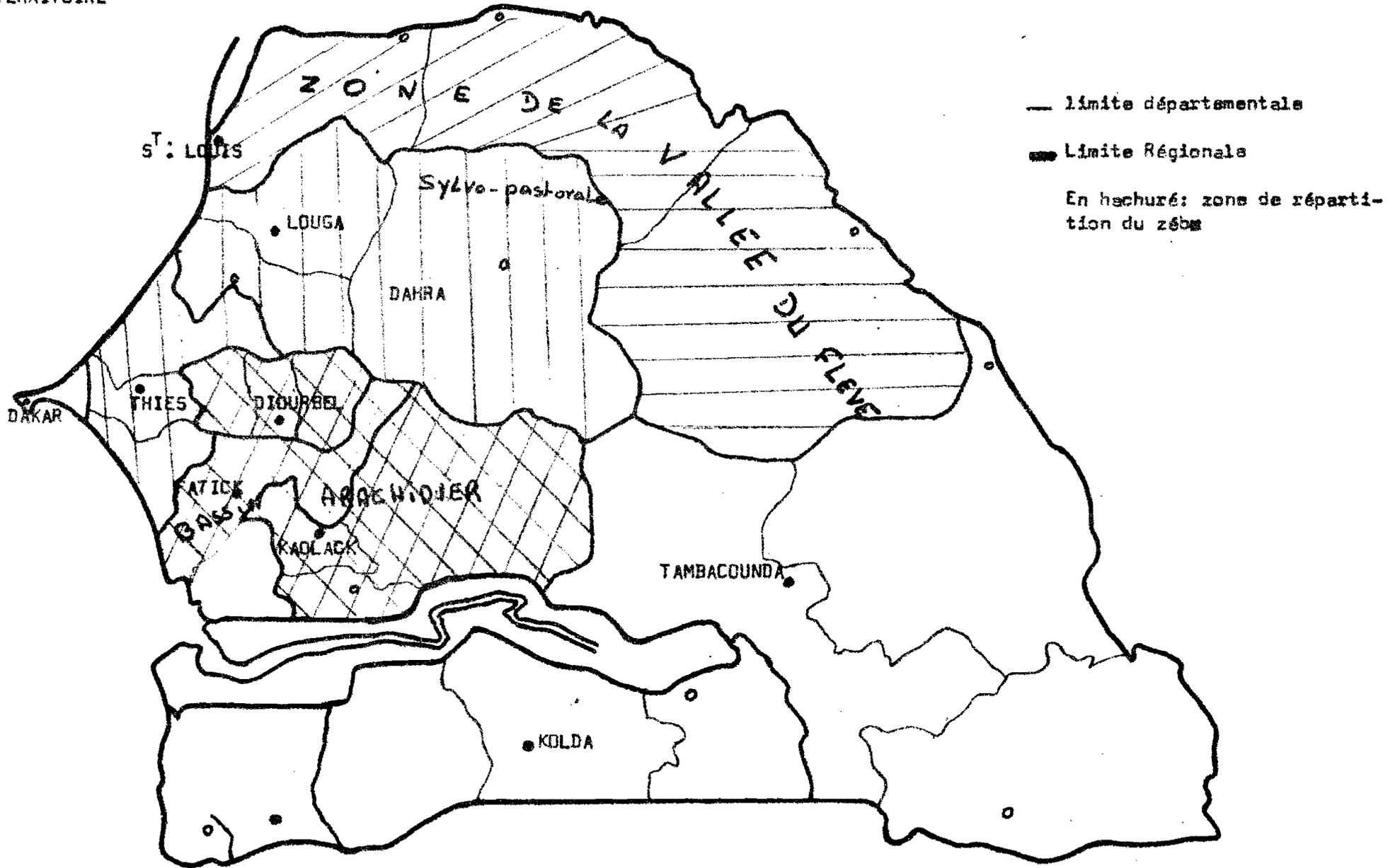
I.2. LA VARIETE SERERE

Elle se trouve dans le bassin arachidier. Sa robe est souvent bringée. Son rendement à l'abattage est de 50p.100 environ (7).

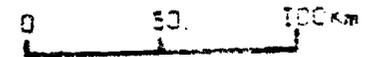
Le zébu Gobra représente 54p.100 de l'effectif bovin qui est estimé à en 1980 (72). L'estimation pour 1984 est de 2.200.000 (73).

II- MORPHOLOGIE DE L'APPAREIL GENITAL DE LA FEMELLE ZEBU

Le tractus génital de la femelle zébu (Bos indicus) ressemble à celui de la vache (Bos taurus). Il ne s'en distingue que par certaines particularités. On subdivise habituellement le tractus génital en trois portions :



I.b: Carte administrative du Sénégal (nouveau découpage)



- Une portion glandulaire
- Une portion tubulaire ou gestative
- Une portion copulatrice

II.1. LA PORTION GLANDULAIRE

Elle est essentiellement constituée par les ovaires, organes pairs produisant des gamètes femelles ou ovules ; ils sont le siège de la production d'hormones sexuelles qui déterminent le fonctionnement des autres portions de l'appareil génital.

L'ovaire de "Bos indicus" est de couleur grisâtre et est souvent parsemé de tâches et de reliefs plus ou moins hémorragiques et de coloration blanchâtre ou orange. Chez une femelle en activité sexuelle, l'ovaire a une consistance souple, plus ou moins élastique, par contre chez une femelle en repos sexuel et chez une femelle âgée, les ovaires sont petits et fermes (2). Chez la femelle adulte, les ovaires sont situés de part et d'autre de l'entrée du bassin, à proximité de l'insertion du muscle petit psoas sur le col de l'ilium (17).

L'ovaire de "Bos indicus" se présente souvent sous la forme d'une amande aplatie latéro-médialement, forme grossièrement ovulaire. Son gros pôle est orienté vers l'infundibulum tubaire, son petit pôle vers l'extrémité de la corne utérine (17).

L'ovaire de "Bos indicus" est nettement plus petit que celui de "Bos taurus". L'ovaire de "Bos taurus" mesure 35 mm d'un pôle à l'autre, 25 mm d'un bord à l'autre et 15 mm d'une face à l'autre. D'après SISSON et al cités par AGBA (2) son poids moyen serait de 15 à 20 g. Quant à l'ovaire de "Bos indicus" ses dimensions sont : 26 à 28 mm pour la longueur, 17 à 18 mm pour la largeur et 13 à 14 mm pour l'épaisseur, pour un poids moyen de 2,8 à 3,7 g (2).

Sur le plan structure, l'ovaire présente (17) :

- un épithélium ovarien recouvrant presque entièrement l'ovaire,
- une zone corticale mince,
- une zone médullaire caractérisée par une zone parenchymateuse et une zone vasculaire,
- des organites évolutifs pouvant être topographiquement et fonctionnellement divisés en trois groupes :
 - . les follicules primordiaux et primaires situés dans la surrénale
Il sont nombreux et diminuent avec l'âge,
 - . les follicules cavitaires petits et moyens, ils dérivent des précédents et sont en position d'autant plus profondes qu'ils sont volumineux. Ils sont plus nombreux chez les jeunes à partir de la puberté que chez les vieux.

- . les follicules cavitaires, les follicules mûrs et les follicules déhiscentes qui ne sont visibles qu'au moment du pro-oestrus et de l'oestrus. Ils sont peu nombreux (1 à 4) et deviennent de plus en plus superficiels. Un seul follicule atteint habituellement la déhiscence. Lorsque d'autres ont commencé la maturation avec lui, ils involuent plus ou moins précocement. Cette particularité est en accord avec la rareté des gestations gémellaires chez le zébu. Le taux de gémellité serait de 0,36p.100 (2).
- les organites involutifs : ils dérivent en grande partie du groupe des follicules cavitaires petits et moyens. Nous noterons :
 - . les follicules atrétiques issus des follicules cavitaires petits et moyens ; ils sont doués d'activité hormonale,
 - . les follicules kystiques : ils sont rares et dérivent des grands follicules cavitaires,
 - . les follicules involutifs dérivés des follicules primordiaux et primaires sont très rares.
- les corps jaunes gestatifs et progestatifs : alors que chez "Bos taurus" le corps gestatif de fécondation persiste jusqu'au part, chez "Bos indicus" il peut être remplacé, suppléé ou peut disparaître. Ce remplacement peut se produire une, deux et parfois trois fois et cela le plus souvent vers le quatrième, le sixième et septième mois de gestation, c'est-à-dire aux périodes pendant lesquelles des oestrus vrais ont été signalés par certains auteurs (2,16,18).

II.2. LA PORTION TUBAIRE OU GESTATIVE

Elle comporte essentiellement l'oviducte et l'utérus.

II.2.1. L'oviducte

Il mesure d'après EUQ (17), 10 à 15 cm de long et d'après AGBA (2) 7 à 10 cm de long.

Son trajet est sinueux et son diamètre est d'autant plus petit qu'il se rapproche de l'ovaire. Il se termine crânialement par le pavillon de l'oviducte qui adhère à l'extrémité tubaire de l'ovaire.

La muqueuse tubaire présente des plis longitudinaux. Son épithélium est composé de cellules ciliées et de cellules glandulaires.

II.2.2. L'utérus

Il est de type "bicornis".

Le corps utérin est court, presque virtuel, ce qui classe l'utérus de cette espèce dans la catégorie "bipartitus" (2,17).

Les cornes utérines sont très longues. Caudalement, elles sont placées côte à côte et crânialement elles divergent et sont contournées en "S" latéro-ventralement puis médio-caudalement. Le mode d'insertion du ligament large sur les cornes utérines fait que celles-ci dans leurs parties les plus mobiles (anse et portion tubaire), sont suspendues à leur méso de fixation. Cette disposition, très différente de celle de "Bos taurus", explique dans une certaine mesure l'extrême rareté des torsions utérines chez "Bos indicus" (2).

Le col utérin est long, volumineux et de consistance ferme.

La ~~cavité~~ cavité utérine est pratiquement virtuelle chez la femelle non gestante. Le canal cervical est long et de diamètre réduit (17), il est rectiligne ou légèrement sinueux (2).

La muqueuse du canal cervical est marquée par 4 ou 5 forts reliefs circulaires et épais.

Sur le plan structural, la muqueuse utérine ou endomètre se compose d'un épithélium cylindrique simple à cellules ciliées et sécrétrices et d'un chorion riche en glandes en tube. L'épithélium et les glandes présentent des variations cycliques.

Le muscle utérin ou myomètre est bien développé ; il subit aussi des variations quantitatives avec le cycle oestral. La séreuse ou périmètre tapisse la presque totalité de l'utérus.

II.3. LA PORTION COPULATRICE

Elle comprend : le vagin, le vestibule vaginal, la vulve.

II.3.1. Le vagin

Il est volumineux et aplati dorso-ventralement. Cette portion copulatrice se caractérise par un fornix profond, une muqueuse vaginale plissée crânialement et lisse caudalement, un hymen toujours rudimentaire (2).

II.3.2. Le vestibule vaginal

Il est long et mesure à peu près les 2/3 de la longueur du vagin (17), et il possède des glandes vestibulaires principales de type polystomatique.

.../...

II.3.3. La vulve

Elle est formée de deux lèvres latérales. Elle est limitée par une commissure dorsale étroite et une commissure ventrale saillante (17).

Cette étude sommaire de la morphologie de l'appareil génital, montre les différences qui existent entre la femelle de "Bos indicus" et celle de "Bos taurus". D'autres particularités inhérentes à la femelle zébu, seront étudiées dans les caractéristiques de sa reproduction.

III- CARACTERISTIQUES DE LA REPRODUCTION CHEZ LA FEMELLE ZEBU

II.1. ASPECTS ZOOTECHNIQUES

De nombreux auteurs reconnaissent que les premières chaleurs apparaissent tardivement. Selon DENIS et THIONGANE (23) l'âge moyen auquel apparaissent les premières chaleurs chez la femelle zébu Gobra est de 26 mois.

III.1.1. L'âge au premier vêlage

REDON (65), DENIS et THIONGANE (23) montrent que l'âge au premier vêlage est de 4 à 5 ans en brousse. Ces deux derniers auteurs ont trouvé un âge moyen de 45 mois environ pour des animaux vivant dans les conditions naturelles et abreuvés à volonté, 40 mois pour les animaux vivant en station et 31 mois pour des animaux abreuvés et nourris à volonté avec concentré titrant 0,9 UF et 120 à 130 g de MAD/kg.

La femelle zébu Gobra est peu précoce. Ce manque de précocité n'est point le fait de carences physiologiques mais il est certainement dû aux conditions difficiles du milieu.

A- L'âge au premier vêlage en fonction du mois de naissance de la mère.

La période de naissance n'intervient pas sur l'âge du premier vêlage.

B- L'influence du sexe du produit sur l'âge au premier vêlage

Le sexe n'a aucune influence sur l'âge au premier vêlage.

C- Corrélation entre l'âge au premier vêlage et le poids du produit obtenu

Le poids des veaux augmente lentement au fil des gestations pour être maximal vers la quatrième gestation.

D- L'influence de l'âge au premier vêlage sur les intervalles entre les vêlages

Il existe une relation entre l'âge au premier vêlage de la femelle et la moyenne des durées des intervalles entre ses différents vêlages ultérieurs. Dans la sélection des femelles, le facteur âge au premier vêlage doit entrer en ligne de compte (21).

.../...

E- L'influence du niveau nutritionnel sur l'âge au premier vêlage

L'âge moyen au premier vêlage est plus court chez les femelles supplémentées que chez celles qui n'ont subi aucune supplémentation (21).

II.1.2. L'intervalle entre les vêlages

D'après DENIS et THIONGANE (23), le nombre de veaux produits par une femelle zébu est d'une grande importance sur le plan de la productivité du troupeau. Bien que l'intervalle entre les vêlages soit une durée englobant plusieurs phénomènes successifs (durée de l'intervalle entre vêlage et première saillie fécondante, durée de la gestation), il constitue en lui-même un critère intéressant de la fertilité des femelles.

Sur 1.254 observations, ces auteurs ont trouvé un âge moyen de 473 jours ± 8 jours, soit environ 15 mois et demi en station. En brousse, cet intervalle est classiquement de 18 mois, mais lorsque les conditions climatiques sont mauvaises, l'intervalle devient plus long jusqu'à 22 mois.

Les raisons évoquées pour expliquer l'importance de cet intervalle sont :

- . la présence permanente des taureaux dans les troupeaux
- . les causes alimentaires
- . la lactation.

- La présence permanente des taureaux dans les troupeaux.

La réalisation de l'involution utérine et la restauration de l'activité ovarienne sont nécessaires pour que la fécondation post-partum ait lieu. DENIS et THIONGANE notent que la présence permanente des taureaux dans les troupeaux entraîne à cause des saillies trop précoces, une diminution des chances de fécondation des femelles.

- Les causes alimentaires

L'alimentation est un facteur intervenant dans le phénomène de la reproduction. L'influence de l'alimentation sur la vie de reproduction des femelles Gobra est très grande.

Le manque de précocité observé chez les femelles est essentiellement dû à l'insuffisance de la ration alimentaire dont elles souffrent depuis leur naissance. Une bonne conduite de l'élevage, en particulier sur le plan alimentaire, permet d'espérer l'augmentation très nette du nombre de veaux viables d'une part et précoces d'autre part et donc d'augmenter d'une manière concrète la productivité du troupeau.

- La lactation

Elle influe sur le retour de l'activité ovarienne (anoestrus post-partum de lactation). Chez la vache Gobra, bien que la lactation soit courte (150 j à 180 j) et faible, la fécondation ne se fait pas tant qu'elle n'est pas terminée. (99).

Certains facteurs ont une relation avec les intervalles entre les vêlages (23).

A- Intervalles entre les vêlages en fonction du mois de vêlage

Il n'existe pas de différences significatives entre les différents mois. Cependant les valeurs des intervalles les plus importantes se rencontrent dans la période de fin d'hivernage et de post-hivernage.

B- Intervalles entre les vêlages en fonction des performances du produit précédent (effet de la lactation et de la gestation)

Pour la gestation, il n'y a pas d'influence du poids du veau de rang de vêlage_n sur la durée de l'intervalle à n+1.

Pour la lactation, il n'y a pas de liaison entre le poids au sevrage du veau de rang n sur la durée de l'intervalle n à n+1.

C- Intervalles entre les vêlages en fonction du sexe du produit

Il n'y a pas de différence significative.

D- Intervalles entre les vêlages en fonction de l'année

Entre les différentes années, la différence est significative. Elle relève-rait :

- . des conditions climatologiques variables ainsi que des modes d'élevage,
- . du nombre de femelles ayant vêlé et à partir duquel est calculée la valeur des moyennes (38).

E- Intervalles entre les vêlages en fonction du numéro de vêlage

Les différences entre les moyennes d'intervalles sont très significatives Du 1^{er} au 5^e intervalle; il y a une diminution très nette de la valeur des intervalles d'environ 19p.100. Ensuite il y a une légère remontée, puis la valeur se stabilise (23).

F- Intervalles en liaison avec le poids du produit obtenu

Il existe une corrélation positive et significative entre l'intervalle du vêlage n au vêlage n+1 et le poids du produit obtenu. Plus l'intervalle est long et plus la femelle a la possibilité de reconstituer ses réserves et de mener à bien une nouvelle gestation.

III.1.3. Installation d'une saison de monte-

La période la plus propice à l'installation d'une saison de vêlage se situe au troisième trimestre (24) par conséquent la saison de monte devra se dérouler du mois d'août au mois de novembre.

En 1971, cette saison a été placée du 15 août au 15 décembre. En 1984, elle a débuté en mi-novembre.

L'intérêt de la saison de monte est très important car elle permet de regrouper pendant une seule période l'ensemble des naissances. Ainsi les animaux seront tous placés dans des conditions identiques, ce qui est important par exemple dans le domaine du testage et de la comparaison des taureaux. D'autre part, les opérations telles que les vaccinations, les suppléments, les sevrages peuvent être appliqués toujours à la même période et en un nombre minimal d'opérations.

III.1.4. Durée de la gestation

Chez "Bos taurus", la gestation dure 285 à 288 jours. La femelle zébu a une gestation un peu plus longue. La différence est de l'ordre d'une semaine. Les chiffres publiés pour "Bos indicus" varient entre 283 et 297 jours (2).

La durée actuellement déterminée est de 293 jours \pm 2 jours (23). Cette durée n'est pas significativement différente selon que les produits obtenus sont de sexe mâle ou de sexe femelle. En effet d'après DENIS (20) elle est de 291,8 jours pour les produits mâles et de 292,9 jours pour les produits femelles.

III.1.5. L'involution utérine

La durée de l'involution utérine est de 29 jours \pm 1 jour (22). Cette durée est proche de celle couramment admise chez les taurins. En moyenne, il faut attendre environ un mois avant que l'appareil génital retrouve ses possibilités normales de fonctionnement. Les saillies trop rapprochées du part ne sont en général pas fécondantes et même parfois elles sont génératrices d'une diminution des possibilités de fécondation ultérieure.

III.1.6. Durée totale du cycle oestral

La durée totale du cycle oestral de la femelle zébu est en moyenne sensiblement égale à celle de "Bos taurus" soit de 20 à 23 jours (2). DENIS (20) trouve que le cycle oestral est plus court chez les génisses (21,11 jours \pm 0,50 jour) que chez les femelles adultes (21,8 jours).

III.1.7. L'oestrus chez la femelle zébu

L'oestrus de la femelle zébu est très discret et difficilement observable, il est le plus souvent classé dans la catégorie des "oestrus silent heat" (oestrus à chaleur silencieuse) caractérisés par des phénomènes cycliques normaux du tractus génital sans manifestations extérieures (17).

Ces chaleurs sont le plus souvent nocturnes, elles sont entrecoupées de phase de repos sexuel (anoestrus).

Chez les animaux supplémentés, les manifestations extérieures des chaleurs deviennent plus visibles.

La durée de l'oestrus est de 14 à 16 heures (17).

La période pro-oestrale, période pendant laquelle le taureau suit la femelle et tente de la saillir sans que celle-ci accepte, dure en moyenne 9 à 10 heures. Les manifestations d'inquiétude, d'essais de chevauchement des autres femelles apparaissent plus tôt. Sa durée la plus courte est 7,47 heures (66).

La période oestrale correspond à la période pendant laquelle la femelle accepte la saillie. Elle dure en moyenne 5 à 6 heures. Pendant cette période, un comportement particulier de la femelle et une modification de l'appareil génital peuvent être notés. D'après ROLLINSON cette période dure 12 minutes (65).

La vie sexuelle des femelles est réduite pendant la saison sèche, puis devient plus intense en Août-Septembre et en fin Mars début Avril (17,33,2).

III.1.8. Manifestations extérieures des chaleurs

Les signes extérieurs des chaleurs sont en général discrets chez la femelle zébu. L'attention est toutefois attirée par une sécrétion translucide et visqueuse (mucus vaginal) qui s'écoule de la vulve. La femelle manifeste aussi pendant cette période une certaine inquiétude et une motricité beaucoup plus grande. Elle essaie fréquemment de chevaucher les autres animaux du troupeau. (2).

III.1.9. Oestrus et Moment de l'ovulation

Le moment de l'ovulation par rapport aux chaleurs est important à déterminer, en vue de l'insémination artificielle de la femelle. Chez "Bos indicus", il y a une discordance importante entre l'apparition des chaleurs et l'ovulation.

L'ovulation s'effectue toujours tardivement. Les résultats suivants ont été publiés:

- 25,6 heures \pm 0,28 heure (61)

- 32,47 heures \pm 2,13 heures (75)

- 41,91 heures \pm 1,43 heures (29)

après le début des chaleurs.

Chez "Bos taurus", elle a lieu 12 à 20 heures après la fin des chaleurs ou 25 à 40 heures après le début des chaleurs (58).

III.1.10. Périodicité du cycle oestral de la femelle zébu

Le cycle oestral de "Bos indicus" élevé dans les conditions habituelles de l'élevage en région tropicale sèche est caractérisée par l'existence de phases de repos sexuel ou anoestrus.

Le phénomène se traduirait histologiquement par l'absence dans les deux ovaires de tout organite pouvant être rapporté à un cycle en cours (gros follicule cavitaire, follicule mûr ou corps jaune cyclique). L'état d'involution du plus récent corps blanc permet d'évaluer le temps qui s'est écoulé depuis le dernier oestrus.

Les anoestrus peuvent se produire à n'importe quel moment de l'année, mais il sont plus fréquents pendant la saison sèche (2).

III.2. ASPECTS HISTO-PHYSIOLOGIQUES

III.2.1. Cycle oestral de la femelle non gestante et modifications de l'appareil génital

Dans cette rubrique, nous adopterons la division du cycle oestral selon HEAPE et à chaque phase du cycle nous décrirons les modifications organiques qui surviennent sur chaque portion de l'appareil génital. Ces modifications ont surtout été observées et décrites chez "Bos taurus". Selon HEAPE cité par SERE (74), le cycle oestral est divisé en quatre phases : le pro-oestrus, l'oestrus, le post-oestrus et le dioestrus.

A- Le pro-oestrus

Il est caractérisé par les processus de maturation qui amènent un follicule du stock cavitaire petit et moyen, au stade follicule mûr, situé à proximité de l'épithélium ovarien. Un seul follicule cavitaire moyen subit l'évolution ; lorsque plusieurs la commencent, un seul la termine. Cette particularité concorde avec la rareté des gestations gemellaires chez le zébu. Le taux de gemellité serait de 0,36p.100 (2).

Les modifications organiques suivantes sont observées pendant cette période :

- . Les ovaires: le ou les follicules augmentent de taille et deviennent perceptibles à la palpation transrectale.
- . les oviductes : les cellules ciliées se multiplient et on assiste à une hyperactivité des cellules épithéliales qui doublent leur taille,
- . l'utérus : le myomètre devient hypertrophié, une vascularisation et un début de glandulisation de l'endomètre s'amorcent,
- . le col et le vagin sont congestionnés. Il s'écoule un liquide visqueux transparent,
- . la vulve est tuméfiée.

B- L'oestrus

C'est la période de déhiscence du follicule mûr et la ponte ovulaire. Il correspond à la période d'acceptation du mâle par la femelle.

En cette période, le follicule a atteint une taille maximale. Par palpation transrectale apparaît tendu et nou.

Les modifications suivantes sont notées pendant cette période :

- . L'ovaire : le follicule a atteint sa taille maximale. Il va se rompre et libérer l'ovule. Sur l'ovaire la tension a disparu et à la place une cavité remplie de caillot sanguin apparaît.
- . les oviductes : ils secrètent du mucus,
- . l'utérus : les cornes utérines sont turgescents et fortement contractiles. La muqueuse est congestionnée,
- . le col utérin est ramolli, affaissé, plus ou moins ouvert. Il s'écoule de la glaire cervicale de pH = 7,8, c'est une sécrétion translucide, filante,
- . le vagin est congestionné, oedématié. Il secrète un mucus visqueux et transparent qui se mélange à la glaire cervicale. Ce mucus joue un rôle de lubrifiant et permet ainsi une intromission facile du pénis. C'est à ce niveau que toutes les sécrétions internes se collectent,
- . la vulve est oedématiée, turgescence.

C- Le post-oestrus

Il correspond à la phase d'organisation et d'activité du corps jaune. Chez "Bos taurus", le corps jaune involue rapidement et se trouve toujours en état de régression avancée au début du pro-oestrus suivant. Par contre chez "Bos indicus", l'involution s'effectue beaucoup plus lentement et de façon variable si bien qu'au cours du cycle suivant, un corps jaune en pleine activité fonctionnelle peut être noté (17).

.../...

Modifications organiques correspondantes:

- . L'ovaire : le corps jaune est saillant chez la vache,
- . l'oviducte revient au repos,
- . l'utérus est en période d'activation maximale. Le développement glandulaire et la vascularisation de l'endomètre atteignent leur niveau le plus élevé, ce qui prépare l'utérus à une nidation éventuelle,
- . le col utérin redevient petit, faible, rigide. Il se referme,
- . le vagin se décongestionne, les sécrétions diminuent,
- . la vulve reprend sa forme normale.

D- Le Di-oestrus

C'est la phase de repos entre deux cycles sexuels consécutifs. Toutes les modifications de l'oestrus s'estompent. Dans sa première moitié, la di-oestrus est difficile à distinguer du post-oestrus, du point de vue histologique en raison de la lenteur d'involution du corps jaune.

Le corps blanc est toujours d'apparition tardive.

Modifications observées :

- . L'ovaire : le corps jaune régresse et devient un corps blanc appelé corpus albicans,
- . l'utérus, le col, le vagin et la vulve subissent tous une involution.

III.2.2. Fonctionnement ovarien des femelles gestantes

Le corps jaune, par la sécrétion de la progestérone assure le maintien de la gestation.

Chez "Bos taurus", le corps gestatif de fécondation persiste jusqu'à la mise-bas et les ovaires sont au repos pendant toute la gestation.

Par contre chez "Bos indicus", on assiste à un remplacement ou à une suppléance de corps gestatifs, et un certain nombre de chaleurs peuvent survenir au cours de la gestation.

Le corps gestatif primaire s'organise et fonctionne pendant les trois premiers mois de la gestation. Le corps gestatif secondaire apparaît au quatrième, cinquième mois de gestation sur 58p.100 des sujets alors que le corps gestatif primaire régresse et se transforme en corps blanc. Un corps jaune tertiaire peut apparaître dans 41p.100 des sujets alors que 29p.100 conservent le corps gestatif secondaire actif et 30p.100 n'ont pas remplacé leur corps gestatif primaire (17).

Il y aurait trois modalités de remplacement du corps jaune (2):

- . le plus souvent, des corps gestatifs secondaires ou tertiaires, de même morphologie que le corps gestatif primaire, lui succèdent. Le corps gestatif secondaire apparaît à partir du 1^{er} mois de gestation ; le corps gestatif tertiaire apparaît entre le 6^e mois et à la fin de la gestation. Ces observations concordent avec celles de SHARMA et coll. en 1968 (75) qui, sur 6,47p.100 des femelles zébu de race Hariana qu'ils étudiaient ont noté l'existence d'oestrus pendant la gestation. Selon ces mêmes auteurs, ces oestrus surviennent du 127,47^e jour de la gestation. (soit 4,24 mois) et sur les femelles présentant deux oestrus de gestation respectivement au 190,33^e jour (6,34 mois) et au 234,33^e jour (7,81 mois).
- . dans des cas plus rares, le corps gestatif primaire est suppléé par des corps jaunes de supplémentation de structure particulière : une couronne de cellules thécâles entoure une masse centrale de cellules folliculaires.
- . une dernière modalité est la disparition du corps gestatif primaire sans remplacement ni suppléance. L'ovaire montre alors une intense activité folliculaire avec formation d'un grand nombre de follicules atrétiques. Ce dernier cas peut être rapproché des expériences d'énucléation du corps jaune sur les femelles en état de gestation avancée, chez lesquelles le placenta a pris le relais hormonal de l'ovaire;

L'étude des aspects zootecniques et histo-physiologiques permet de cerner certaines caractéristiques de la reproduction de la femelle zébu. Pour compléter cette étude nous évoquerons les connaissances sur les hormones sexuelles et sur la régulation du cycle, connaissances acquises chez la vache "Bos taurus".

III.3. HORMONES SEXUELLES ET REGULATION DU CYCLE SEXUEL

III.3.1. Les hormones sexuelles

A- Les hormones ovariennes

Elles sont encore appelées stéroïdes sexuels et elles sont secrétées au niveau de l'ovaire. Ce sont les oestrogènes et la progestérone.

A.1. Les oestrogènes

Les oestrogènes naturels existent en grand nombre. Nous ne retiendrons que quelques uns :

- . L'oestrone ou folliculine,
- . l'oestriol ou hydrate de folliculine,
- . l'oestradiol ou dihydrofolliculine (25).

.../...

Ils sont secrétés chez la femelle non gestante par la thèque interne du follicule de De Graaf mais peuvent l'être aussi au niveau du placenta chez la femelle gestante.

Le taux d'oestrogènes augmente à partir du pro-oestrus pour atteindre son maximum à l'oestrus. Ce pic chez "Bos taurus" atteint la valeur de 5 à 20 pg/ml (89) puis le taux diminue et devéent bas pendant le post-oestrus et le di-oestrus (fig,1). Les oestrogènes interviennent dans le développement du type femelle, la maturité de l'appareil génito-mammaire, le déroulement régulier du cycle oestral.

Ces hormones sont à l'origine des modifications organiques (oedèmes, hyperémie, croissance folliculaire) observées pendant le post-oestrus et l'oestrus et des modifications psychiques caractéristiques de l'oestrus.

A.2. La progestérone

La source physiologique la plus importante de la progestérone est le corps jaune. Au cours de la gestation, elle est aussi secrétée par le placenta mais en quantités variables selon les espèces.

Après l'ovulation, la progestérone s'élève rapidement et atteint un plateau puis chute brutalement peu avant l'oestrus en l'absence de gestation (Fig. 2).

Les progestagènes sont des composés de synthèse ayant certaines des propriétés de la progestérone. Ces produits sont employés en médecine vétérinaire pour obtenir la synchronisation de l'oestrus. Ils sont aussi utilisés dans le traitement de certaines formes de stérilité et sont à la base des méthodes actuelles de contraception en médecine humaine.

B- Les hormones hypophysaires

Elles sont encore appelées hormones gonadotropes. Elles stimulent les gonades mâles et femelles et ont pour origine le lobe antérieur de l'hypophyse. Ce sont la FSH ou follitropine, la LH ou lutropine, la LTH ou prolactine.

La FSH provoque la maturation folliculaire. La LH, sur un ovaire préalablement préparé par la FSH, provoque l'ovulation puis la lutéinisation des follicules. Ces deux hormones sont de nature glycoprotéique (25). La LTH intervient dans les différentes étapes de la sécrétion lactée.

FIG: 1 VARIATION DE LA CONCENTRATION PLASMATIQUE DE L'ESTRADIOL ET EVOLUTION DU FOLLICULE AU COURS DU CYCLE SEXUEL

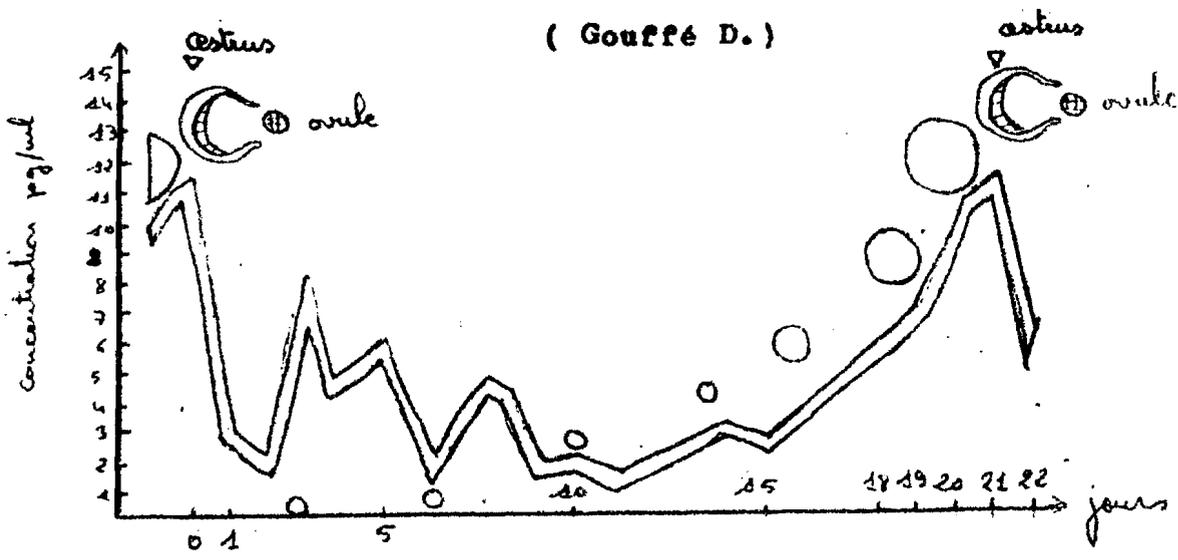
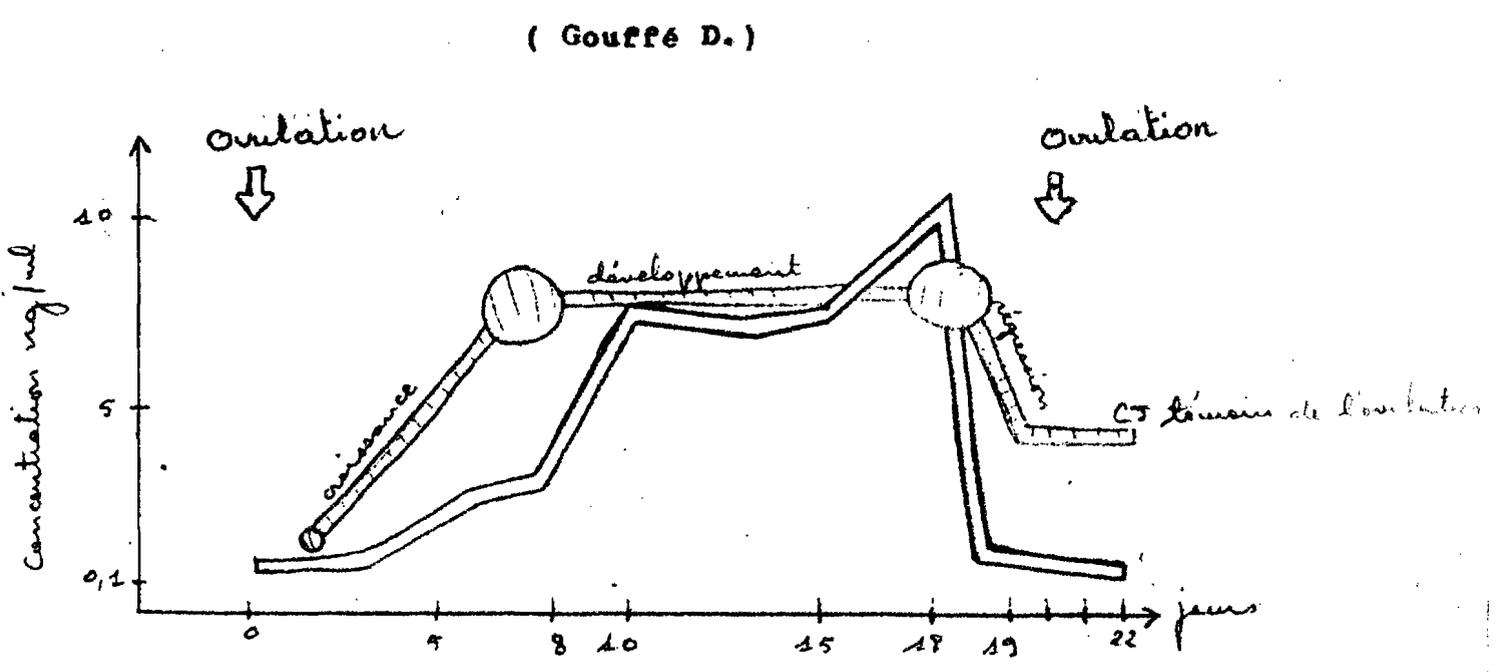


FIG: 2 VARIATION DE LA CONCENTRATION PLASMATIQUE DE PROGESTERONE ET EVOLUTION DU CORPS JAUNE AU COURS DU CYCLE SEXUEL



C- Les hormones hypothalamiques

Il s'agit essentiellement de la gonadolibérine ou GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) et de la P.I.F. (Prolactin Inhibiting Factor).

La gonadolibérine assure le contrôle de la sécrétion de FSH et de LH. Elle est sécrétée selon un niveau bas par le centre de la tonicité de manière pulsatile. En phase folliculaire, un pic apparaît précédant ceux de la FSH et la LH, ceci sous le contrôle du centre de la cyclicité (27).

Ces substances sont des neur'-hormones, elles sont véhiculées jusqu'à l'antéhypophyse par le système porte-hypophysaire.

D- La prostaglandine F2 α (PGF2 α)

La PGF2 α , comme toutes les autres prostaglandines naturelles, est un acide hydroxylé insaturé de 20 atomes de carbone centrés sur un noyau cyclopentagonal avec 2 chaînes latérales adjacentes. Elle se trouve dans de nombreux tissus de mammifères, et elle est formée souvent en réponse à une stimulation par biosynthèse à partir d'acides gras insaturés comme l'acide arachidonique (94,14).

FORMULE DE LA PGF2 α (39)



Elle a des propriétés vaso-constrictrice, ocytocique et lutéolytique (14,39,94,27). L'augmentation de l'oestradiol en fin de phase lutéale déclenche l'élévation de la sécrétion de PGF2 α par l'utérus et fait décroître la progestérone (14), ainsi une nouvelle maturation folliculaire se produit. Chez la brebis c'est une véritable hormone.

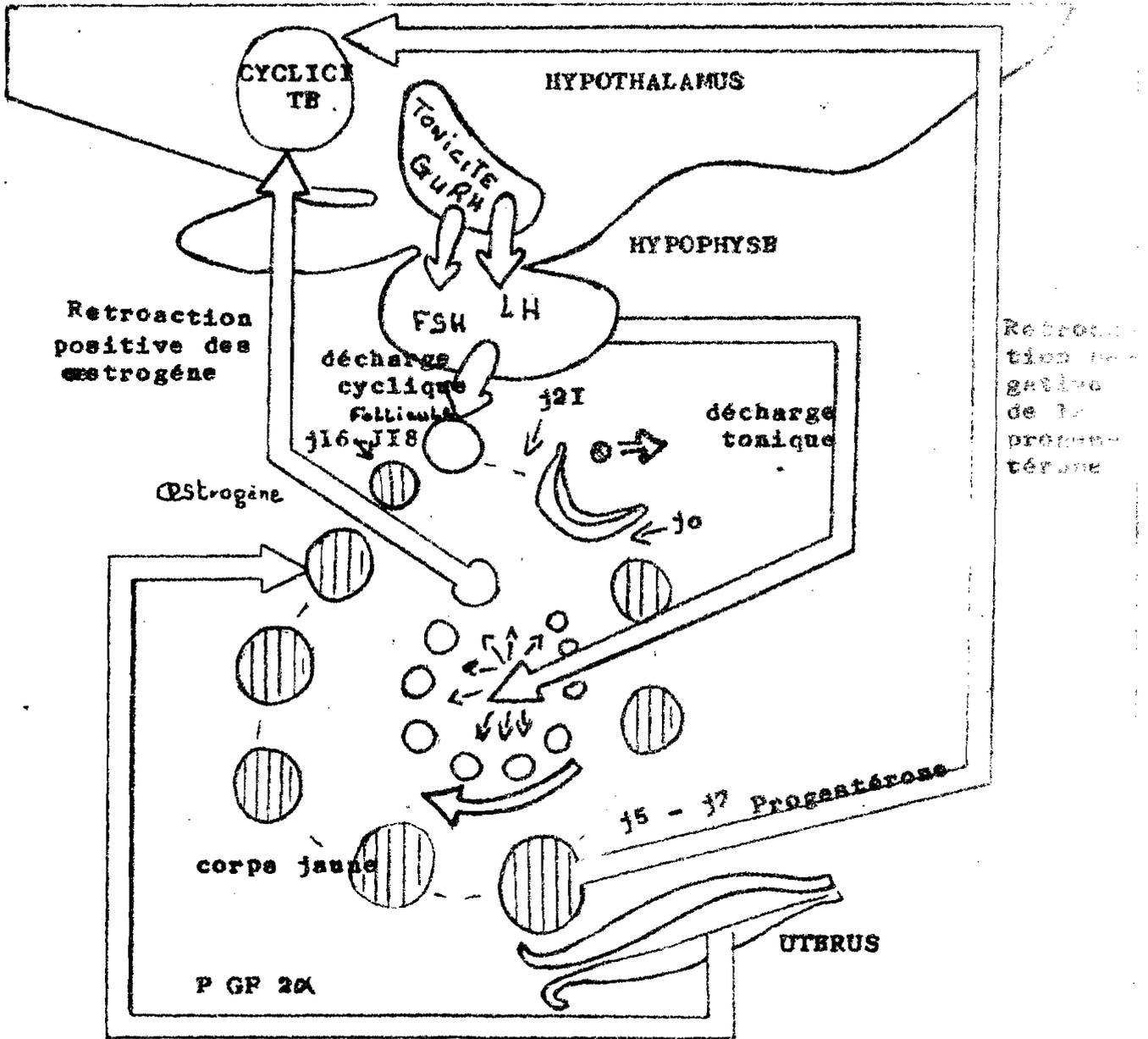
III.3.2. Régulation du cycle sexuel

Le déroulement complet du cycle sexuel et sa périodicité dépendent des relations hypothalamo-hypophyso-ovariennes (fig. 3).

Au niveau de l'hypothalamus, il y a production continue et en quantité faible de gonadolibérines lesquelles, par le système porte-hypophysaire, vont stimuler l'hypophyse et provoquer ainsi la sécrétion de FSH et de LH à un niveau bas ou tonique. Cette sécrétion basale de FSH et de LH va assurer la maturation folliculaire et la libération des oestrogènes. Les oestrogènes, à forte dose, vont agir au niveau de l'hypothalamus par rétro-réaction positive sur le centre de la cyclicité, et par suite il y aura décharge de gonadotropines (surtout de LH) provoquant ainsi l'ovulation.

FIG: 3

: SCHMA DE LA REGULATION DU CYCLE SEXUEL (Modifié selon Thibault et Levasseur, dans la " Vache laitière ", Craplet et Thibier, 1973).



‡ II (fouille rectale)

Le corps jaune se forme et commence sa sécrétion de progestérone. Cette hormone agit au niveau de l'hypothalamus surtout sur le centre de la cyclicité par une rétroaction négative pour empêcher une nouvelle maturation folliculaire et aussi une nouvelle ovulation (27).

En l'absence de gestation, le corps jaune régresse et la sécrétion de progestérone baisse tandis qu'il y a augmentation du taux des oestrogènes. Ces oestrogènes vont au niveau de l'utérus pour favoriser la production de prostaglandine F_2 (PGF $_2$). Lorsque le pic de PGF $_2$ est atteint, il se produit une lutéolyse, ce qui induit la levée de l'inhibition du centre de la cyclicité et ainsi un nouveau cycle se produit. Il s'agit là de l'aspect uniquement endocrinien de la régulation du cycle sexuel, un aspect neuro-endocrinien existe. Il s'agit de facteurs nerveux intégrés par l'hypothalamus (27).

Les principaux facteurs sont représentés par :

- . la photo-périodisme qui est responsable de l'apparition de la saison sexuelle chez les espèces à cycle saisonnier,
- . les phéromones : ce sont des substances odorantes intervenant dans la reconnaissance du sexe chez les animaux et dans le rapprochement des sexes. Elles sont secrétées par des glandes sexuelles ou bien elles sont des produits de dégradation des hormones sexuelles. Elles agiraient par le système limbique (58).

DEUXIEME PARTIE

CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES METHODES DE DETECTION DE L'OESTRUS ET SUR LE
DIAGNOSTIC DE LA GESTATION CHEZ LES BOVINS.

INTRODUCTION

La détection de l'oestrus est un des problèmes que l'on rencontre actuellement dans la maîtrise de la reproduction chez la femelle zébu Gobra. L'amélioration de la rentabilité des élevages suppose une diminution de l'intervalle entre les vêlages. L'allongement de celui-ci se répercute sur le niveau de production laitière (46,83) et sur l'indice de fécondité. De nombreuses études ont démontré que l'allongement de l'intervalle entre vêlages était imputable à une mauvaise détection des chaleurs (31,42,59,67,96,76). La maîtrise de celle-ci et de l'insémination artificielle (I.A.) permettrait une réduction de l'intervalle vêlage-conception et par conséquent l'amélioration du revenu de l'éleveur (64). La détection des chaleurs est l'élément de la fécondité de la vache laitière qui est de loin la plus facile à améliorer, car il ne repose que sur une seule chose : l'observation (64).

La détection des chaleurs dans l'espèce bovine dépend essentiellement de deux paramètres : d'une part, l'animal lui-même avec sa plus ou moins grande capacité à extérioriser l'oestrus ; d'autre part, l'éleveur en fonction des possibilités de surveillance et de contrôle qu'il est susceptible d'exercer (68).

I - LA DETECTION DES CHALEURS CHEZ LA VACHE

I.1. MANIFESTATIONS COMPORTEMENTALES D'UNE VACHE EN CHALEUR

La vocation naturelle de l'oestrus est le rapprochement des deux partenaires sexuels. Celui-ci comporte, dans un premier temps, l'apparition d'une réponse posturale caractéristique de l'accouplement (76). L'oestrus est caractérisé par des modifications anatomiques intéressant à la fois la gonade et les divers segments du tractus génital et par l'apparition d'un comportement particulier qui le conduit à l'acceptation du mâle : chevauchement et accouplement. La durée de cette période se limite à 18 heures en moyenne (limites extrêmes 2-30 heures) chez "Bos taurus". Par contre, elle est de 14-16 heures (23) et 24 heures (58) chez "Bos indicus". La brièveté de la période d'acceptation du chevauchement pose le problème de la détection ; cette phase ne doit pas passer inaperçue, surtout lorsqu'il est fait appel à l'I.A.

Au cours du pro-oestrus, la vulve est congestionnée et un mucus filant, transparent apparaît entre les lèvres vulvaires. Au cours de cette période, l'activité générale est en augmentation nette (30,32), et un comportement agressif à l'égard des congénères se développe. (40).

.../...

La femelle se tient plus fréquemment debout et recherche la présence d'autres animaux. En stabulation libre, son activité motrice s'amplifie. Elle s'alimente moins. Il y a une augmentation de la fréquence des beuglements.

Par la suite, l'activité de flair et de lèche de la région vulvaire d'autres animaux apparaît. Suite à cette activité, l'animal peut tendre le cou vers le haut et retrousser en même temps sa lèvre supérieure, présentant ainsi l'attitude dite du "flehen" ou de la "moue" (40).

L'animal en état d'excitation sexuelle dépose et frotte son menton sur la croupe d'un partenaire. Ce dernier type d'attitude constitue souvent un prélude au comportement de monte active.

La réaction qui caractérise de façon péremptoire la femelle en oestrus consiste dans l'acceptation du chevauchement après immobilisation (68, 81,64). Les animaux sexuellement actifs ont tendance à se regrouper indépendamment du reste du troupeau (40). La mise en évidence de ces groupes constitue la première étape dans la détection de l'oestrus. Il apparaît que seule l'immobilité peut avoir une signification sexuelle. Les autres signes, d'importance moindre, ne constituent que des avances sexuelles destinées à attirer visuellement l'attention d'un partenaire mâle ou femelle sur l'état de réceptivité sexuelle présentée (40).

Par conséquent, c'est exclusivement sur la mise en évidence de cette réaction comportementale que vont reposer les diverses méthodes pratiques de détection des chaleurs.

De nombreuses techniques existent mais nous n'exposerons que les procédés réunissant le maximum d'avantages et le minimum d'inconvénients, sur le double plan de l'efficacité technique et du prix de revient. La qualité et la fiabilité de la détection se trouvent, comme le souligne CONSTANTIN (15), très étroitement liées au strict respect de quelques règles :

- . les animaux doivent être faciles à repérer et à identifier : port de plaques ou de médailles lisibles à plusieurs mètres, ou gros numéros peints sur les flancs ;
- . la rédaction, constamment tenue à jour, d'un "cahier d'étable" ou d'un "plan de fécondité" doit permettre de savoir, à tout moment, quelles sont les femelles susceptibles de revenir en chaleurs.

NATURE ET EFFETS DE DIFFERENTS FACTEURS SUR L'EXTERIORISATION DU COMPORTEMENT SEXUEL

Le comportement sexuel de la femelle est soumis à de multiples influences. Leur connaissance permet d'obtenir une meilleure interprétation des signes comportementaux observés.

. Le mâle :

La durée de l'oestrus est moindre lorsque la femelle est en présence continue du mâle (80). La présence du mâle entraîne l'apparition plus précoce de l'ovulation au cours de l'oestrus (80). Cet effet serait médié par l'hormone hypophysaire LH (40). C'est autour du mâle qu'ont tendance à se constituer dans l'espèce bovine les groupes sexuellement actifs.

. Le climat :

Une hausse de la température externe peut réduire non seulement la durée mais aussi l'intensité de l'oestrus (34,11). De fortes pluies entraînent également une diminution d'intensité de l'activité sexuelle (97). En région tropicale, avec l'existence de fortes températures et les tornades ; cet effet du climat sur la durée et l'intensité de l'oestrus serait plus marqué.

. Le rythme circadien :

L'activité sexuelle se manifeste avec plus d'intensité au cours de la nuit (30).

L'activité de monte apparaît le plus souvent en début de soirée et se termine généralement en début de matinée, d'après HURNIK et coll. cités par HANZEN (40).

. La stabulation :

L'oestrus des animaux en stabulation entravée est sensiblement plus court que celui des animaux en stabulation libre (40).

. Le troupeau :

S'il est suffisamment important, les animaux en phase oestrale auront tendance à former, la nuit surtout (97), des groupes sexuellement plus actifs au sein des quels l'effet stimulant réciproque sur l'activité de monte se manifesterait avec plus d'intensité, facilitant ainsi la détection des chaleurs. La taille du troupeau n'influence pas la durée de l'oestrus.

. Le post-partum :

L'allaitement du veau par sa mère entraîne l'apparition plus tardive d'un état oestral (98,50).

I.2. LA DETECTION DE L'OESTRUS

I.2.1. La détection des chaleurs par l'observation directe

Elle peut être réalisée par l'éleveur ou par l'utilisation d'un animal détecteur.

.../...

A- L'éleveur ou le vacher

La surveillance directe et ininterrompue des femelles permet de détecter 90p.100 à 100p.100 des chaleurs (68,64). Un vacher bien expérimenté peut détecter 70 à 80p.100 des vaches en chaleurs, lorsque 3 observations par jour sont faites (tôt le matin, en milieu de journée, tard le soir) pendant au moins 30 mn chaque fois (64). DONALDSON (28), en réalisant des observations respectivement à 7 heures, 12 heures et 16 heures, a réussi à identifier 91p.100 des 108 oestrus détectés au cours de la surveillance continue ; en réalisant des observations à 7 heures et à 16 heures, il a identifié 90p.100 des chaleurs ce taux chutant à 84p.100 lorsque les observations débutaient à 8 heures au lieu de 7 heures. Quoiqu'étant la plus efficace, l'observation continue est incompatible avec l'activité journalière de l'éleveur (96).

L'observation directe, discontinue, est actuellement la méthode la plus couramment utilisée. Son efficacité se trouve très sensiblement améliorée par l'utilisation d'un souffleur ou "boute-en-train".

B- L'animal détecteur

Il s'agit de l'utilisation soit d'un mâle, soit d'un sujet auquel on a induit un comportement mâle.

B.1. Le mâle

Il est représenté soit par un mâle entier, soit par un mâle diversement opéré

B.1.1. Le taureau entier

Il facilite la détection de l'oestrus et améliore les résultats. Lorsqu'il est fait appel à l'I.A., il faut disposer d'un sujet sexuellement actif mais rendu stérile.

Le mâle entier présente certains inconvénients dont les principaux sont la propension à se constituer une cour de favorites et un rôle important de vecteur de maladies sexuellement transmissibles.

Pour pallier à ces inconvénients, il est possible d'utiliser un mâle ayant subi une intervention chirurgicale.

B.1.2. Le mâle diversement opéré

a- Suppression de la spermatogénèse

Elle est obtenue par castration chirurgicale. Cette intervention, pratiquée après la puberté, nécessite à postériori un apport d'androgènes permettant à l'animal de récupérer sa libido.

b- Suppression de la migration du sperme

. La vasectomie : c'est une intervention chirurgicale qui consiste en la résection d'une partie des canaux déférents (1 à 2 cm) afin d'interrompre le transit et l'expulsion des spermatozoïdes (41,5,68) (fig 4).

. L'épididymectomie caudale : elle vise à réséquer la queue de l'épididyme après incision du scrotum (5,47).

Une vérification de l'aspermie de l'éjaculat est réalisée un à deux mois après l'opération.

Ces deux méthodes permettent de stériliser le mâle tout en conservant son instinct sexuel.

L'inconvénient majeur de ces méthodes réside dans le fait que les accouplements répétés avec toutes les vaches du troupeau comportent le risque de faciliter la transmission des maladies sexuellement transmissibles (68).

c- Intromission pénienne rendue impossible

Des possibilités existent pour empêcher l'intromission de la verge dans les voies génitales femelle et par conséquent de pallier au danger de la transmission "vénérienne".

. La fixation du pénis

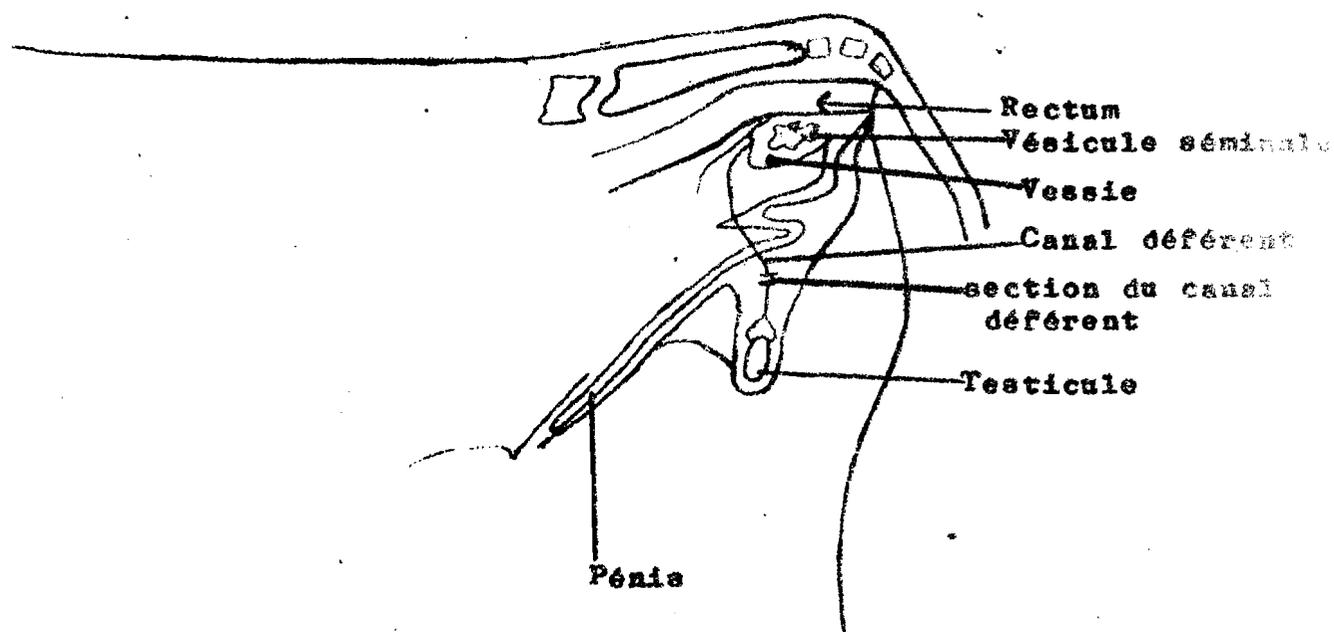
Elle consiste en la mise en place de ligatures métalliques entre la partie dorsale antéscrotale du pénis au travers de l'albuginée et la paroi ventrale de l'abdomen. Des adhérences peuvent rendre impossible l'extériorisation du pénis (8). Le plus souvent, l'activité sexuelle du mâle diminue (68). Cette opération est dangereuse car la mort de l'animal peut survenir par suite d'une hémorragie. Les résultats pratiques ne sont intéressants que lorsque le taureau opéré est utilisé pendant une seule saison de monte, sans dépasser un maximum d'une trentaine de vaches (68). Le pénis peut aussi être fixé en arrière du scrotum (en région périnéale). Cette fixation permet de maintenir en place l'inflexion sigmoïde du pénis (40). Le principal danger de cette opération est représenté par une éventuelle lésion de l'urèthre lors de l'exécution des sutures (68). (fig. 5 et 6).

. L'amputation du pénis

Il s'agit d'une uréthroscopie périnéale haute (au niveau du périnée) (85), ou basse (en avant du scrotum) (40).

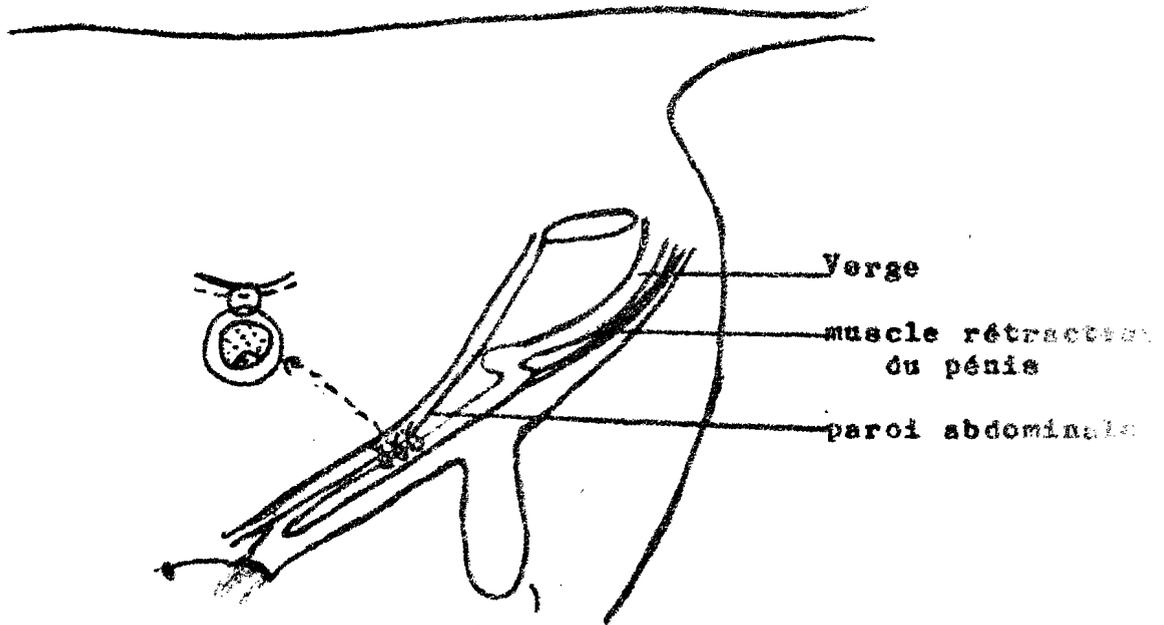
Cette intervention est délicate ; elle doit se pratiquer deux mois au moins avant la mise en service du taureau "boute-en-train".

FIG: 4 : LA VASECTOMIE (Intervet 1977 n° I)

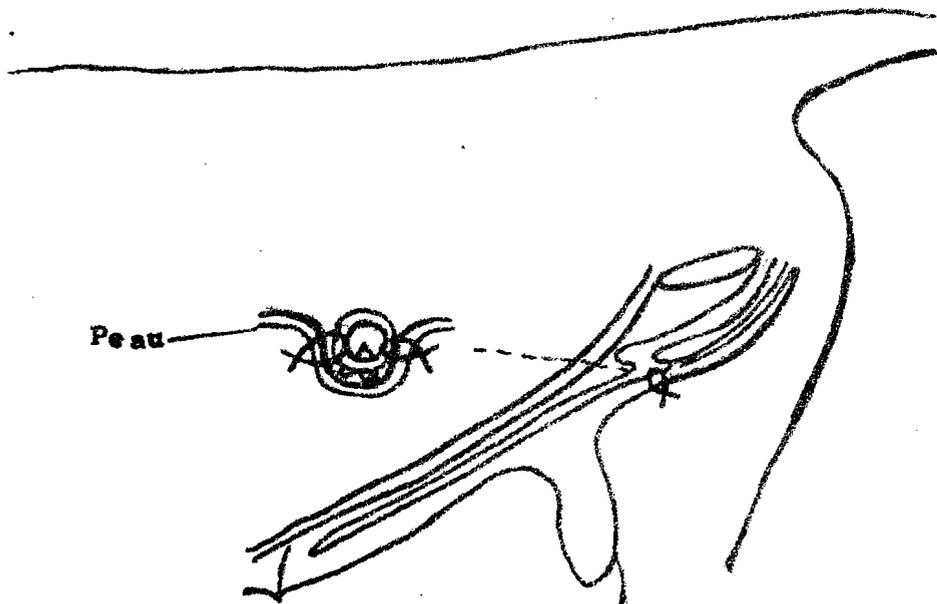


3: 5

FIXATION DU CORPS DU PENIS AU NIVEAU DE LA PAROI
ABDOMINALE (source in Royal et Coll. ()).



: 6 FIXATION DE L'INFLEXION SIGNOYDE DU PENIS AU PERINEE



. La déviation du pénis

Le pénis et la muqueuse préputiale, avec ou sans la partie cutanée du fourreau, sont déplacés d'un angle de 45° ou 50° en position abdominale latéro-ventrale inférieure (68) (fig. 7).

Le coût de l'opération est élevé. Certains animaux parviennent à effectuer la saillie. La libido diminue.

. L'obstruction de la cavité préputiale

Le principe est d'enfermer la verge à l'intérieur du fourreau en effectuant une suture en bourse de l'extrémité de la cavité préputiale, d'après BIERBERLY et al cités par HANZEN (40) ou en plaçant à l'intérieur de cette cavité un système obturateur du genre "Pen-O-Block", d'après WENKOFF cité par HANZEN (40) (fig. 8).

L'extériorisation du pénis au cours de l'érection ne peut se faire ; l'écoulement de l'urine n'est pas gêné. Il est recommandé de choisir un taureau de 12 à 14 mois sexuellement actif et d'un poids pas très élevé. L'appareillage doit être retiré au bout de 3 à 5 mois.

Les résultats ne sont guère satisfaisants d'après WENKOFF et al. cités par HANZEN (40)..

B.2. L'induction du comportement mâle

Pour pallier aux inconvénients des méthodes requises chez le mâle, il est possible d'avoir recours à des traitements hormonaux induisant un comportement mâle à des individus mâles castrés et à des femelles ovariectomisées ou non.

B.2.1. le mâle

La libido du mâle castré peut être restaurée par injection d'androgènes (15).

B.2.2. La femelle

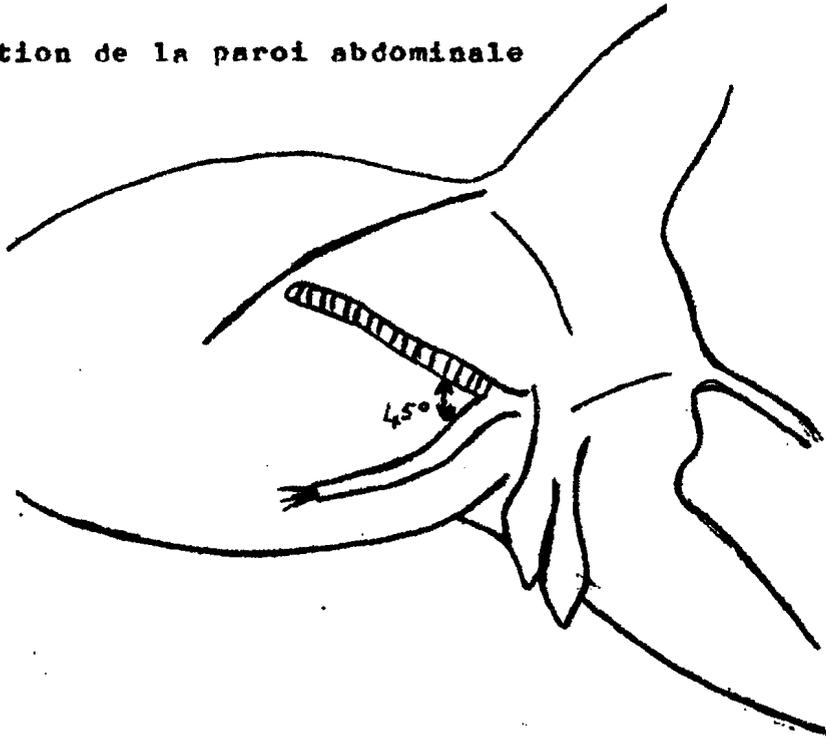
Les vaches placées en présence de leurs congénères en chaleur, se livrent au chevauchement, ce qui représente la manifestation la plus caractéristique du comportement mâle (78,81). Cette ambivalence est naturelle chez l'adulte de nombreuses espèces (40), exception faite des ovins (82) ; elle peut être induite par injection de stéroïdes à activité oestrogénique ou androgénique.

Cette double capacité comportementale de la femelle a été utilisée dans le cadre de la détection de l'oestrus chez les bovins (81,43).

Le recours à la femelle androgénisée présente beaucoup d'avantages :

.../...

1-Préparation de la paroi abdominale



2-Opération terminée

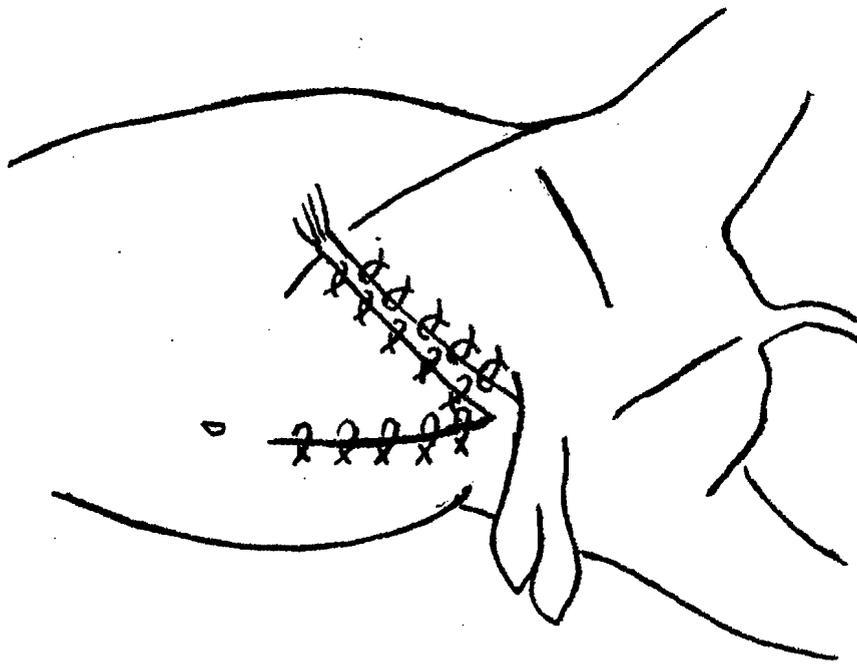
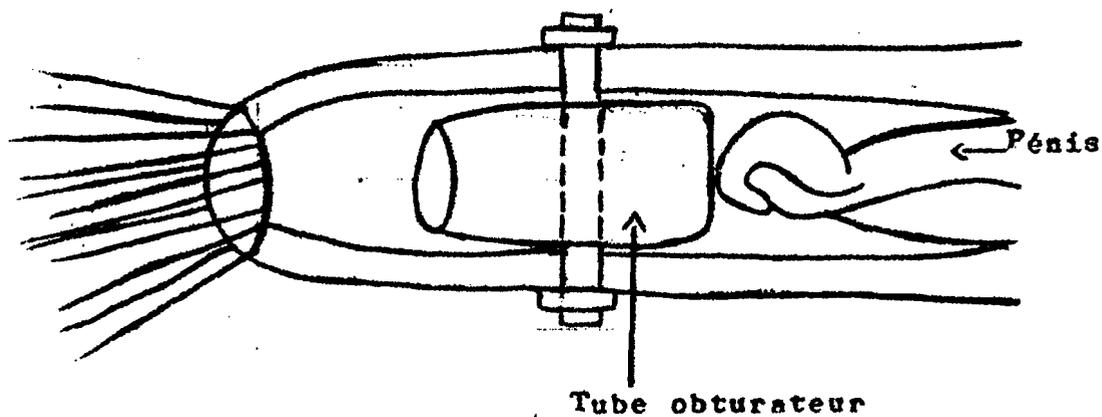


FIG: 8

OBSTRUCTION DU FOURREAU PAR LE SYSTEME
"Pen - O - Block": vue ventrale (68)



- . sa manipulation est beaucoup plus aisée que celle d'un taureau ;
- . l'anabolisme hormonal peut être mis à profit pour les bêtes de réforme ;
- . le risque de contamination "vénérienne" est supprimée ;
- . la fréquence d'interactions sociales de type agressif ne semble pas augmenter en présence de la femelle androgénisée au sein du troupeau, d'après BOUISSOU cité par HANZEN (40).

CONCLUSION

L'observation directe des chaleurs est une méthode très intéressante mais contraignante et coûteuse en temps. Le vacher ou l'éleveur a d'autres préoccupations. Ces contraintes ont conduit à la recherche et à la mise au point de procédés d'observation différée.

1.2.2. Détection des chaleurs par les systèmes d'identification du comportement sexuel

Ces systèmes s'appliquent aux animaux détecteurs ou à ceux dont on attend le retour éventuel en oestrus.

A- Les révélateurs de chevauchements

Ces révélateurs sont mis en place directement sur la femelle susceptible d'entrer en chaleurs pour mettre en évidence l'acceptation du chevauchement caractéristique de l'état oestral.

Trois techniques sont expérimentées : la peinture "Tel-Tail", le "Kamar", le "Mate-Master".

A.1. La peinture "Tel Tail"

La pâte colorée "Tel Tail" est appliquée sur le sacrum et les premières vertèbres coccygiennes des femelles (95,48). L'animal chevauchant son partenaire lamine et abrase la pâte lors de sa retombée sur le sol.

Sur un total de 168 oestrus identifiés par les dosages de la progestérone 92p.100 l'avaient correctement été par la peinture "Tel Tail". D'autre part, sur un effectif de 61 vaches, 94p.100 des chaleurs ont été détectées par le "Tel Tail" contre 71p.100 par le seul contrôle visuel d'un vacher expérimenté (69).

Ce système est efficace et peu onéreux ; il demande une attention régulière, un examen biquotidien et détaillé des animaux et beaucoup de soin dans l'application de la peinture (77).

A.2. Le système "Kamar"

Ce système consiste en un réservoir de liquide coloré entouré d'un tissu spongieux (fig.9). Il est fixé sur la zone médiane du sacrum de la vache à détecter. Lors de la monte, la pression de quelques secondes (4 à 5) exercée par l'animal chevauteur entraînera l'extrusion du colorant à travers un système capillaire, avec imprégnation d'un support spongieux. Une telle méthode apparaît supérieure à l'observation directe et continue du comportement sexuel (6,96).

La perte relativement fréquente du dispositif a été observée (10). Une prudence dans l'exploitation de ce système doit être observée car les arbres plantés sur le pâturage, les frottements des animaux les uns contre les autres peuvent provoquer l'extrusion du colorant. Ce système est coûteux (69).

A.3. Le système "Mate Master"

Ce système est basé sur le même principe que le précédent. Le liquide coloré, contenu dans un réservoir, progressera de façon plus ou moins importante selon le nombre et l'intensité des chevauchements, dans les deux systèmes tubulaires prolongeant le réservoir du colorant (fig.10). Il permet une quantification du nombre et de la durée des chevauchements. La précision de la détection de l'oestrus par ce système apparaît équivalente à celle obtenue par l'observation directe (84). Ce système n'est utilisable que durant une période limitée de quelques semaines (78).

Quel que soit l'appareil utilisé, il faut accorder une attention particulière à l'interprétation du marquage. Celle-ci a été codifiée par FRASER et SIGNORET (78,81).

Le premier propose le schéma suivant :

. les modifications dignes d'intérêt précédant l'oestrus se caractérisent par la présence de petites traces du colorant sur les flancs et la croupe (fig.11),
. pendant les chaleurs proprement dites, en plus de ces mêmes marques, on note toujours un nombre variable de longues traînées sur les lombes, attestant la réalité de chevauchements complets.

B- Les licols marqueurs

Ces systèmes sont destinés aux animaux détecteurs.

FIG: 9 SYSTEME "KaMar" (40)

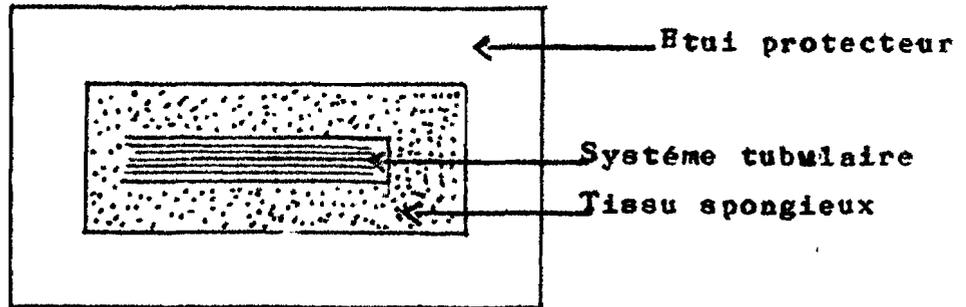


FIG: 10 SYSTEME "Mate - Master"

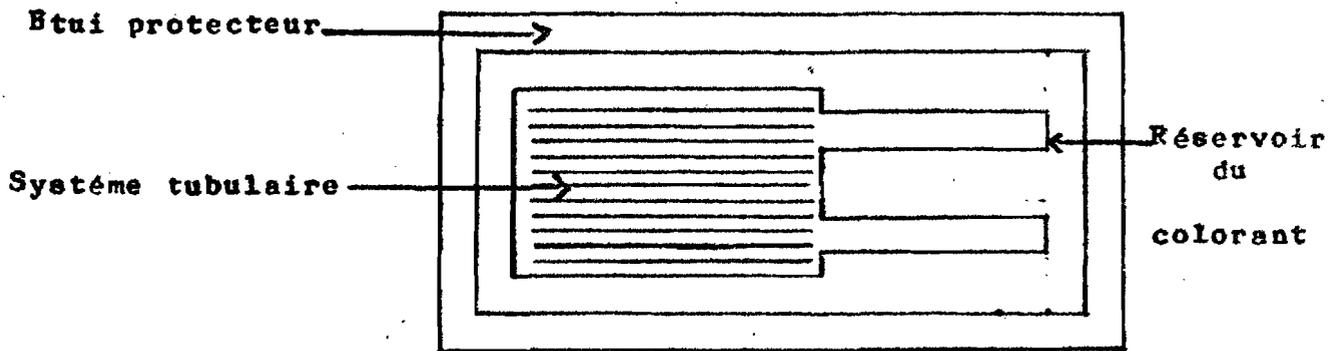
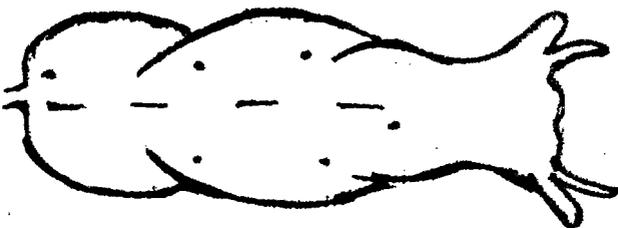


FIG: II (40)

A- Localisation du marquage pendant l'inter oestrus

B- Localisation du marquage pendant l'oestrus



B.1. Des résultats appréciables ont été obtenus par le badigeonnage chaque matin, du sternum et de la face interne des membres antérieurs de l'animal détecteur au moyen d'une substance colorée. Cette méthode est contraignante.

B.2. Le licol marqueur à bille (modèle Chin-Ball) : L'orifice inférieur d'un réservoir encreur est fermé par une bille maintenue en place par un ressort interne lorsqu'aucune pression n'est effectuée. Lors du chevauchement la bille se trouve comprimée et s'enfonce à l'intérieur du réservoir où elle s'enduit d'encre avant de rouler sur la peau de la femelle chevauchée en y laissant des marques colorées (fig.12).

B.3. Le licol marqueur à bloc de paraffine colorée (modèle Sira Sine) : Dans ce modèle, les marques sont tracées par un bloc de paraffine de couleur vive, inséré dans une logette métallique et maintenu par une goupille. Il est recommandé de changer la couleur du bloc tous les 18 jours. Il convient d'accoutumer l'animal détecteur au port du licol marqueur (fig.13).

L'interprétation des traces laissées par le colorant est important pour l'identification des femelles en oestrus. SIGNORET (81) propose la codification suivante (fig. 14) :

- . les traces en arrière d'une ligne passant par les hanches ne témoignent que d'essais infructueux de chevauchements ;
- . celles relevées en avant de cette ligne identifient l'état d'acceptation du chevauchement.

Il est recommandé un nombre de 20 à 30 individus par animal détecteur, d'après BEERWINKLE cité par HANZEN (40).

I.2.3. Méthodes annexes de détection

La plupart d'entre elles sont basées sur l'observation des modifications non comportementales accompagnant l'oestrus.

A- Les mesures intra-vaginales du pH

Il existe une relation entre le pH vaginal et le stade du cycle sexuel. Pendant le dioestrus, le pH reste constant et les valeurs enregistrées commencent à décroître 24 heures avant l'apparition des premières manifestations oestriales (69). C'est une méthode fiable mais difficilement applicable sur le plan pratique.

B- L'examen clinique de l'appareil génital

Les explorations transrectales effectuées à intervalles réguliers constituent une méthode d'appoint dans la détection ou la prévision de l'oestrus (40). Les structures siégeant au niveau des gonades au cours du cycle oestrial

.../...

FIG : 12

MARQUEUR A BILLE (MODELE CHIN BALL)
(source in Constantin Intervet 1977 N°1)

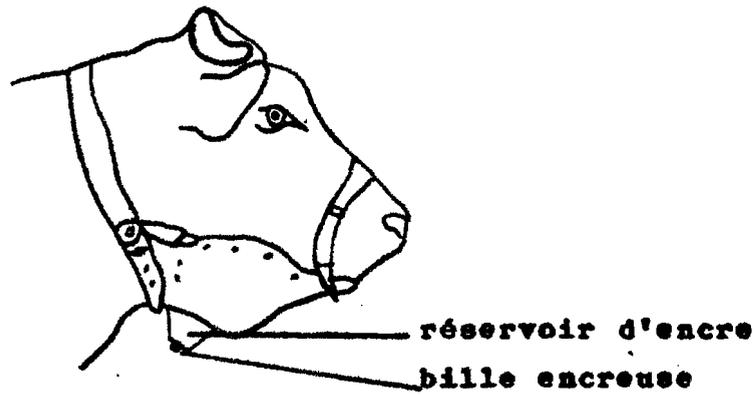


FIG : 13

LICOL MARQUEUR A BLOC DE PARAFFINE COLOREE
(MODELE SIRE SINE)
(Royal et al. Rev. Med? Vet. 1982, I33,
6, 673)

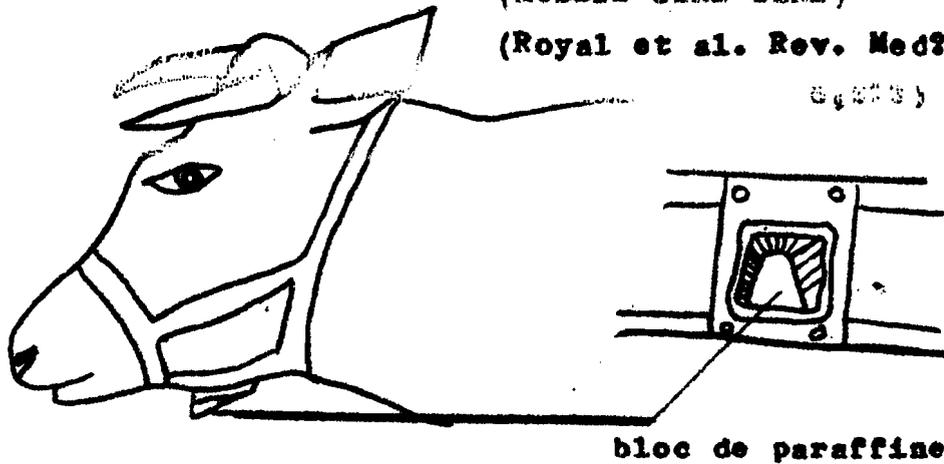
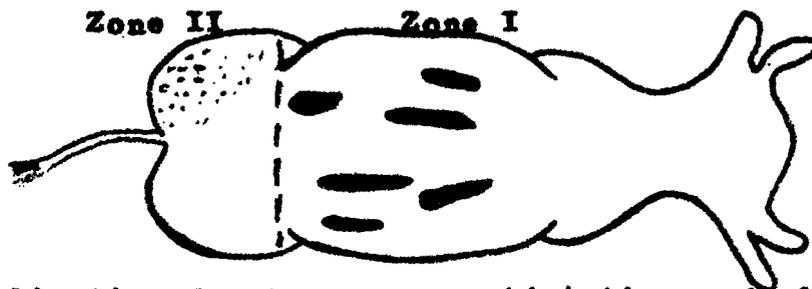


FIG : 14

LOCALISATION DES MARQUES LAISSES PAR UN ANIMAL
MARQUEUR



Zone I : localisation des traces caractéristiques de l'état d'acceptation
du chevauchement.

Zone II : localisation des traces non caractéristiques de l'état oestrus

(source in Ann. Zootech., 1975 , 24 (I) ; 125)

sont résumées dans le tableau ci-dessous (59) :

PALPATION DE L'OVAIRE		JOURS
1	Follicule + corps jaune dur (Ø = 1 cm)	Oestrus (18h)
2	Dépression ←———— Ovulation	1-2
3	Mou, corps jaune développé (Ø = 1 cm)	2-3
4	Mou, corps jaune (Ø = 1-2 cm)	3-5
5	Mou, corps jaune (Ø = 2 cm)	5-7
6	Corps jaune totalement développé	8-17
7	Corps jaune ferme (Ø = 1-2 cm)	18-20

Pendant l'oestrus, l'utérus réagit à la palpation-pression par sa tonicité et sa turgescence.

L'examen de la glaire cervicale, émise le jour de l'oestrus et décollée par l'éleveur, est une indication précieuse de l'état oestral.

C- Le dosage de la progestérone dans le lait

Les niveaux moyens de la progestérone dans le lait se sont étagés de 1,8 ng/ml au cours de l'oestrus à 10,1 ng/ml au 10^e-11^e jour du cycle (35).

Le résultat de ces dosages peut être obtenu 24 heures seulement après la traite, permettant ainsi de prédire avec précision la survenue des chaleurs. Cette méthode est très coûteuse et techniquement contraignante pour l'éleveur.

CONCLUSION

De nombreuses méthodes de diagnostic de l'oestrus ont été mises au point, ce qui permet de constater qu'aucune n'est pleinement satisfaisante. Certaines d'entre elles donnent, en pratique, de meilleurs résultats que d'autres. Dans le choix de la méthode, certains paramètres pèseront comme :

- . le nombre de femelles pubères que contient le troupeau ;
- . la forme d'élevage pratiquée ;
- . la facilité de mise en oeuvre et l'utilisation de la méthode ;
- . le rapport coût/produit qu'elle entraîne (49).

.../...

CHAPITRE II - LE DIAGNOSTIC DE LA GESTATION CHEZ LA VACHE

De nombreuses méthodes de diagnostic de la gestation ont été décrites (71,70). Nous nous bornerons à décrire le diagnostic précoce de la gestation par dosage de la progestérone, le diagnostic de la gestation par palpation transrectale et le diagnostic de la gestation par l'échotomographie.

Le diagnostic précoce de la gestation permet la remise sans retard à la reproduction des femelles non gravides. Sa réussite aiderait l'éleveur à atteindre l'objectif d'une gestation par an et par vache, et par conséquent à rentabiliser son élevage. Ce diagnostic permet d'autre part d'éviter une suralimentation des animaux non gravides et de reconnaître les élevages soumis aux effets d'une mortalité embryonnaire précoce (91).

II.1. DIAGNOSTIC PRECOCE DE LA GESTATION PAR DOSAGE DE LA PROGESTERONE

Principe :

Il repose sur la différence des concentrations de progestérone dans le plasma entre une femelle gravide et une femelle non gravide à une période précise.

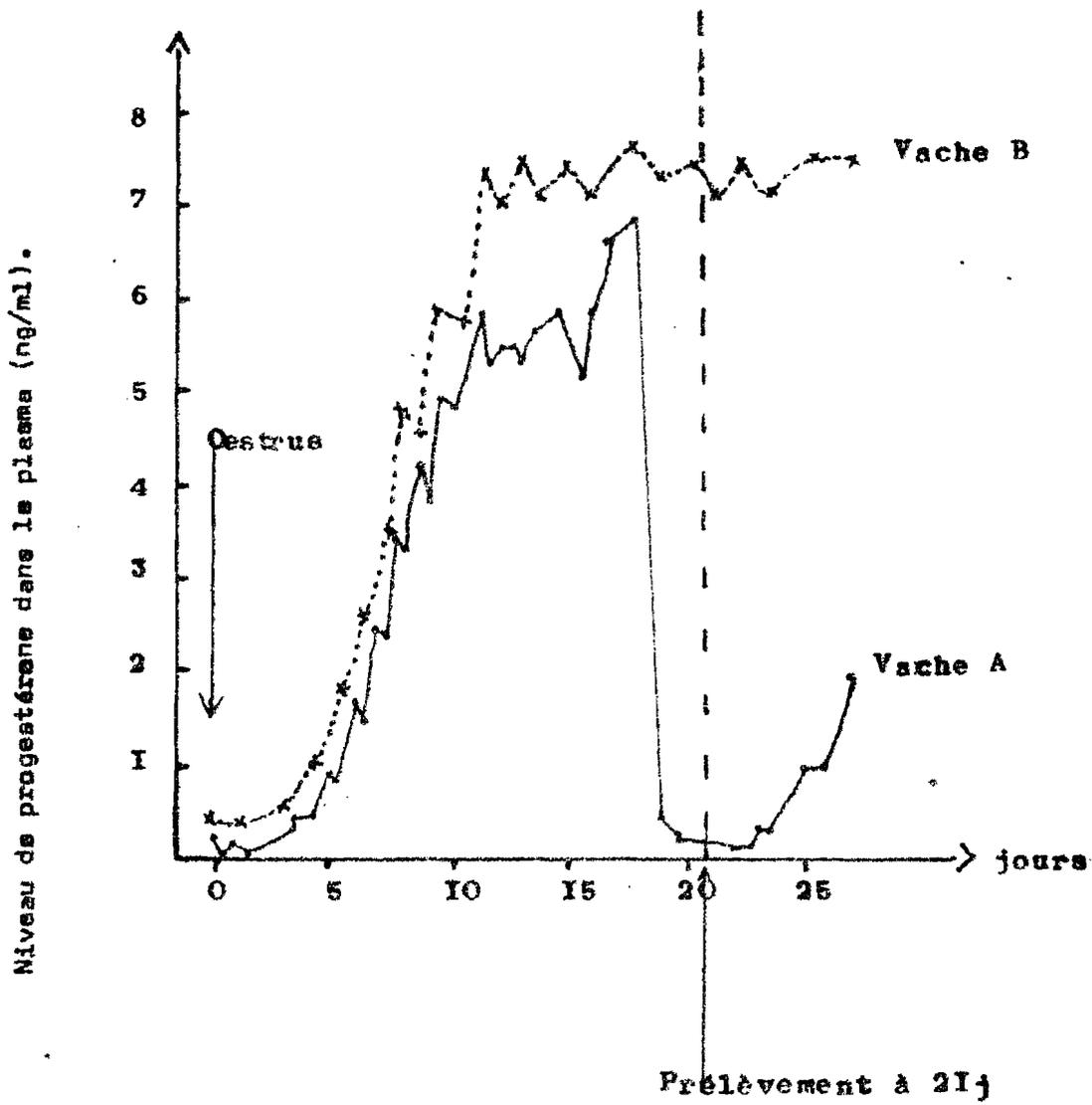
La présentation de l'évolution du niveau de progestérone dans le plasma (fig.15) montre que si la vache A n'est pas fécondée, la nouvelle ovulation qui se prépare se traduit nécessairement, au niveau hormonal, par de faibles valeurs de progestérone 21 jours après l'I.A. ou la saillie (0,2 ng/ml de plasma). Inversement, si l'oeuf produit par le follicule de la vache B a été fécondé, le corps jaune continuera à fonctionner et il secrétera de la progestérone jusqu'à la mis-bas (87). Les concentrations de progestérone varient, pendant cette période de 1 à 20 ng/ml selon les espèces (45).

Ce diagnostic précoce de non-gestation à l'aide d'un dosage hormonal consiste à effectuer, dans un échantillon plasmatique (sang, globules rouges, plasma) prélevé le 21^e jour après l'I.A. ou la saillie, une recherche qui mettra en évidence la présence ou l'absence de progestérone. Le dosage de la progestérone permet de repérer les femelles non-gestantes avec une précision voisine de 100p.100, trois semaines après l'I.A. ou la saillie.

II.1.1. Les prélèvements

La recherche de la progestérone peut se faire aussi bien dans le sang que dans le lait.

Fig N° 15 : CONCENTRATION DE PROGESTERONE DANS LE PLASMA
(Terqui , Thimonier , non publié)



II.1.1. Les prélèvements

La recherche de la progestérone peut se faire aussi bien dans le sang que dans le lait.

A. Le sang

Le sang est prélevé sur tubes à la veine jugulaire ou caudale. Lorsque le dosage se fait sur du plasma, le sang est recueilli sur tube hépariné, puis il est centrifugé à 3.000 tours minute pendant 10 minutes. Le plasma est ensuite décanté et mis en congélation à -20°C. Si le dosage se fait sur du sérum, le sang est recueilli sur tube sans anti-coagulant. Après conservation à la température ambiante du laboratoire, le sang ainsi recueilli est centrifugé, puis le sérum est décanté.

Chez les bovins, il est nécessaire de centrifuger et de prélever le plasma ou le sérum dans les 6 heures qui suivent la collecte de sang.

B. Le lait

Il a été montré que l'on retrouvait de la progestérone dans le lait lorsque celle-ci était infusée dans l'artère mammaire (91). Le prélèvement de lait (10-20 ml) est effectué sur des tubes en verre propres directement sur les 4 quartiers après élimination des premiers jets. Les prélèvements doivent être congelés le plus rapidement possible.

Quel que soit le prélèvement effectué, il convient, comme l'évoque la figure 15, d'insister sur le moment des prélèvements qui ne peut se faire que pendant une période fixe de deux ou trois jours (21-24 j après l'I.A. ou la saillie). En dehors de cette période, il est impossible de distinguer la sécrétion d'un corps jaune de gestation de celle d'un corps jaune cyclique.

Il est à noter que la prise de sang est contraignante (contention, séparation du plasma immédiate). Le prélèvement du lait est commode, surtout lorsqu'on s'adresse à un troupeau laitier.

Des auteurs ont montré que chez la vache, l'évolution des concentrations de progestérone dans le lait était parallèle à celle du plasma (90,88) (voir fig.16).

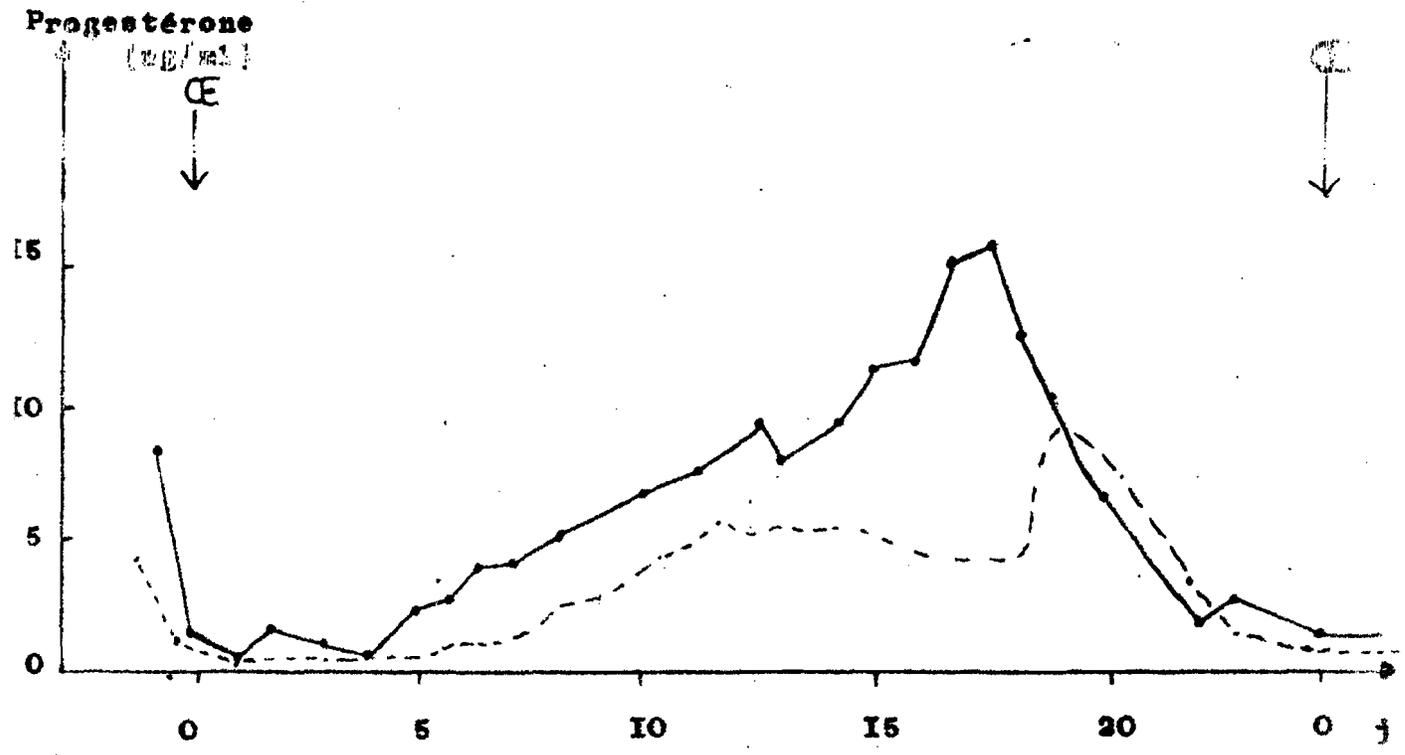
II.1.2. Le dosage radioimmunologique de la progestérone

Principe

Dans une réaction de liaison avec une quantité constante connue d'anti-sérum, on met en compétition une certaine quantité de stéroïde froid à doser et une quantité constante connue de stéroïde radioactif. On aboutit à l'équilibre :

.../...

Fig N° 16 : EVOLUTION COMPAREE DES NIVEAUX PROGESTERONE DANS
LE LAIT (Trait plein) et dans le plasma (pointillé)
(Thibier , Elev. Insér., 1974, 144 ; 27



$S^* + S + \text{Antis\u00e9rum} \xrightarrow{\quad} \text{Antis\u00e9rum} - S + \text{Antis\u00e9rum} - S^* + S + S^*$

S = st\u00e9ro\u00efde froid

S* = st\u00e9ro\u00efde marqu\u00e9

La comp\u00e9tition entre les deux st\u00e9ro\u00efdes (froid et radioactif) vis-\u00e0-vis de l'antis\u00e9rum diminue ou augmente la quantit\u00e9 de l'un de ces st\u00e9ro\u00efdes sous forme libre : plus la quantit\u00e9 de st\u00e9ro\u00efde froid \u00e0 doser est grande, plus il y a de st\u00e9ro\u00efde radioactif libre mesurable.

On construit une courbe \u00e9talon reliant un param\u00e8tre de l'\u00e9quilibre :
exemple : % $\frac{\text{st\u00e9ro\u00efdes li\u00e9s}}{\text{St\u00e9ro\u00efdes totaux}}$ \u00e0 des concentrations variables connues de st\u00e9ro\u00efde froid.

On retrouve la m\u00eame r\u00e9action de liaison o\u00f9 tous les \u00e9l\u00e9ments sont connus. En s'appliquant de fa\u00e7on \u00e0 ce que la quantit\u00e9 de st\u00e9ro\u00efde radioactif (*) utilis\u00e9e pour le pr\u00e9l\u00e8vement et celle utilis\u00e9e dans l'\u00e9tablissement de la courbe soit \u00e9quivalente, on pourra d\u00e9duire de cette derni\u00e8re la quantit\u00e9 S de st\u00e9ro\u00efde froid contenue dans le pr\u00e9l\u00e8vement (3). Le comptage se fait \u00e0 l'aide d'un compteur B.

CONCLUSION

Le dosage pr\u00e9coce de la progest\u00e9rone permet de renseigner l'\u00e9leveur ou le v\u00e9t\u00e9rinaire sur sa tentative de f\u00e9condation, 21 jours apr\u00e8s l'I.A. ou la saillie. Il permet de r\u00e9aliser un diagnostic pr\u00e9coce de non gestation avec une exactitude proche de 100p.100 (4). Ce renseignement am\u00e8ne l'\u00e9leveur \u00e0 remettre aussit\u00f4t la vache en reproduction ce qui lui permet de gagner du temps et par suite de l'argent.

Cette m\u00e9thode pr\u00e9sente n\u00e9anmoins l'inconv\u00e9nient d'\u00eatre une technique relativement lourde, n\u00e9cessitant un laboratoire \u00e9quip\u00e9 pour la manipulation de radio-\u00e9l\u00e9ments.

Actuellement, une nouvelle technique quantitative tr\u00e8s prometteuse de dosage de la progest\u00e9rone aussi bien dans le plasma que dans le lait est en cours de commercialisation : il s'agit d'un dosage immuno-enzymatique par la technique ELISA.

II.2. Diagnostic de la gestation par la palpation transrectale

Ce diagnostic peut se faire soit par la recherche directe du f\u00e9tus soit par la recherche et la palpation des art\u00e8res ut\u00e9rines, soit par la recherche des modifications des ovaires.

II.2.1 La recherche du f\u00e9tus.

a- La palpation transrectale

En relation avec l'\u00e9volution de la vie du f\u00e9tus, il y a un changement continu de l'\u00e9tat de l'ut\u00e9rus (71,62) :

- . les premi\u00e8res semaines, il y a assym\u00e9trie des cornes ut\u00e9rines ;
- . au deuxi\u00e8me mois, la bulle amniotique est perceptible. C'est le premier "signe" de certitude (fig.17) ;

.../...

- . à la fin du deuxième mois (surtout vers le 50^e jour); on sent une fluctuation nette avec la perception d'un fœtus gros de 7 à 8 cm. A cette époque, le diagnostic de gestation est plus sûr par cette voie ;
- . au troisième mois (90 jours), la corne utérine augmente de volume, le fœtus en distend les parois (fig.18) ;
- . aux 4^e et 5^e mois, les cotylédons sont perceptibles, ainsi que la tête et les membres du fœtus (fig.19) ;
- . au 6^e mois, le fœtus n'est pas perceptible. Il bascule dans la partie inférieure de la cavité abdominale. Néanmoins, le col est perceptible : il est tendu et déporté très en avant (fig. 20) ;
- . au 7^e mois, le fœtus mesure 65 cm de long et il est perceptible sans erreur possible (fig.21).

Cette recherche directe donne d'excellents résultats. En effet, au-delà de 80 j. de gestation, elle donne au praticien une information très satisfaisante mais déjà tardive. D'une part cette technique requiert l'expérience du vétérinaire et, d'autre part, des risques d'avortement sont élevés, surtout au deuxième mois.

b- L'échotomographie (ou échographie)

Principe

Le transducteur ne contient qu'un seul quartz qui joue le rôle à la fois d'émetteur et de récepteur. Il produit d'abord des ultra-sons pendant un temps très court, de l'ordre de la microseconde, puis il cesse l'émission pendant les 99 microsecondes suivantes pour déceler les ondes réfléchies ("échos") par les surfaces séparant deux milieux de densités différentes. La fréquence de ces dernières n'étant pas modifiée, le quartz émetteur peut jouer le rôle de récepteur. Les échos perçus par le transducteur sont transformés en impulsions électriques d'intensité variable, puis traités de façon à être visualisés sur un écran cathodique : soit sous forme d'un pic vertical s'élevant au-dessus d'une ligne de base (divisée en 3 ou 4 parties) dont la hauteur est proportionnelle à l'amplitude de l'onde réfléchie, soit sous forme d'un point dont la brillance est fonction de l'intensité de l'ultrason capté : il représente tout simplement la projection orthogonale du pic précédant qui a subi une rotation de 90°. La distance séparant deux signaux sur l'écran est en rapport avec la position respective des tissus (obstacles) correspondants dans l'organisme (13).

Technique

La technique d'examen consiste, dans un premier temps, à vider les excréments du rectum de la femelle, à repérer la position de la matrice.

DIAGNOSTIC DE GESTATION CHEZ LA VACHE PAR PALPATION RECTALE
/ Fainturier (D.) /

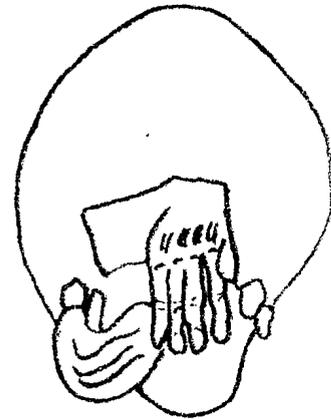
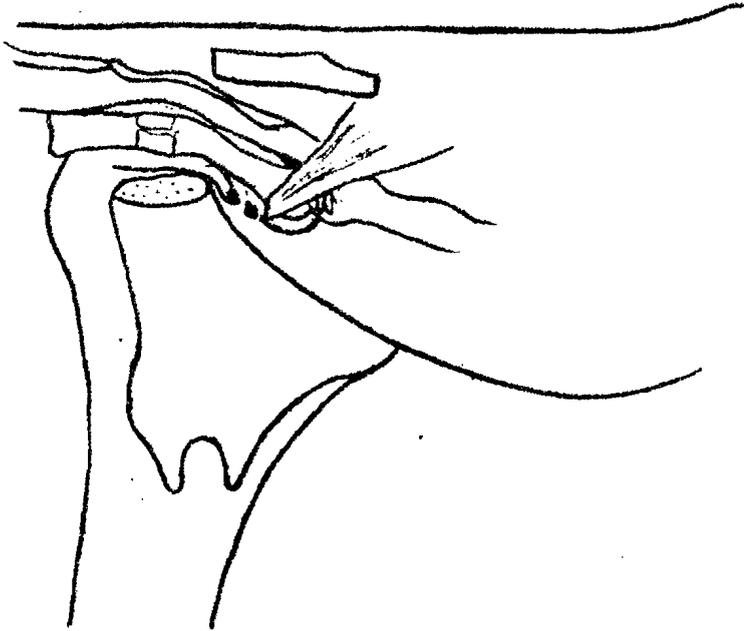


FIG: 17 .

2 mois

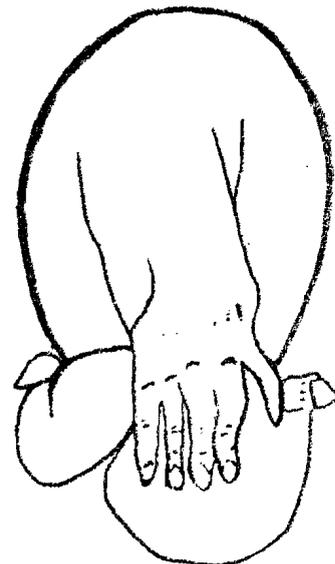
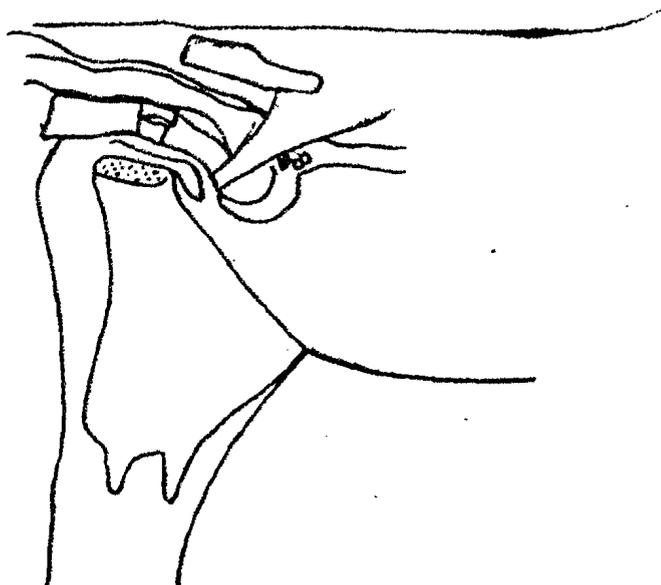


FIG: 18

3 mois

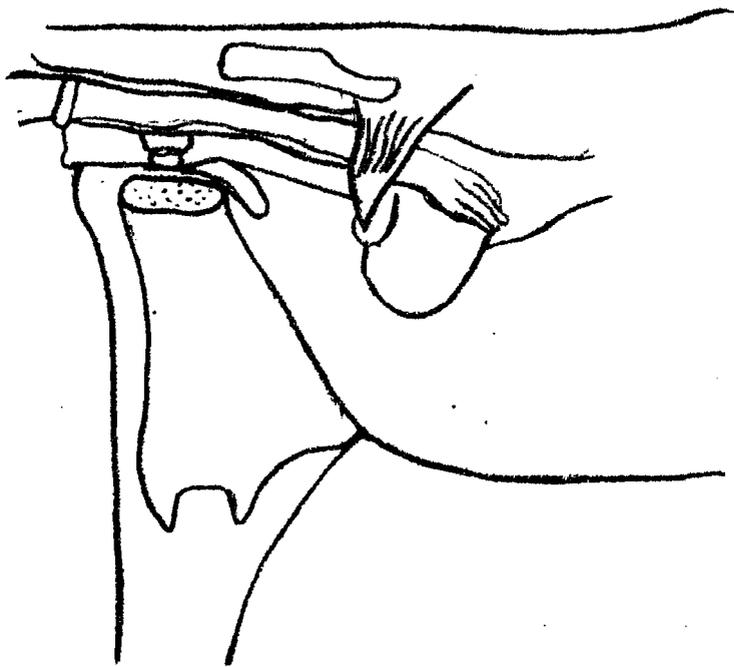


FIG: 19

4 mois

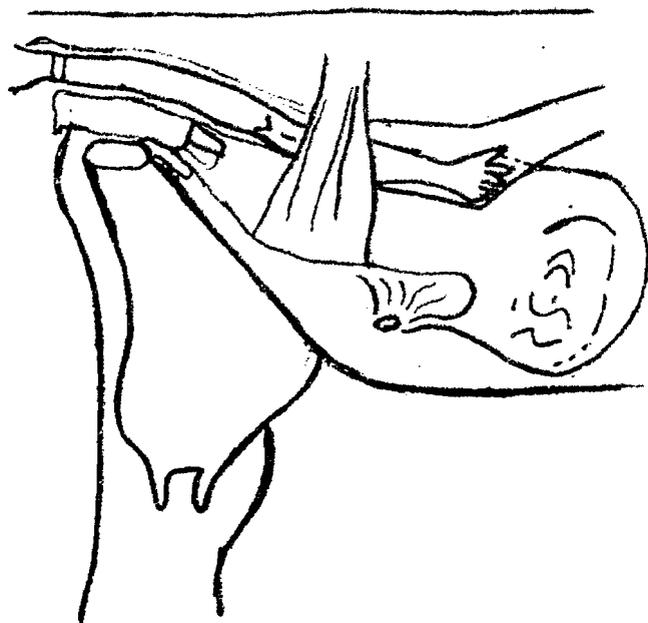
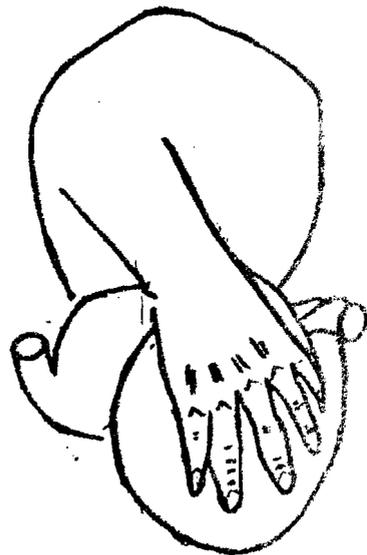


FIG:20

6 mois

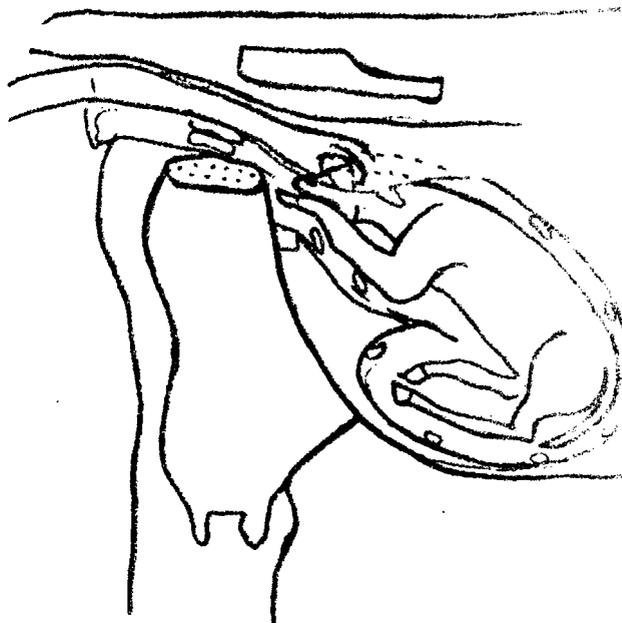


FIG:21

8-9 mois

Dans un second temps, la sonde multicristaux (transducteur) d'un échotomographe est introduite dans le rectum de la femelle afin de la placer sur les cornes utérines. Cette sonde permet de visualiser, sur un écran de télévision, l'image d'un plan traversé par les ultra-sons, qui pénètrent dans les tissus sur une profondeur de 15 à 20 cm. Les structures solides apparaissent en gris plus ou moins clair selon leur texture, les liquides en noir. Ainsi sur l'écran de l'appareil peuvent apparaître l'image d'une vésicule embryonnaire ou d'un fœtus et de ses annexes (12,13).

Chez la vache, l'état de gestation est diagnostiquée à partir du 28^e jour (86), ce qui est tardif par rapport au diagnostic précoce de la gestation par dosage de la progestérone.

Cette méthode a été beaucoup plus étudiée chez les petites espèces (brebis, chèvre, truie, chienne).

D'après VALON et coll., l'échotomographie est une technique fiable de diagnostic de gestation (93).

Son coût élevé constitue une limite à son utilisation : un échotomographe coûte 150.000 FF, soit 7.500.000 F CFA (13).

II.2.2. La palpation des artères utérines

Trois grosses artères irriguent l'appareil génital de la vache. Elles sont issues de l'artère iliaque interne. D'avant en arrière :

- . l'artère utéro-ovarienne : elle irrigue l'ovaire, l'oviducte et la partie antérieure de la corne utérine ;
- . l'artère utérine, se trouvant dans le ligament large et qui se divise en trois branches pour drainer le corps de l'utérus ;
- . l'artère honteuse interne, d'où sont issues l'artère vaginale et l'artère cervico-utérine.

Ces artères sont perceptibles en arrière de la quadrifurcation de l'aorte, en les comprimant avec le plat de la main, contre la branche montante de l'ilium.

Au 10^e jour, l'artère utéro-ovarienne devient plus tendue et l'artère utérine plus volumineuse et plus sinueuse.

Entre le 2^e et le 3^e mois, le frémissement dû au torrent circulatoire est perceptible. Au 4^e mois, l'artère vaginale augmente de volume et ses pulsations sont sensibles. La recherche du "thrill" de l'artère serait sûre vers le 4^e mois.

Bien que le diagnostic soit tardif, les méthodes par palpation transrectale du fœtus et par palpation des artères utérines sont très utilisées.

II.2.3. La recherche des modifications des ovaires

La méthode consiste à rechercher le corps jaune de gestation qui se trouve sur l'ovaire durant la première partie de celle-ci ; en outre, les ovaires grossissent jusqu'à 2 fois leur volume. Le corps jaune, perceptible dès la fécondation, grossit jusqu'au 30^e ou 40^e jour, puis il diminue au 3^e mois.

Cette recherche du corps jaune peut permettre un diagnostic, dès le 21^e jour de la gestation jusqu'au 2^e mois. Puis, par suite de la dilatation de l'utérus, les ovaires se trouvent reportés très en avant, ce qui rend impossible leur préhension. Il ne faut pas confondre le corps jaune de gestation avec le corps jaune périodique, qui diminue le lendemain de la fin des chaleurs. Parfois, le corps jaune perçu est pathologique, ce qui est source d'erreurs (71).

CONCLUSION

La maîtrise d'une bonne méthode de détection de l'oestrus liée à une large utilisation de l'I.A. permet, avec l'utilisation de la méthode de diagnostic précoce de la gestation, d'atteindre l'objectif d'un veau par an et par vache. Ce dernier ne peut être atteint que dans des élevages bien conduits.

La partie expérimentale de cette étude consiste en une approche de la reproduction de la femelle zébu Gobra avec l'utilisation de la détection de l'oestrus, l'I.A. et le diagnostic de la gestation par le dosage de la progestérone dans le sang et par la palpation transrectale.

TROISIEME PARTIE



ETUDE EXPERIMENTALE

INTRODUCTION

Dans cette partie, nous abordons la partie expérimentale de notre travail, menée au C.R.Z. de Dahra-Djolloff.

L'expérience porte sur trois méthodes de détection de l'oestrus : détections par la pâte colorée Tel Tail, par le taureau "boute-en-train" et par la femelle androgénisée. Après la détection de l'oestrus, une insémination artificielle est faite, suivie d'un diagnostic précoce de gestation par dosage de la progestérone dans le sérum 23 jours après l'I.A. et d'un diagnostic de gestation par palpation transrectale 90 jours après l'I.A.

Le but de cette étude est de proposer une méthode de détection efficace et abordable sur le double plan de l'économie et de la simplicité.

Après une présentation du matériel et du protocole expérimental, les résultats obtenus seront exposés et discutés.

CHAPITRE I : PRESENTATION DU LIEU D'EXPERIENCE : LE C.R.Z. DE DAHRA-DJOLOFF

Le Centre de Recherches Zootechniques de Dahra-Djolloff est situé dans la zone sylvo-pastorale (carte n° 1), à la croisée des degrés 14°5 de latitude Nord et de longitude Ouest. Cette zone constitue la plus importante réserve de bétail du Sénégal (tiers du cheptel bovin). Son climat est de type sahélien continental chaud et sec. La température moyenne annuelle est supérieure à 28°C. La station de Dahra se trouve approximativement sur l'isohyète 450 mm. Les précipitations régissent d'année en année depuis 1969 ; elles se répartissent de Juillet à Septembre (23).

En 1983, la station de Linguère, située à 40 km de Dahra, a enregistré une pluviométrie de 189,9 mm et une température moyenne annuelle de 29°44C. La pluviométrie fut encore faible durant l'hivernage 1984. La végétation est du type savane arbustive avec une nette prédominance de graminées fines et une strate ligneuse essentiellement épineuse (28).

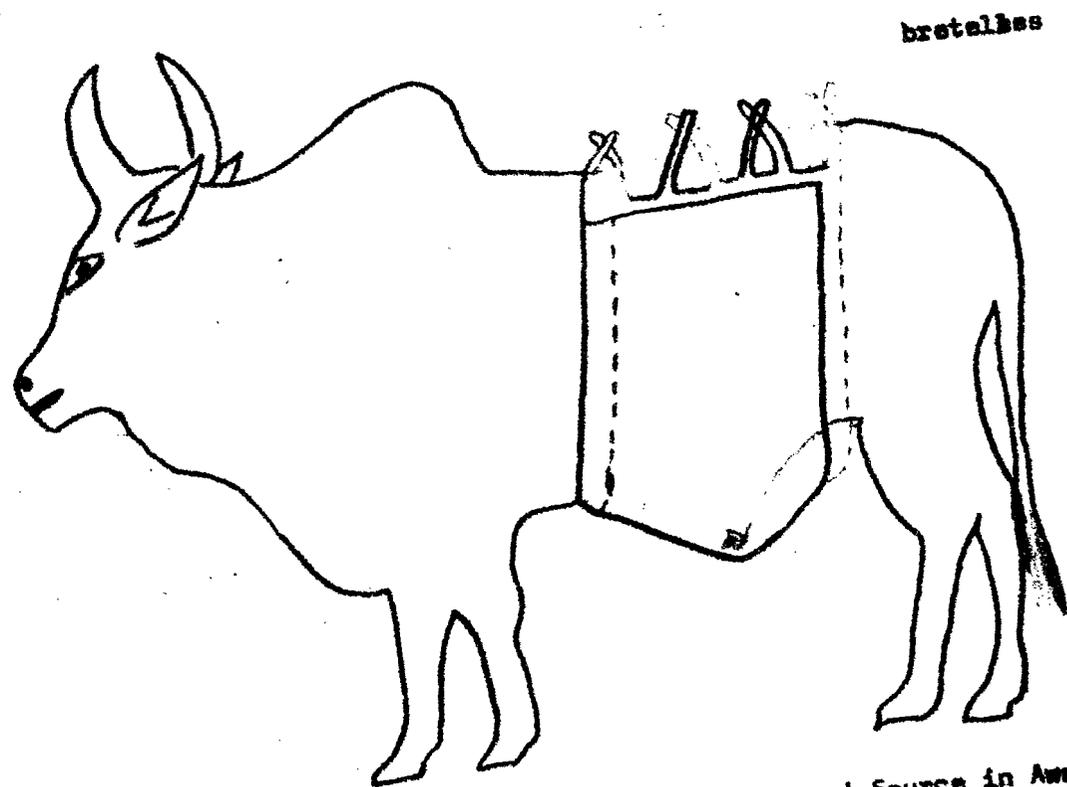


FIG 22 : Boute-en-train portant le tablier (Source in Awa Ndaw)

A. L'alimentation

Pendant toute la durée de l'expérimentation (4 jours), les animaux ont reçu du foin, de la coque d'arachide mélassée à 10p.100, de la graine de coton, à volonté, et ce matin et soir. En complément, nous avons utilisé des blocs solides à base de mélasse et d'urée fabriqués par le programme alimentation de la station. Ces blocs répondent à la formule suivante (26) :

Mélasse	: 38p.100
Urée	: 7p.100
Poudre d'os	: 18p.100
Son de blé	: 18p.100
Sel	5p.100
Ciment	: 14p.100

B. L'abreuvement

Les animaux ont disposé de l'eau à volonté : dans chaque enclos se trouvait un abreuvoir toujours rempli d'eau :

II.2. Méthodes

II.2.1. Le protocole expérimental

A. Androgénisation de la vache

Principe

Lorsque les vaches se trouvent en présence de leurs congénères en oestrus, elles se chevauchent entre elles.

L'activité sexuelle femelle peut être transformée en comportement mâle lorsque l'apport quotidien d'androgènes exogènes à la vache est maintenu au-delà de 8 à 10 jours (15)

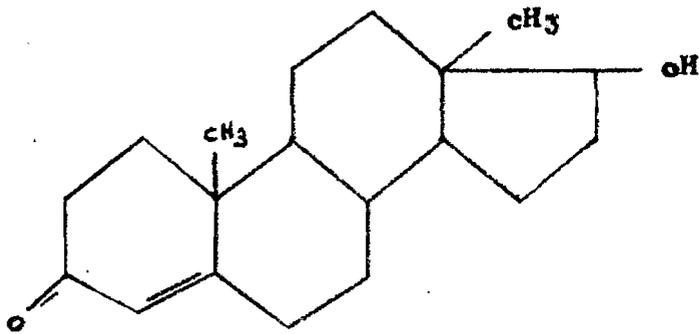
A.1. Présentation du produit utilisé : INTERTESTON DC ND

La testostérone est le stéroïde à activité androgène élaborée par les testicules et les surrénales.

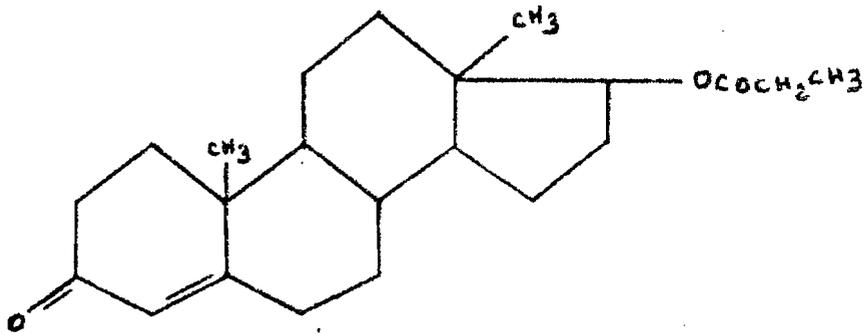
L'ester de la testostérone utilisé par le fabricant est le propionate de testostérone dont la durée d'action est plus courte que celle du phénylpropionate lui-même plus vite éliminé que le décanoate. Ces deux derniers produits sont aussi deux esters de la testostérone (voir formules).

L'androgénisation comprend deux phases successives : la phase d'induction et la phase d'entretien.

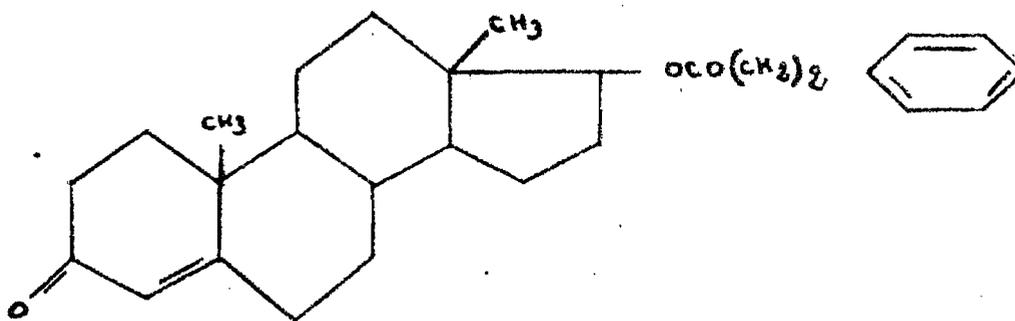
FORMULE DE LA TESTOSTERONE ET DE SES ESTERS



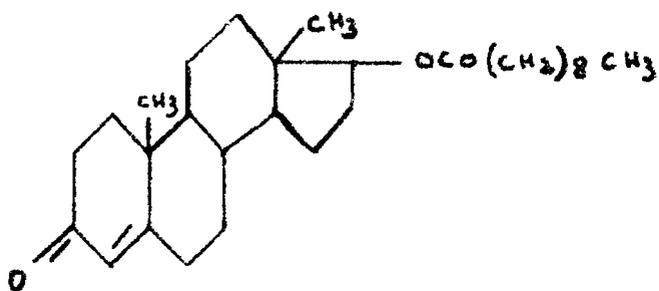
Testostérone



Propionate de testostérone



Phényl propionate de testostérone



Décanoate de testostérone

a- Phase d'induction

Cette phase est obtenue à la suite d'une injection toutes les 48 heures de 200 mg de propionate de testostérone en solution huileuse (5 ml) pendant 14 jours, soit 8 injections (81). Les résultats obtenus avec 10 injections sont analogues en tous points avec 8 (9).

b- Phase d'entretien

Pour éviter les injections répétées, une solution androgène retard, dont la rémanence est connue, a été mise au point et dénommée INTERTESTON ND. C'est une solution huileuse ayant la formule suivante (15) :

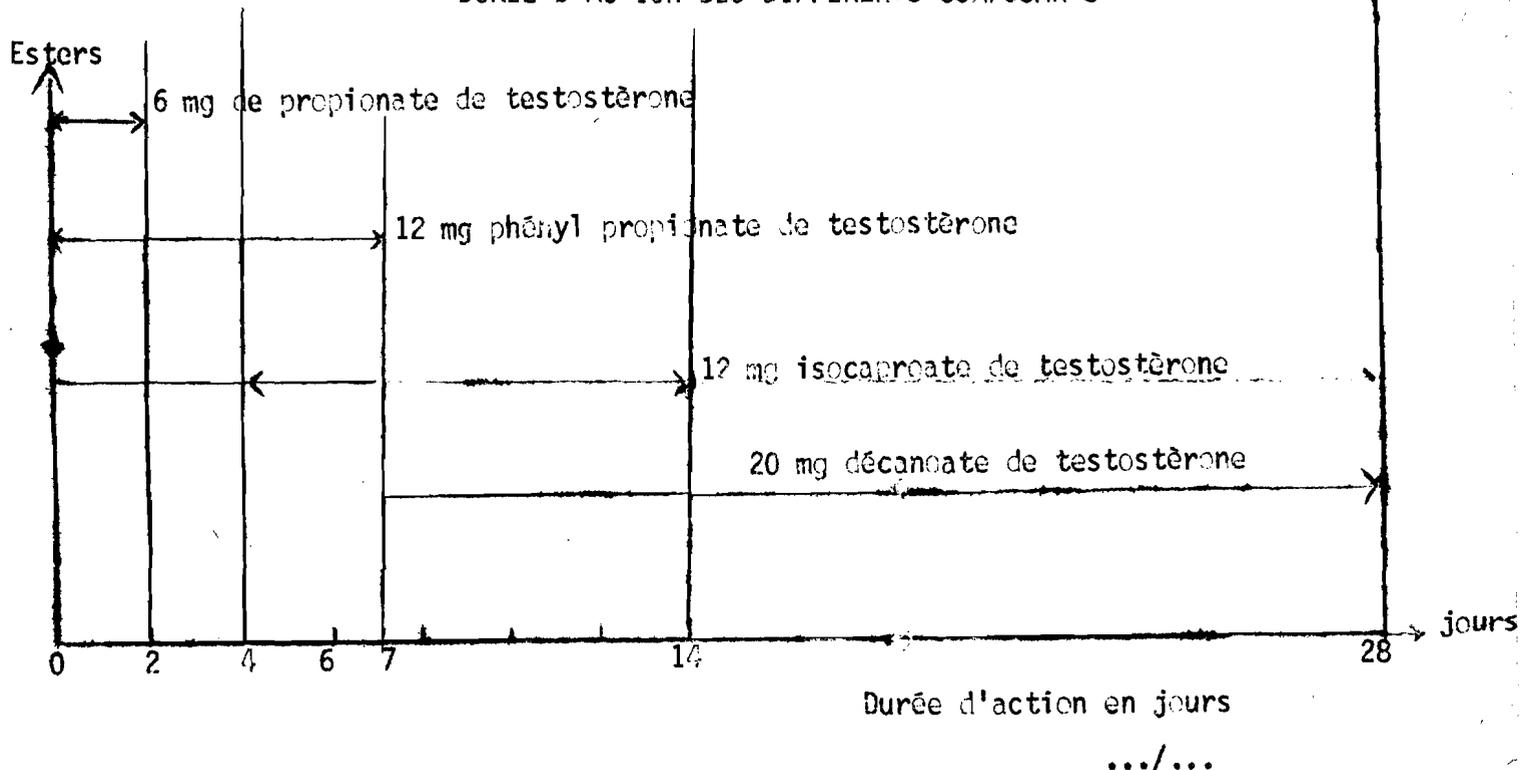
- propionate de testostérone : 6 mg
- phényl propionate de testostérone: 12 mg
- isocaproate de testostérone : 12 mg
- décanoate de testostérone : 20 mg
- excipient huileux qsp : 1 ml

Une injection de 10 ml par voie intramusculaire tous les 15 jours suffit à maintenir le comportement de chevauchement. La première injection est faite 48 heures après la 8^e injection de propionate de testostérone.

L'avantage de l'INTERTESTON est de maintenir l'effet comportemental efficace pendant au moins 15 jours.

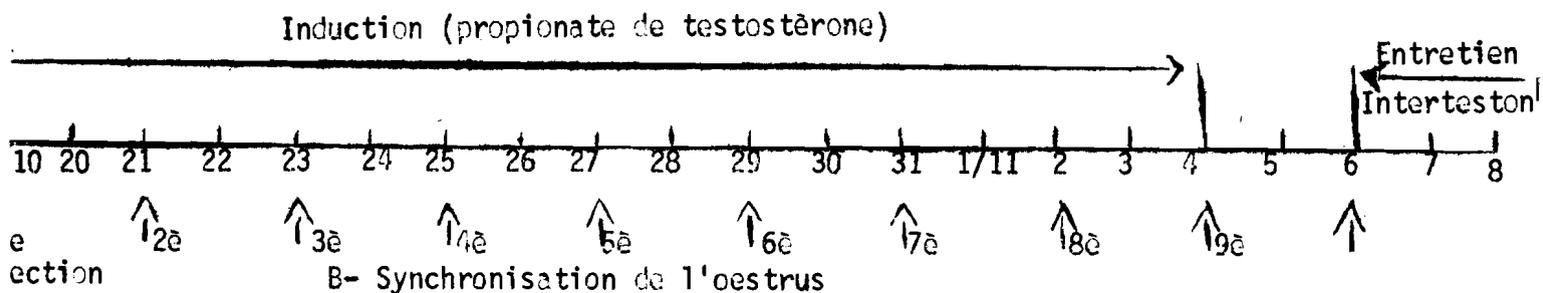
Les femelles traitées puis au repos peuvent récupérer le comportement mâle très rapidement et sans phase d'induction lors d'un traitement ultérieur (79).

DUREE D'ACTION DES DIFFERENTS COMPOSANTS



Les injections de la phase d'induction ont débuté le 19 Octobre 1984 et se sont terminées le 4 Novembre 1984, soit 9 injections de propionate de testostérone au total à raison d'une toutes les 48 heures.

Pour la phase d'entretien, l'injection d'INTERTESTON s'est faite le 6 Novembre, soit 48 heures après la 9^e injection de propionate de testostérone.



Les femelles retenues en vue de l'expérimentation ont été mises au traitement de synchronisation de l'oestrus. Ce traitement a fait appel à trois méthodes différentes :

- la synchronisation par les spirales vaginales (méthode PRID)
- la synchronisation par l'analogue de la prostaglandine F2_α
- la synchronisation par les implants (S.M.B., méthode INRA)

B.1. La synchronisation par les spirales vaginales

Les spirales vaginales, méthode PRID, ont été utilisées.

B.1.1. Composition et présentation

La spirale PRID est un dispositif spiralé d'élastomère silicone contenant 1,55 g de progestérone. A l'une de ses extrémités est fixée une gélule qui contient 10 mg de benzoate d'oestradiol (fig. 23a)

B.1.2. Mode d'action

L'élastomère silicone est une matière inerte qui a la propriété de libérer lentement et uniformément les stéroïdes dont elle est imprégnée.

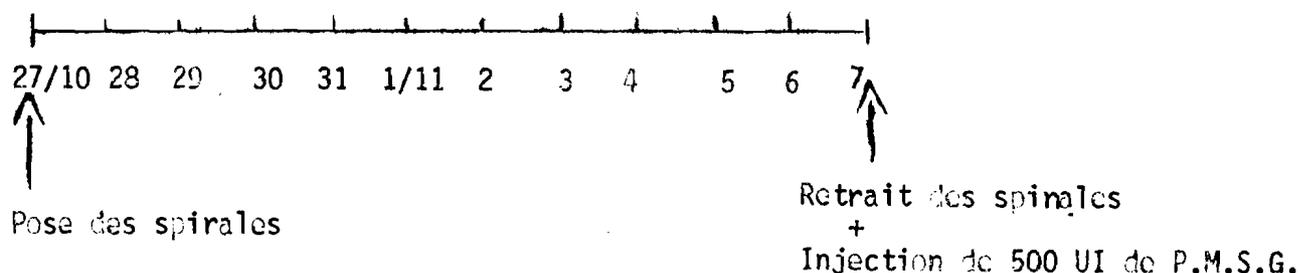
La progestérone contenue dans l'élastomère est libérée pendant les 12 jours que dure le séjour dans le vagin. Sa propriété principale est d'inhiber toute décharge hormonale cyclique de gonadotropines (FSH et LH) et ainsi d'empêcher l'apparition des chaleurs et l'ovulation. Le benzoate d'oestradiol contenu dans la gélule est libéré très rapidement après la mise en place et va soit provoquer une régression prématurée du corps jaune existant, soit prévenir la formation d'un nouveau corps jaune.

B.1.3. Mise en place du dispositif

Le PRID est introduit dans le vagin grâce à un applicateur prévu à cet effet (fig. n° 24).

Avant la mise en place du PRID, la région ano-vulvaire est soigneusement nettoyée. La spirale est introduite dans le vagin et placée juste contre le col utérin de manière à ce que les cordelettes pendent à l'extérieur de l'orifice vulvaire. Ceci a pour but de faciliter son retrait à la fin du traitement. La pose des spirales s'est faite le 27 Octobre et leur retrait a eu lieu le 7 Novembre, soit un séjour de 12 jours. Au moment du retrait, chaque vache a reçu une injection intramusculaire de 500 ui de PMSG.

Seules 15 femelles ont subi ce traitement.



SCHEMA DE SYNCHRONISATION PAR LES SPIRALES

B.2. La synchronisation par l'analogue de la prostaglandine F2 α

Le DinolyticND (= LutalyseND), un analogue de la PGF2 α , a été utilisé. Des analogues ayant une puissance lutéolytique accrue ont été utilisés pour le contrôle du cycle oestrien chez les animaux domestiques (94). Le produit utilisé a une activité lutéolytique et une action stimulante sur les fibres lisses et notamment les fibres myométriales. Deux injections intramusculaires sont pratiquées à 11 jours d'intervalle.

MODE D'ACTION DE LA PGF 2 α

Elle provoque la lyse du corps jaune ; il s'ensuit une chute brutale de progestérone qui lève le blocage hypothalamique et autorise ainsi le départ d'un nouveau cycle sexuel (37). La première injection s'est faite le 28 Octobre et la seconde le 7 Novembre. Dix femelles ont subi ce traitement.

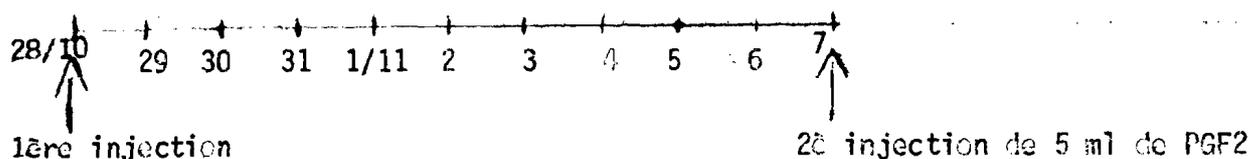
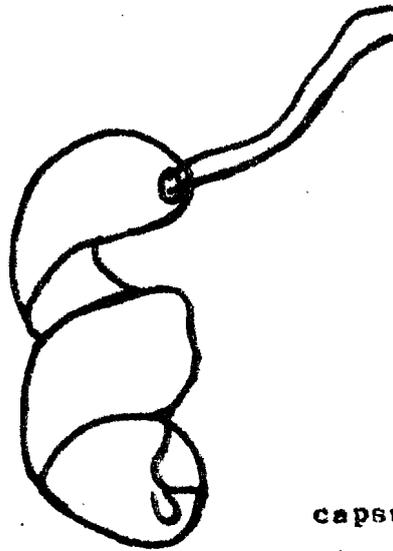


Fig n°23a Spirale Vaginale



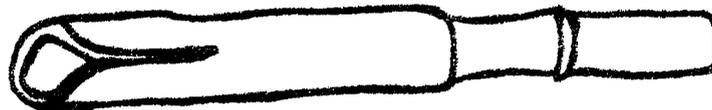
cordelettes

PRID ou dispositif^{spirale}
(I;55g de progestéone)

capsule (benzoate d'oestradiol 10mg)

Fig n°23b : Applicateur

extrémité bisantée
de l'applicateur

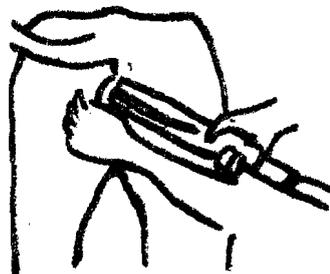


piston dont la pression
permet de libérer la
spirale

applicateur dans lequel est introduite
la spirale vaginale

Fig n°24

mise en place de la spirale



après la mise en place



B.3. La synchronisation par les implants sous-cutanés (S.M.B.)

La méthode mise au point par l'Institut National de Recherches Agronomiques (INRA) dénommée SYNCHRO-MATE B (S.M.B.) a été utilisée.

L'implant S.M.B. contient 3 mg de Norgestomet (17α acétoxy-11 β -méthyl, 19 nor pregna-4 en 3,20 dione). Le produit injectable S.M.B. (2 ml) est une solution huileuse contenant :

- . norgestomet : 3 mg
- . valérate d'oestradiol : 5 mg
- . excipient qsp : 2 ml

MODE D'ACTION

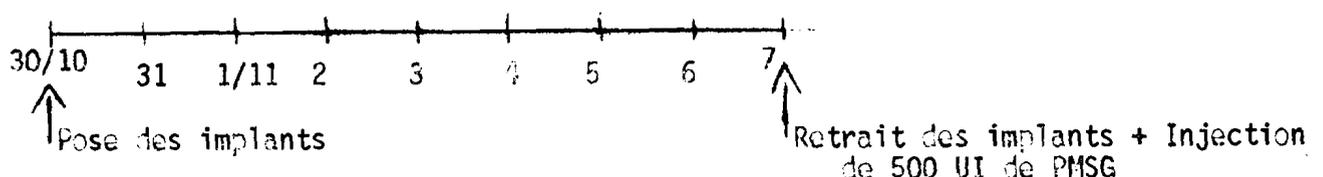
Chez les femelles ayant une activité ovarienne cyclique, l'injectable S.M.B. raccourcit la durée de vie du corps jaune, en particulier lorsqu'il est injecté en début du cycle sexuel. Le norgestomet apporté par l'implant bloque la libération d'hormones gonadotropes par l'hypophyse. Au retrait de l'implant, ce blocage cesse brutalement et les femelles présentent alors une phase folliculaire qui conduira aux chaleurs et à l'ovulation.

Chez les femelles en repos sexuel, le norgestomet apporté par l'implant prépare la décharge des hormones hypophysaires et/ou augmente la sensibilité des organes sexuels aux stimulations des gonadotropines endogènes ou exogènes.

Lors du retrait de l'implant, une injection de gonadotropine sérique (400 à 700 UI de P.M.S.G.) sera faite afin de compléter ou de remplacer la décharge d'hormones gonadotropes endogènes.

POSE DES IMPLANTS (fig. 25a et 25b)

La pose s'est effectuée le 30 Octobre. L'implant est placé sous la peau à la base de l'oreille à l'aide d'une seringue prévue à cet effet. Le contrôle de sa position est réalisé à l'aide du doigt. Après la pose, une injection intramusculaire de 2 ml d'injectable S.M.B. est réalisée. Le retrait a eu lieu le 7 Novembre, soit un séjour de 9 jours. Le jour du retrait, chaque vache a reçu une injection de 500 UI de PMSG. Au total, 15 femelles ont subi ce traitement.



NB : Schéma à

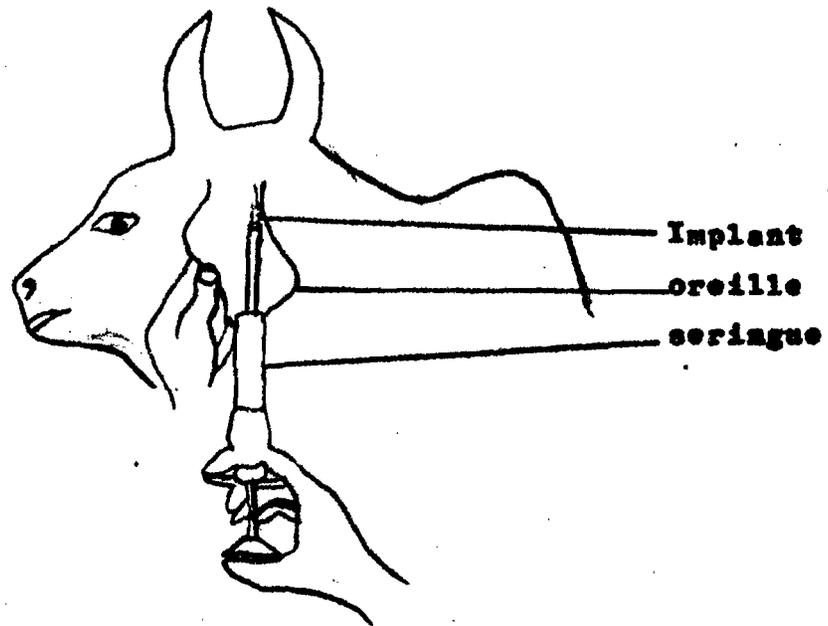


FIG 25a POSE DE L'IMPLANT

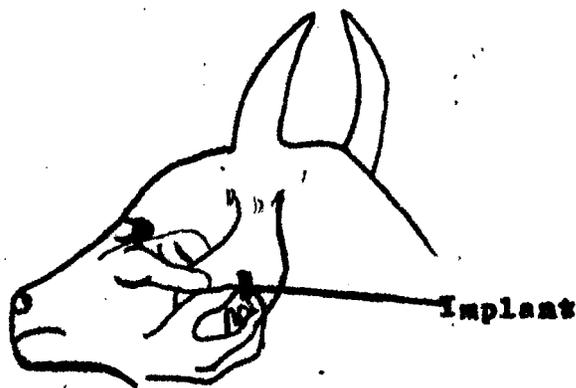


FIG 25b DEPOSE DE L'IMPLANT

C- Quelques notions sur la pâte colorée Tel Tail

Tel Tail est une pâte à base de latex acrylique coloré, qui s'applique sur la croupe des animaux dont on veut connaître le comportement oestral.

Partant du fait que les vaches en chaleurs se laissent chevaucher par leurs congénères, le Tel Tail a été spécialement mis au point pour persister 3 à 4 semaines sur la croupe, en l'absence de chevauchement (absence de chaleurs) et pour disparaître lors des frottements en cas de chevauchement (signe de chaleurs).

Tel Tail est de préférence appliquée sur des femelles libres de leur mouvement.

Il existe un Tel Tail de couleur rose, utilisé avant l'insémination et un Tel Tail bleu réservé pour le contrôle des retours de chaleurs. L'application de la pâte colorée se fait sur une zone de 20 cm de long sur 5 à 8 cm de large environ, située au niveau de la zone de chevauchement (fig n° 26). Elle sera utilisée sur des animaux propres et secs, et qui auront été préalablement brossés. A la fin de l'application, les animaux seront gardés à l'abri de la pluie pendant 15 à 30 minutes.

Dans le cas de notre expérimentation, les femelles devant recevoir le révélateur de chevauchement ont subi un lavage et un brossage de la "zone de chevauchement". La pâte a été appliquée de façon à avoir une couche épaisse.

D- Observation des chaleurs

Les observations se sont déroulées du 7 Novembre au 10 Novembre, soit une durée de 4 jours.

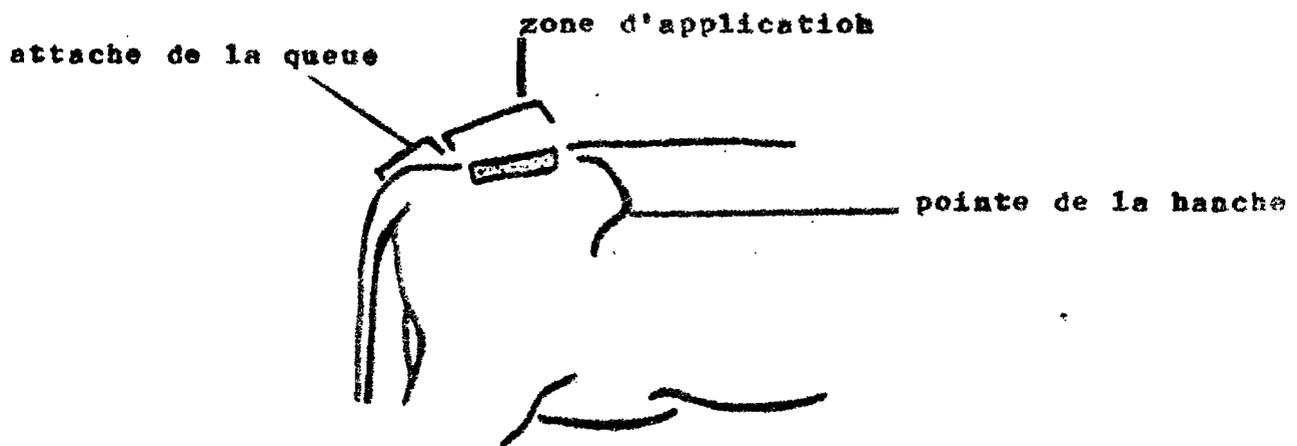
Pendant toute la durée des observations, notre attention s'est portée sur les manifestations externes des chaleurs : la présence ou l'absence de mucus cervico-vaginal translucide, le chevauchement refusé ou accepté. L'acceptation du chevauchement a été considérée comme le signe manifeste de la femelle en oestrus.

Chaque fois qu'une femelle a été chevauchée, elle est retirée de son lot et isolée dans un enclos. Cet isolement de la femelle en chaleurs permettait à l'animal de s'intéresser aux autres femelles.

Dans le lot Tel Tail, l'état de la pâte colorée (intacte ou abrasée) a été étudié, alors que le comportement des détecteurs dans les lots B.E.T. et vache androgénisée (V.A.) a été observé.

Le 10 Novembre dans l'après-midi, il restait 12 femelles qui n'ont pas été chevauchées ; elles ont subi une exploration transrectale et un examen vaginal pour noter la réaction des ovaires et l'ouverture ou la fermeture du col.

Fig n° 26 : Lieu d'application de la peinture Tel Tail



E- L'insémination artificielle (I.A.)

Les femelles reconnues en chaleurs ont été isolées dans un parc en attendant le moment de l'I.A.

a- Récolte et dilution du sperme

La récolte du sperme s'est faite sur différents taureaux de prétestage. Après la récolte, le sperme est examiné. Sa couleur est blanc-jaunâtre. Sur les éjaculats recueillis, ceux qui avaient une motilité supérieure à 3,5 ont été retenus. Le pH était apprécié à l'aide du bleu de bromothymol ; le résultat de la réaction, après le mélange d'une goutte de sperme et d'une goutte du colorant, était comparé à une gamme de coloration représentant un pH donné. La coloration souvent obtenue était verdâtre, ce qui signe un pH normal. La concentration était appréciée par le laborantin qui décidait si l'éjaculat devait être retenu ou non.

Pour la dilution, le dilueur I, mis au point par le laborantin de spermologie de la station, a été utilisé. Sa composition s'établit comme suit :

- . solution de lait en poudre écrémé ou semi-écrémé (GUIGOZND) pour 70 ml
- . jaune d'oeuf pour 20 ml
- . glycérol pour 10 ml

Après l'opération de dilution, la semence est réfrigérée avec de la glace hydrique puis elle est transportée au parc d'insémination situé à environ 500 mètres de là.

Le manque de courant continu à la station ne permet pas une longue conservation de la semence. Chaque fois qu'une I.A. était nécessaire, il fallait toujours recommencer les mêmes manipulations, ce qui est éprouvant et explique certains retards à l'insémination. Sept femelles n'ont subi qu'une seule I.A. et cinq n'en ont pas subi du tout.

b- Insémination proprement dite

Avant d'être inséminées, les vaches subissaient une palpation transrectale pour noter l'état des ovaires et une exploration vaginale afin de noter l'ouverture ou la fermeture du col utérin.

L'I.A. s'effectuait environ 12 heures après la détection de l'oestrus. Lorsque l'oestrus est détecté le matin, elle est inséminée dans l'après-midi et lorsque la détection se fait le soir, l'insémination a lieu le lendemain matin.

La méthode transrectale a été utilisée. La dose reçue par chaque vache est de 2 ml. Deux I.A. sont faites lorsque cela était possible. L'heure de chaque I.A. a été relevée.

F- Diagnostic de la gestation

Dans notre expérience, nous avons utilisé deux méthodes de diagnostic de la gestation : le diagnostic précoce par le dosage de la progestérone dans du sérum 23 jours après l'I.A. et le diagnostic par la palpation transrectale 90 jours après l'I.A.

a- Diagnostic précoce de la gestation par dosage de la progestérone dans du sérum.

Les prélèvements sanguins ont été effectués le 3 Décembre 1984, soit 23 jours après les inséminations. Le prélèvement s'est fait à la veine jugulaire pour la majorité des femelles et à la veine caudale pour trois vaches.

Le sang est prélevé dans des tubes propres, secs et non héparinés, puis ils sont bouchés et mis au frais dans une glacière. Le jour même ils ont été acheminés vers la France à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes où le dosage est effectué.

D'habitude, l'aside de sodium (NaN_3) est ajouté au sang non centrifugé afin de limiter la dégradation de la progestérone (19). Dans notre opération, nous n'avons pas pu disposer de ce produit.

b- Diagnostic de la gestation par palpation transrectale

Elle a été réalisée le 13/02/1985, soit 90 jours après l'I.A. A cette période de la gestation, il y a une dissymétrie nette entre la corne gravide et la corne non gravide, ce qui permet de conclure que la femelle est gravide.

CHAPITRE III - RESULTATS ET DISCUSSIONS

III. 1. RESULTATS DE LA SYNCHRONISATION

III.1.1. Le degré de synchronisation

C'est le $\frac{\text{nombre de femelles ayant réagi au traitement}}{\text{nombre de femelles traitées}}$

La réaction au traitement est appréciée par exploration vaginale pour noter l'ouverture ou non du col, par palpation transrectale afin de noter l'existence d'un ovaire gros ou la présence d'une formation ovarienne. Les moyens d'investigations étant nuls, la réaction de l'ovaire et l'état du col utérin ont été appréciés pour définir le taux de synchronisation contrairement à ce qui se passe sur les vaches européennes où c'est plutôt le taux d'ovulation qui est tenu en compte.

a) - Traitement aux implants

Toutes les 15 femelles traitées aux implants ont réagi au traitement, soit un taux de 100 p 100, contre 92,8 p 100 toujours chez la vache zébu Gobra (54). Ce résultat est nettement satisfaisant comparé à ceux obtenus sur les races européennes. Ainsi, Chupin et al. en 1977, Petit et al. en 1977 cités par MBaye et NDiaye (54) ont obtenu respectivement des taux de 66 p 100 à 68 p 100 chez les vaches charolaises et 95,4 p 100 chez les Salers. Deletang et al. en 1979, Mauléon et al. en 1977 cités par MBaye et al. (54) ont obtenu des taux de l'ordre de 65 p 100 à 70 p 100. MBaye en 1979 (51) a obtenu respectivement sur les vaches Salers et Charolaises des taux de 86,6 p 100 et 52 p 100.

b) - Traitement aux spirales

Sur les 14 femelles traitées, seules 13 ont réagi positivement au traitement, soit un taux de 92,85 p 100.

MBaye et al. en 1983 (54), pour leur part, ont obtenu un taux de 87,5 p 100 sur la même race. Sur les vaches Salers et Charolaises, MBaye en 1979 (51) a enregistré respectivement des taux de 89,7 p 100 et 65 p 100, alors que Petit et al. en 1976 cités par MBaye et al. (54) ont obtenu un taux de 98,5 p 100 sur les Charolaises.

Certaines femelles zébu Gobra ont manifesté une intolérance à la spirale se traduisant par une inflammation vaginale avec une glaire muco-purulente et épaisse. Ces femelles sont au nombre de cinq.

Sur l'ensemble des femelles qui ont subi ce traitement, il n'y a pas eu de perte des spirales vaginales.

Remarque : au départ, 15 femelles ont subi ce traitement mais à la suite d'une exploration rectale, une femelle s'est avérée gestante. Elle fut retirée du lot.

c) - Traitement à l'analogue de PGF₂ (DinolyticND)

Sur les femelles traitées, 8 seulement ont réagi positivement au traitement, soit un taux de 88,88 p 100. Adeyeme et al. (1) ont obtenu, sur des femelles zébu Gobra (White Fulani), un taux de synchronisation de 100 p 100, alors que Nagarathnam et al. (57) obtiennent un taux de 76 p 100.

Noore en 1975 (55) trouve que la proportion des oestrus observés dépasse rarement 65 p 100, alors que Thimonier et al. en 1975 (92), Gouffé (37) trouvent respectivement un taux de 70 p 100 et 95 p 100.

Remarque : dix femelles avaient été traitées à la prostaglandine, mais une a dû être retirée du lot suite à un avortement. Cette femelle était donc gestante mais nous ne l'avons pas diagnostiquée lors de l'exploration transrectale.

De cette étude, il ressort que la femelle zébu Gobra est bien réceptive aux différents traitements de synchronisation de l'oestrus.

III.1.2. - Répartition des femelles dans les lots vache audrogénisée (V.A.),
Tel-Tail et "boute-en-train" (B.E.T.).

TABLEAU 1 :

LOTS Traitements	V. A.	B.E.T.	Tel-Tail	T O T A L
Spirales	5/6	4/4	4/4	13/14 92,85 p.100
Implants	5/5	5/5	5/5	15/15 100 p.100
Dinolytic ND	2/2	4/4	2/3	8/9 88,88 p.100
T O T A L	12/13	13/13	11/12	

Les femelles ayant reçu les différents traitement ont été regroupés dans les différents lots dans des proportions variables comme l'indique le tableau 1.

III.2. - Etude des chaleurs

III.2.1. - Modifications anatomiques et signes extérieurs de chaleurs
(Tableau 2).

L'acceptation du chevauchement, le suivi avec tentative de chevauchement, la présence d'un mucus cervico-vaginal translucide ont été retenus comme principaux signes extérieurs de chaleurs. Le tableau ci-dessous donne le résultats global du traitement de synchronisation et du comportement des femelles dans chaque lot.

TABLEAU 2

Femelles ayant manifesté des signes extérieurs de chaleurs					
L O T S	Nombre d'animaux ayant une réaction anatomique positive au traitement.	Chevauchement	Suivi + tentative de chevauchement.	Mucus cervico-vaginal translucide uniquement.	Aucun signe extérieur de chaleurs.
Tel-Tail	11/12	* 7/12 58,33 p.100	1/12	2/12	2/12
V. A.	12/13	8/12 66,66 p.100	3/12	1/12	néant
B.E.T.	13/13	10/13 76,92 p.100	S + T S (2)2/13 1/13	Néant	néant
TOTAL	36/38 94,7 p.100	24/36 66,66 p.100	7/36	3/36	2/36

† . S + T : suivi + tentative de chevauchement
S : suivi seul.

* : Dans le lot Tel-Tail, une vache a été suivie avec tentative de chevauchement puis elle a été chevauchée par la V.A. (chevauchement accepté). Mais au palper, elle a présenté une réaction anatomique négative. Il s'agirait vraisemblablement d'un cas de chaleur anovulatoire.

III.2.2. - Mode d'apparition des chaleurs

a) - Apparition des chaleurs par rapport à l'arrêt du traitement (Tableau 3).

Cette étude a pour but de déterminer le délai maximal d'apparition des signes extérieurs des chaleurs après la fin du traitement de synchronisation. Elle se fera pour chaque type de traitement.

TABLEAU 3 a : Traitement à base de spirales.

Jours	J12	J13	J14	J15	TOTAL
Nbre de ♀ ayant manifesté des signes extérieurs de chaleurs.	-	6	6	1	13
Pourcentage	-	6/14 42,85 p.100	6/14 42,85 p.100	1/14 7,14 p.100	13/14 92,85 p.100

L'analyse du tableau 3a montre que 85,7 p.100 des femelles viennent en chaleurs 24 h à 48 h après la fin du traitement. Ce taux dépasse celui de 77,7 p.100 trouvé par MBaye et al. en 1983 (54) sur la même race et pour le même traitement, et ce 48 heures après la fin du traitement.

Petit et al. en 1977 cités par MBaye et al. (54) observent que 65 à 70 p. 100 des vaches ou des génisses viennent en chaleurs 48 heures après l'arrêt du traitement spirale.

TABLEAU 3b : Traitement à base d'implants.

Jours	J ₉	J ₁₀	J ₁₁	J ₁₂	TOTAL
Nombre de ♀ ayant manifesté des signes extérieurs de chaleurs.	2	7	5	-	14
Pourcentage	2/15 13,33 p.100	7/15 46,66 p.100	5/15 33,33 p.100	-	14/15 93,33 p.100

93,33 p.100 des femelles manifestent des signes extérieurs de chaleurs 48 h après l'arrêt du traitement contre 95,45 p.100 trouvé par MBaye et al. en 1983 (54).

N.B. : Les chiffres 2 de J₉ et 5 de J₁₁ sont bien inclus dans les 48 h bien qu'apparemment cela ne soit pas évident. Nous rappelons que l'heure et le jour de chaque manifestation de chaleurs ont été relevés.

TABLEAU 3c : Traitement au Dinolytic.

Jours	J ₁₁	J ₁₂	J ₁₃	J ₁₄	TOTAL
Nbre de ♀ ayant manifesté des signes extérieurs de chaleurs.	-	3	5	-	8
Pourcentage	-	3/9 33,33 p.100	5/9 55,55 p.100	-	8/9 88,88 p.100

88,88 p.100 des femelles viennent en chaleurs dans les 48 h qui suivent la seconde injection de l'analogue de PGF_{2α}. Adeyenne et al (1) ont obtenu 100 p.100 de synchronisation chez les femelles Zébu Gobra (White Fulani) nullipares

Sur les races européennes Motlik et al. (56) obtiennent 100 p.100 de synchronisation après une administration intra-utérine de PGF₂α. Nagaratnam et al (57) après deux injections à 11 jours d'intervalle de 500 µg de CloprosténoND (un analogue de la prostaglandine) ont obtenu 76 p.100 de synchronisation et 54 p.100 d'ovulation. Thimonier et al. en 1975 (92) obtiennent un taux de 70 p.100 en 48 heures.

Les délais d'apparition des chaleurs et leur importance après les différents traitements de synchronisation chez la femelle Zébu Gobra sont identiques à ceux décrits chez les autres races.

b) - Apparition des manifestations extérieures de chaleurs par rapport au moment de la journée (Tableau 4)

TABLEAU 4 :

Traitements	Intervalles de temps (en heures)		
	0 h - 10 h	10 h - 17 h	17 h - 24 h
SPIRALES	5	4	4
IMPLANTS	6	3	5
P G F 2 α	2	2	4
TOTAL	13	9	13

Sur 35 femelles qui ont manifesté des signes de chaleurs, 26 l'ont fait pendant les périodes les moins chaudes et les moins éclairées de la journée. MBaye et al. en 1983 (54) sur le Zébu Gobra, Esslemont et Bryant en 1976 (30) sur les bovins européens, ont constaté aussi cette tendance.

III.3. - La détection des chaleurs

Cette étude se fera dans chaque lot.

III.3.1. - Lot "Tel-Tail"

Sur les 12 femelles du lot, 7 ont été chevauchées (observation directe) soit un taux de détection de 58,33 p.100.

Etat de la pâte colorée Tel-Tail (Tableau 5).

TABLEAU 5 :

Comportement Réaction anatomique	PEINTURE ABRASÉE		
	Chevauchement	Suivi + Tentative de chevauchement	Présence uniquement de mucus clair
Positive	6	1	1/2
Négative	1	-	-

Toutes les femelles qui ont accepté le chevauchement, ont eu la peinture abrasée.

Une femelle non chevauchée mais présentant un mucus translucide et une femelle ayant fait l'objet d'une tentative de chevauchement ont eu la pâte abrasée. Trois hypothèses peuvent être envisagées :

- le chevauchement a échappé à l'observateur ;
- l'abrasion est imputable à la qualité du produit. Pendant la période de l'expérimentation, la chaleur était si forte que la pâte colorée, après avoir séché, se craquelait. Le craquèlement avec perte de fragment de peinture peut être confondu avec l'effet du chevauchement. D'autre part, les vaches, quand elles sont agitées, peuvent se frotter contre les barrières du parc et provoquer la perte de la peinture ;
- les tentatives de chevauchement avec dérobage de la femelle, peuvent produire la perte de la pâte colorée.

Il a été observé, qu'une femelle présentant une réaction anatomique négative, a manifesté des signes extérieurs de chaleurs (suivi + tentative de chevauchement, chevauchement) et a eu son produit abrasé. Ce cas peut être classé dans la catégorie des chaleurs silencieuses.

En conclusion, sur les 10 femelles ayant présenté des signes extérieurs de chaleurs, 9 ont présenté un Tel-Tail abrasé (cf. Tableau 6). Le taux de détection par le Tel-Tail est de 75 p.100 (9/12).

Ce résultat peut-être rapproché de ceux obtenus par Guèye en 1983 (38) qui varient entre 63,63 p.100 et 81,81 p.100. Par contre ils sont nettement en dessous de ceux trouvés par Recca en 1981 (63) : 92 p.100 des 168 oestrus détectés par les dosages hormonaux l'ont été par Tel-Tail ; sur un troupeau de 61 vaches, 94 p.100 des oestrus furent détectés par Tel-Tail contre 71 p.100 par un vacher expérimenté. Mac Millan et al. (48), pour leur part, trouvent un taux de détection par Tel-Tail de 95,71 p.100.

Le résultat obtenu peut être considéré comme satisfaisant mais une étude ultérieure, plus poussée, pourrait permettre d'affirmer si cette méthode est efficace ou non dans les conditions climatiques tropicales sèches.

TABLEAU 6 :

	Nombre de femelles dans le lot	Manifestations extérieures de chaleurs		
		Chevauchement	Suivi + Tentative de chevauchement.	Présence unique-ment de mucus translucide.
OBSERVATEUR	12	7	1	2
TEL-TAIL (abrasion)	12	7	1	1

III.3.2. - Lot Taureau "boute-en-train".

Sur 13 femelles ayant une réaction anatomique positive, 10 ont été chevauchées dont 4 par le B.E.T. soit un taux de détection de 30,76 p.100. Ce taux est très faible en comparaison avec celui obtenu par MBaye et Ndiaye en 1981 (52, 53) qui est de 82 p.100.

Le Tableau ci-dessous montre le comportement du B.E.T. dans son lot.

TABLEAU 7 :

	Suivi + Tentative de chevauchement	Chevauchement
B. E. T.	1/3	4/10
Une autre femelle	2/3	6/10

Cette faible performance du B.E.T. ne peut être imputée qu'à lui-même. Les renseignements le concernant montrent que c'est un jeune taureau âgé de 4 ans. Il a été utilisé en prètestage puis remis au lot des taureaux dans une parcelle, à la suite de son refus de chevaucher le congénère pour la récolte du sperme. Il n'a jamais été utilisé en saillie naturelle.

Durant la période de l'expérimentation, il passait plus de temps auprès des mangeoires. Il marquait beaucoup d'hésitation à chevaucher les femelles ; il n'a pas bénéficié d'une période d'habitué au port du tablier. Ce dernier retenait l'urine, ce qui peut constituer une gêne pour lui.

Nous imputons ce faible résultat à l'inexpérience du taureau.

III.3.3. - Lot vache androgénisée

Parmi les 12 femelles qui ont présenté une réaction anatomique positive, 8 ont subi le chevauchement par la V.A. soit un taux de détection de 66,66 p.100 contre des taux variant de 56,66 p.100 à 75 p.100 trouvés par Guèye en 1983 (38) sur la même race. Sur les races européennes Stevenson et al. en 1977 (84), Signoret et al. en 1975 (81) trouvent respectivement des taux de 79,p.100 et 95,9 p.100.

Ce taux, bien que nettement plus faible que ceux obtenus dans les élevages européens, reste acceptable.

a) - Comportement de la V.A. dans son lot (Tableau 8)

TABLEAU 8 :

	Suivi + Tentative de chevauchement	Chevauchement
V. A.	2/3	8/12
Une autre femelle	1/3	-

La V.A. a parfaitement rempli son rôle, car sur les 8 femelles chevauchées dans ce lot, toutes l'ont été par elle. Parmi les 3 femelles qui ont fait l'objet d'un suivi et d'une tentative de chevauchement, 2 l'ont été par la V.A. et 1 par une autre femelle.

b) - Comportement de la V. A.

Elle faisait toujours le vide autour de la mangeoir. Dès qu'une vache tentait de chevaucher une autre ou bien l'avait fait, elle la pourchassait. Elle avait tendance à délaisser tout le reste des femelles et ne s'intéressait plus qu'à la femelle en chaleurs. Cette attitude d'exclusivité explique l'isolement de la femelle détectée dans un parc afin de permettre à la détectrice de s'intéresser aux autres femelles éventuellement en chaleurs.

Aucune agressivité de la détectrice n'a été notée aussi bien avant qu'après le traitement d'androgénisation.

III.3.4. - Tableau récapitulatif des différents résultats obtenus

TABLEAU 9 :

LOTS	Manifestations extérieures des chaleurs		Pourcentage de détection
	Nombre de femelles chevauchées	Nombre de femelles suivies avec tentative de chevauchement	
TEL-TAIL (abrasion)	9	1	9/12 75 p.100
B. E. T.	4	1	4/13 30,76 p.100
V. A.	8	2	8/12 66,66 p.100

Les méthodes de détection par la V.A. et par le Tel-Tail ont donné les meilleurs résultats. Un bon choix devra mettre l'accent sur l'efficacité, la fiabilité, la simplicité et la modicité du coût de la méthode.

III. 3-5. DISCUSSIONS

Nous ne pouvons pas prétendre par l'expérimentation réalisée, avoir trouvé une solution pour l'éleveur traditionnel ou les exploitations modernes (ranchs, fermes...). Cela pour plusieurs raisons entre autres :

- la faiblesse de nos effectifs,
- les difficultés rencontrées en vue de la réalisation de l'insémination artificielle,
- les problèmes de la conservation du sérum après le prélèvement 23 jours après l'I.A.,
- les problèmes rencontrés lors de la synchronisation en particulier l'insuffisance des produits,
- l'absence du licol marqueur indispensable à la V.A.

Le faible taux de détection obtenu par la méthode du B.E.T. devrait nous inciter à l'abandonner. Mais ce résultat ne peut constituer à lui seul un motif valable, du fait des raisons avancées un peu plus haut, car d'autres auteurs (52, 93) ont obtenu des résultats satisfaisants sur la même race. La manipulation du taureau est un grand risque. La mauvaise attache ou la perte du tablier est fréquente et elles constituent autant d'inconvénients surtout quand il est fait appel à l'I.A.

Par contre l'utilisation de la V.A. ou de la pâte colorée Tel Tail présente moins de danger que celle du B.E.T. La V.A. est maniable et l'androgénisation n'exacerbe pas son caractère, elle a l'avantage de tirer profit de l'anabellisme. Néanmoins les fréquentes manipulations et les nombreuses injections sont à déplorer.

La pâte Tel Tail, d'après les auteurs (48, 95) est bon marché et est prévue pour durer sur la croupe de la vache, le temps d'un cycle au moins, en l'absence de chevauchement. Il suffit d'appliquer une bande de 20 cm de long sur 5 cm de large de la pâte colorée, à partir de la première vertèbre coccygienne, sur la croupe des vaches susceptibles de venir en chaleurs.

Les vaches colorées se présentent à l'arrière et le vacher observera la présence ou la perte de la pâte.

Dès qu'il aura noté une abrasion, l'éleveur fera appel au technicien en vue de l'insémination. Cette technique est simple et assez efficace en milieu tropical, exception faite de l'effet de la chaleur sur la pâte. Elle a donné un résultat meilleur que celui de la V.A. Cette dernière, en plus des inconvénients cités plus haut, nécessite un dispositif marqueur du genre "Chin-Bali" ou "Sire Sine", ce qui hausse le prix de revient de cette méthode.

En définitive, sans être formel, la méthode par Tel Tail, quand elle est bien utilisée, est préférable pour le petit éleveur traditionnel, par sa simplicité, sa fiabilité, son faible coût. Elle a l'avantage d'être moins contraignante car il suffit à l'éleveur d'observer son troupeau au crépuscule et à l'aube pour recenser les femelles en oestrus.

L'utilisation de la V.A. munie d'un licol marqueur peut être préconisée dans les élevages améliorés ou bien conduits. Ces élevages possèdent des techniciens assez qualifiés pour la réalisation de l'opération, l'interprétation du marquage. Cette méthode permet d'autre part, l'utilisation des femelles de réforme et de tirer profit de l'anabolisme.

Nous souhaitons que d'autres travaux poursuivent les recherches dans cette voie, avec cette fois les moyens au complet.

III.4. INSEMINATION ET FERTILITE

La fertilité sera déterminée par rapport au traitement puis par rapport au moment et au nombre d'insémination.

Résultats des dosages de la progestérone

Les taux de progestérone par ml varient de 0 à 3,7 ng/ml. Les vaches dont le taux de progestérone est inférieur à 1 ng/ml sont considérées comme non-gestantes, celles dont le taux est égal à 1 ng/ml sont douteuses et celles dont le taux est supérieur à 1 ug/ml sont présumées gravides.

Sur un total de 29 vaches qui ont subi le dosage de la progestérone dans le sérum, 20 sont présumées gestantes et une douteuse.

Au 90e jour après l'I.A., une exploration transrectale a été menée sur l'ensemble des femelles inséminées, nous n'avons trouvé que 16 gestantes.

Il y a eu soit une résorption embryonnaire soit une erreur d'appréciation de la part de l'expérimentateur lors de la "feuille".

Rappels

$$\text{Taux de fertilité réel (t.f.r.)} = \frac{\text{nombre de femelles gestantes}}{\text{nombre de femelles inséminées}} \times 100$$

$$\text{Taux de fertilité apparent (t.f.a.)} = \frac{\text{nombre de femelles gestantes}}{\text{nombre de femelles traitées}} \times 100$$

III.4.1. Fertilité par rapport au traitement (tableau n° 10)

Nous ne considérons dans notre étude que les fertilités réelles après dosage de la progestérone à 23 jours et après diagnostic de gestation par palpation transrectale à 90 jours après l'I.A.

Le t.f.r. obtenu est faible (37,5 p 100) avec l'utilisation de l'analogue de la PGF2 α . Nagaratnam et al. en 1983 (57), sur la race zébu et son croisement avec la Frisonne ont obtenu une fertilité de 59 p 100 en utilisant le cloprosténol (analogue de PGF2 α).

Tableau 10

Diagnostic de gestation Traitements	FERTILITE REELLE		FERTILITE APPARENTE	
	Dosage de la progestérone (23j)	Palper transrectal (90j)	Dosage de la progestérone (23j)	Palper transrectal (90j)
Implants	9/14 64,28p.100	9/14 64,28p.100	9.15 60p.100	9/25 60p.100
Spirales	8/12 66,66p.100	5/12 41,66p.100	8/15 53,33p.100	5/15 33,33p.100
PGF2 (Dinolytic ND)	3/8 37,5p.100	5/8 62,5p.100	3/9 33,33p.100	5/9 55,55p.100

Sur les races européennes, Lauderdale en 1975 (44) et Couffé (37) obtiennent respectivement 52 p 100 et 72 p 100 de fertilité. Dans son étude, Moore en 1975 (55) obtient un taux de fertilité de 33 p 100 sur les vaches "Santa Gertrudis" et un taux de 50 p 100 sur les vaches Brahma.

Le t.f.r. après palpation transrectale 90 j après l'I.A. est de 62,5 p 100. Cette supériorité serait vraisemblablement due soit à une erreur de l'expérimentateur lors de l'exploration transrectale soit à une dégradation de la progestérone (condition de conservation).

Avec les implants, le t.f.r. après dosage de la progestérone à 23 jours après l'I.A. et après palpation transrectale à 90 jours après l'I.A. est de 64,28 p 100.

Petit et al. en 1979 (60) trouvent un t.f.r. après diagnostic de gestation à 3 semaines de 56 p 100 et un t.f.r. après mises-bas ou non retour tardif de 39 p 100.

Pour le traitement aux spirales, le t.f.r. après diagnostic de gestation à 23 jours après l'I.A. est de 66,66 p 100 et celui après palpation transrectale au 90e j est de 41,66 p 100. Cette chute du taux peut être due soit à un avortement embryonnaire soit à une erreur du technicien lors de l'exploration transrectale, soit à un faux

dosage positif dû à un corps jaune persistant (très rare) (37).

Petit et al. en 1979 (60) obtiennent des t.f.r. après diagnostic de gestation à 3 semaines et après palpation transrectale à 90 j respectivement de 48 p 100 et 42 p 100. Ces résultats sont obtenus avec une injection de 500UI de PMSG au retrait de la spirale (méthode PRID) (voir tableau 11).

Tableau 11 : Fertilité réelle des ovulations consécutives aux traitements PRID ou implant de NORGESTOMET combinés à diverses dose de PMSG
Comparaison des 2 traitements dans les mêmes étables (Petit et al. 1979)

ANIMAUX	Fertilité expérimentée en	PRID (SPIRALE)		NORGESTOMET (IMPLANTS)	
		300 ou 400UI PMSG	500 ou 600 UI PMSG	300 ou 400 UI PMSG	500 ou 600UI PMSG
GENISSES	D.G. 3 semaines	21/33 64p.100	29/34 85p.100	20/22 91p.100	22/27 81p.100
	Mises-bas ou non retour tardif	14/31 45p.100	20/32 63p.100	13/21 62p.100	15/27 46p.100
VACHES	D.G. 3 semaines	10/20 50p.100	15/31 48p.100	9/15 60p.100	10/18 56p.100
	Mises-bas ou non retour tardif	6/20 30p.100	13/31 42p.100	6/15 40p.100	7/18 39p.100

La faiblesse des échantillons utilisés dans l'expérimentation ne permet pas de trancher sur une éventuelle prédominance d'un traitement par rapport à un autre. Mais les fertilités obtenues après les traitements aux implants et aux spirales sont acceptables.

III.4.2. Fertilité par rapport au moment et au nombre d'insémination
(tableau 12)

NOMBRE D'I.A.	1 I.A.		2 I.A.	
	24H - 56H	63H - 80H	24H-56H avec rap- pel 21H à 26H	63H - 80H avec rappel 21H à 26H
Implant	-	2/3 66,66p.100	4/6 66,66p.100	3/3 100p.100
Spirale	-	2/2 100p.100	3/4 75p.100	3/5 50p.100
PGF2X	-	-	-	3/5 60p.100
TOTAL	-	4/5 80p.100	7/10 70p.100	9/14 64,28p.100

Ces périodes d'I.A. sont déterminées par rapport à l'arrêt du traitement. La faiblesse des échantillons ne nous permet, encore une fois de plus, une exploitation valable du tableau 12 et de comparer les résultats obtenus traitement par traitement avec ceux fréquemment rencontrés dans la littérature.

L'utilisation de deux inséminations artificielles, dont la seconde au maximum 24h après la première, ceci après l'arrêt du traitement, est à conseiller ; surtout lorsque le moment de l'ovulation chez la femelle zébu Gobra n'est pas encore connue avec exactitude.

Au total sur les 39 femelles utilisées dans notre expérience, seules 34 ont été inséminées.

Dans le lot du taureau B.E.T., toutes les femelles ont été inséminées, dans le lot de la V.A. 4 femelles ne l'ont pas été et dans le lot Tel Tail, une seule n'a pas été inséminée.

CONCLUSION

Les méthodes par utilisation de la V.A. et de la pâte colorée Tel Tail ont donné les meilleurs résultats. La méthode par le Tel Tail est conseillée aux différents types d'élevage (élevage traditionnel, élevages améliorés et modernes), à cause de sa simplicité d'exécution et de son faible coût. Par contre l'utilisation de la V.A. nécessite une certaine technicité de l'éleveur, si bien qu'elle est conseillée aux élevages bien conduits.

Nous souhaitons que des travaux ultérieurs poursuivent celui-ci et permettent ainsi de confirmer ou d'infirmer nos propos.

CONCLUSION GENERALE

Un des objectifs de l'élevage au Sénégal est d'atteindre en 1985 une consommation de 15,7 kg de viande par habitant. Avec la sécheresse qui a sévi ces dernières années, il est prévisible que ce but ne sera pas atteint. Une multiplication du cheptel bovin nécessite une bonne maîtrise de la reproduction de la femelle zébu Gobra, principal support de l'élevage bovin sénégalais. Les connaissances zootechniques sur la femelle zébu Gobra, au Sénégal, sont déjà acquises, mais divers aspects de sa reproduction restent encore à élucider, notamment le problème de la maîtrise des cycles sexuels, de la détection des chaleurs, de la fertilité. Une bonne détection des chaleurs avec une utilisation rationnelle de l'I.A. permettrait d'atteindre cet objectif en partie.

De nombreuses méthodes de détection de l'oestrus existent, ce qui laisse supposer qu'aucune d'entre elles ne donne entièrement satisfaction.

L'expérience menée au CRZ de Dahra Djoloff fait appel à trois méthodes : la pâte colorée Tel Tail, le taureau "boute-en-train" (B.E.T.) et la vache androgénisée (V.A.). Après détection de l'oestrus, il est procédé à l'I.A. Une étude sur la fertilité sera faite à partir du diagnostic de la gestation par dosage de la progestérone dans du sérum sanguin 23 jours après l'I.A. et du diagnostic par exploration transrectale 90 j après l'I.A. Ce second diagnostic ayant pour but de confirmer le premier.

L'observation des chaleurs s'est faite de façon continue pendant 4 jours sur les 3 lots. Les signes majeurs de chaleurs retenus sont : la présence de mucus cervico-vaginal transparent, le crivi et la tentative de chevauchement, et le chevauchement.

De nombreuses femelles sont venues en chaleurs et le maximum des oestrus est apparu 48 heures après l'arrêt des traitements. Nous avons noté que la femelle zébu Gobra est très réceptive au traitement de synchronisation : 100p.100 pour le traitement "implant" ; 92,85p.100 pour le traitement "spirale" (PRID) ; 88,88p.100 pour le traitement à l'analogue de la PGF2 . Ces taux de synchronisation sont acceptables en comparaison avec ceux obtenus chez "Bos taurus".

Mis à part le faible taux de détection obtenu avec le B.E.T. (30,76p.100), les deux autres méthodes ont donné des résultats acceptables : 75p.100 pour le Tel Tail et 66,66p.100 pour la V.A.

La fertilité obtenue, bien que faible pour le traitement à l'analogue de la PGF2 , est bonne pour les deux autres traitements. L'utilisation du diagnostic précoce de la gestation par dosage de la progestérone est à conseiller dans les

.../...

élevages améliorés (ranchs, fermes...) ; il permet de remettre aussitôt en reproduction les femelles "négatives". Le diagnostic par exploration transrectale à 90 jours sera utilisé pour confirmation du premier et il permettra de détecter les femelles à problèmes (avortement embryonnaire éventuellement).

Parmi les deux méthodes de détection, Tel Tail et V.A., la première a retenu notre attention. De par sa simplicité d'exécution, sa fiabilité, son faible coût et surtout son absence de contrainte, elle constitue un bon auxiliaire pour le petit éleveur traditionnel. Il suffira de lui fournir les informations nécessaires sur la méthode.

L'utilisation de la V.A. peut se faire dans les élevages améliorés qui disposent de techniciens pouvant réaliser l'opération d'androgénisation de manière adéquate et interpréter judicieusement les marquages. D'ailleurs cette opération permettra aux vaches de réforme de tirer profit de l'anabolisme.

Ce modeste travail, mérite cependant d'être poursuivi avec des effectifs beaucoup plus importants pour confirmer ou infirmer nos résultats.

D'autre part, il serait souhaitable que des recherches soient menées afin de mettre au point une pâte colorée spéciale adaptée aux conditions climatiques tropicales car nous avons remarqué qu'elle se craquelle sous l'effet de la chaleur.

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

- 1- ADEYEME (O.) ; AKPOKODJE (U.U.) ; ODILI (P.I.) :
Theriogenology , 1979, 12 : 255
- ✓ 2- AGBA (K.C.) : Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes génitaux de la femelle zébu
Th.: Méd. vét. : Dakar : 1975 ; 12
- 3- ANDRIAMANGA (S.) : Dosages hormonaux et diagnostic précoce de la gestation chez la vache
Th.: Méd. vét. : Toulouse : 1977 ; 12
- 4- ANDRIAMANGA (S.) ; SADNE (K.) ; THIBIER (M.) : Diagnostic précoce de la gestation chez la vache à partir des prises de sang non centrifugées.
Bull. Soc. Vét. Prat. de France, mars 1982, 66 (3) : 211
- 5- BADINAND (F.) : Technique de la vasectomie dans différentes espèces animales.
Rec. Méd. vét., 1973, 149 : 315
- 6- BAKER (A.A.) : Comparison of heat mount detectors and classical methods for detecting heat in beef cattle.
Aust. vét. J., 1965, 41 : 360
- 7- BALAM (F.) : Cours magistral d'ethnologie
EISMV, 1980, Dakar
- 8- BELLING (T.H.) : Préparation of teaser bull for use in a beef cattle artificial insemination program.
J. Amer. Vet. Med. Ass., 1961, 138 : 670
- 9- BESANÇON (J.) ; BLER (P.) : La détection des chaleurs : utilisation d'une vache androgénisée dans deux troupeaux laitiers de Maine-et-Loire
Mémoire de fin d'études E.S.A., 1975 ; Angers
- 10- BOYD (H.) ; HIGNETT (P.G.) : A device for the detection of oestrus in cattle.
Vet. Rec., 1968, 83 : 2
- 11- BRANTON (C.) ; HALL (J.C.) ; STONE (E.J.) ; LANK (R.D.) ; FRYE (J.B.) : The duration of oestrus and length of oestrus cycles in dairy cattle in a subtropical climate.
. Dairy Sci., 1957, 40 : 628

- 12- CHAFFAUX (S.) ; VALON (F.) ; MARTINEZ (J.) : Evolution de l'image échographique du produit de conception chez la vache.
Bull. Acad. Vét. Fr., 1982, 55 : 213-221
- 13- CHUPIN (D.) ; ANDRE (D.) : Les diagnostics de gestation chez la vache.
"Eleveurs de Bovins", 1977, 46 : 25-29
- 14- CLARIN (P.P.H.) : Contribution à l'étude de la PGF2 chez la vache. Application à la synchronisation des chaleurs.
Th. Méd. vét. : Toulouse : 1975 ; 82
- 15- CONSTANTIN (A.) : Info. Techn. Intervet, 1977, n° 1 Août.
- 16- CUQ (P.) : Particularités du fonctionnement ovarien de la femelle zébu (*Bos indicus*) dans la zone soudano-sahélienne de l'Afrique tropicale de l'ouest.
Bulletin Association des Anatomistes, mars 1975 ; vol. 59 ; 164.
- 17- CUQ (P.) : Bases anatomique et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu.
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays Trop., 1973, 26 (4) : 21a-48a
- 18- CUQ (P.) ; FERNEY (J.) ; VAN CRAEYNEST (P.) : Le cycle génital de la femelle zébu (*Bos indicus*) en zone soudano-sahélienne du Sénégal.
Rev. Méd. Vét., 1974, 125 (2) : 147
- 19- DELAHAUT (Ph.) ; BECKERS (J.F.) ; ECTORS (F.) : Effet de l'azide de sodium sur la dégradation de la progestérone dans les échantillons de sang total chez les bovins.
Ann. Méd. Vét., 1979, 123 : 567
- x 20- DENIS (J.P.) : L'intervalle entre les vêlages chez le zébu Gobra.
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays Trop., 1971, 24 (4) : 635
- x 21- DENIS (J.P.) : Notes sur l'âge au 1er vêlage chez le zébu Gobra.
Communication présentée à la Conférence internationale de zootechnie à Versailles, 1971 ; 6 pages.
- x 22- DENIS (J.P.) ; GACHON (G.) : Note sur l'involution utérine chez le zébu Gobra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Tropicaux, 1974, 27 (4) ; 475
- x 23- DENIS (J.P.) ; THIONGANE (A.I.) : Caractéristiques de la reproduction chez le zébu Gobra étudiées au C.R.Z. de Dahra.
Rev. Elev. Méd. Pays Trop., 1973, 26 (4) : 49a-60a
- x 24- DENIS (J.P.) ; THIONGANE (A.I.) : Note sur les facteurs conduisant au choix d'une saison de monte au C.R.Z. de Dahra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1975, 28 (4) ; 491

- 25- DERIVAUX (J.) : Reproduction chez les animaux domestiques
I - Physiologie
Edit. Dérrouaux, Liège, 1971.
- 26--DIALLO (I.) Intérêt de l'utilisation de blocs solides à base de mélasse et d'urée destinés à la complémentation du bétail recevant des fourrages pauvres. C.R.Z. Dahra-Djolooff - ISRA, Nov. 1984.
- 27- DIOP (P.E.H.) - Cours magistral de physiologie et de pathologie de la reproduction Année 1984, EISMV, Dakar.
- 28- DONALDSON (L.E.) - The efficiency of several methods for detecting estrus in cattle. Aust. vet. J., 1968, 44 ; 496
- x 29- DONALDSON (L.E.) - Some observations on the fertility of beef cattle in Queensland Aust. vet. J. 1962, 38 ; 447.
- 30- ESSLEMONT (R.J.) ; BRYANT (M.J.) - Oestrus behaviour in a herd of dairy cows. Vet. Rec., 1976, 99 ; 472.
- 31- ESSLEMONT (R.J.) ; ELLIS (P.R.) - Components of a herd calving interval Vet. Rec., 1974, 95 ; 319
- 32- FARRIS (E.J.) - Activity of dairy cows during oestrus. J. Amer. vet. Med. Ass., 1954, 125 ; 117.
- 33- FERNEY (J.) ; SERE (A.) - La synchronisation de l'oestrus chez les ruminants. Rev. Elev. Med. vet. Pays Trop., 1973, 26(4) ; 61.
- * 34- GANGWAR (P.C.) ; BRANTON (C.) ; EVANS (D.L.) - Reproductive and physiological responses of Holstein heifers to controlled and natural climatic conditions J. dairy Sci., 1972, 55 ; 1165.
- 35- GARTLAND (P.) ; SCHIAVO (J.) ; HALL (C.C.) ; FOOTE (R.H.) ; SCOTT (N.R.) - J. dairy Sci., 1975, 59 ; 982
- 36- GOMEZ (O.S.) - Contribution à l'étude de la transhumance au Sénégal : ses conséquences sur l'exploitation du cheptel et ses effets sur le développement économique et social des populations pastorales. Th. : Méd. vét. : Dakar : 1979 ; 9
- ! 37- GOUFFE (D.) - Applications pratiques à la maîtrise de la reproduction. In "Cycle sexuel de la vache laitière"

- 38- GUEYE (Nd.) : Contribution à l'étude de la détection des chaleurs chez la vache.
Essais d'utilisation de la femelle androgénisée en milieu tropical
Th. : Med. vét. : Dakar : 1983 ; 24.
- 39- HANZEN (Ch.) ; Les prostaglandines : biosynthèse et pharmacologie.
Ann. Méd. vét. ; 1983, 127 ; 409.
- 40- HANZEN (Ch.) : L'oestrus : manifestations comportementales et méthodes de détection.
Ann. Méd. vét. ; 1981, 125 (8) ; 617
- 41- HOHARI (M.P.) ; GANGWAR (P.C.) : The technique of vasectomy (vasoligation) in
cattle and buffaloes.
Brit. vét. J. , 1961, 117 ; 366
- 42- KING (G.J.) ; HURNIK (J.E.) ; ROBERTSON (H.A.) : Ovarian function and oestrus in
dairy cows during early lactation.
J. of Anim. Sci., 1976, 42 ; 688.
- 43- KISER (T.E.) ; BRITT (J.H.) ; RITCHIE (H.D.) : Testosterone treatment of cows for
use in detection of oestrus.
J. of Anim. Sci. , 1977, 44 ; 1030.
- 44- LAUDERDALE (J.W.) : The use of prostaglandins in cattle
Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. , 1975, 15(2) ; 419
- 45- LEMON (M.) ; THIMONIER (J.) : Evolution de la progestérone plasmatique pendant le
cycle et la gestation chez les ruminants.
Colloque Soc. Française de fertilité, Paris, 29 juin-1^{er} juillet 1973 ;
51.
- 46- LOUCA (A.) ; LEGATES (J.E.) : Production losses in dairy cattle due to days open
J. Dairy Sci., 1968, 51 : 573
- 47- MACCAUGHEY (W.J.) ; MARTIN (J.B.) : Preparation and use of teaser bulls.
Vet. Rec., 1980, 106 ; 119
- 48- MAC MILLAN (K.L.) ; CURNOW (R.J.) : Tail painting : a simple form of oestrus
detection in New Zealand dairy herds.
N.Z.J. Exp. Agric., 1977, 5 ; 357
- 49- MADEC (J.L.) : Diagnostic de l'oestrus chez la vache
Th. : Méd. Vét. : Toulouse : 1979 ; 65
- x 50- MAULEON (P.) ; DAUZIER (L.) : Variations de la durée de l'anoestrus de lactation
chez les brebis de race Ile-de-France.
Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1975, 5 ; 131

- 51- MBAYE (M.) : Induction d'ovulation chez la femelle allaitante post-partum, 1979, Mémoire UNCEIA
- 52- MBAYE (M.) ; NDIAYE (M.) : Etude de la venue des chaleurs et de la fertilité après traitement de synchronisation et saillie naturelle
Rapport annuel CRZ Dahra, 1981
- 53- MBAYE (M.) ; NDIAYE (M.) : Etude de la venue des chaleurs et de la fertilité après traitement de synchronisation et insémination artificielle
Rapport annuel CRZ Dahra, 1981
- 54- MBAYE (M.) ; NDIAYE (M.) : Etude des chaleurs après traitement de maîtrise du cycle sexuel chez la vache Gobra
ISRA, Décembre 1983
- 55- MOORE (N.W.) : The use of prostaglandine F2 given by either intra uterine infusion or by intramuscular injection for the control of oestrus and ovulation in cattle.
Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1975, 15 (2) ; 451
- 56- MOTLIK (J.) ; PAVLOK (A.) ; FULKA (J.) : Journal of Reproduction and fertility, 1976, 47 ; 87
- 57- NAGARATNAM (V.) ; SOORIYAMOORTHY (T.) ; OYEDIPE (E.O) ; ZAKARI (A.Y.) : Synchronisation of oestrus with cloprostenol and subsequent calving rates in artificially inseminated zebu heifers.
Br. Vet. J., 1983, 139 ; 440
- 58- NDAW (A.) : Contribution à l'étude de la détection des chaleurs chez la vache zébu au Sénégal.
Th. : Méd. Vét. : Dakar : 1984 ; 18
- 59- PELISSIER (C.L.) : Herd breeding problems and their consequences.
J. Dairy Sci., 1972, 55 ; 385
- 60- PETIT (M.) ; MBAYE (M.) ; PALIM (C.) : Influence de la dose d'hormone gonadotrope sérique (P.M.S.G.) administrée en fin de traitement progestatif (spirale de progestérone ou implants de norgestomet) sur l'induction d'ovulation et la fertilité des ovulations induites.
Elev. Insém., 1979, 170 ; 22
- 61- PLASSE (D.) ; WARNICK (A.C.) ; KOGER (M.) : Length of oestrus cycle duration of oestrus time, of ovulation in Brahma heifers.
J. Anim. Sci., 1970, 30 ; 63

- 62- RALAMDOFIRINGA (A.) : Contribution à l'étude de la physiologie de la reproduction
La méthodologie de la détection de l'oestrus et la technologie de
l'insémination artificielle de la vache Ndama en Rep. de Côte
d'Ivoire.
Th. : Méd. Vét. : Lyon : 1975 ; 74
- 63- RECCA (A.) : Dès la prochaine saison de reproduction, les vaches seront colorées...
Action vétérinaire, 1981, 825 ; 17
- 64- RECCA (A.) : Maîtriser la reproduction c'est d'abord bien détecter les chaleurs.
Elev. Bov. Ov. Cap., 1981, 112 ; 29
- * 65- REDON (A.) : Note sur la valeur zootechnique du zébu sénégalais.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1962, 15 (3) ; 265
- 66- ROLLINSON (D.H.L.) : Oestrus in zebu cattle in Uganda.
Nature, 1955, 176 ; 352
- 67- ROUNSAVILLE (T.R.) ; OLTENACU (P.A.) ; MILLIGAN (R.A.) ; FOOTE (R.H.) : Effects of
heat detection, conception rate and culling policy on reproductive
performance in dairy herds.
J. Dairy Sci., 1979, 62 ; 1435
- 68- ROYAL (L.) ; TEINTURIER (D.) ; FERNEY (J.) : Mise au point sur les possibilités
actuelles de détection des chaleurs chez la vache.
Note 1 : Bases physiologiques et méthodes immédiates.
Rev. Méd. Vét., 1982, 133 (5) ; 305
- 69- ROYAL (L.) ; TEINTURIER (D.) ; FERNEY (J.) : Mise au point sur les possibilités
actuelles de détection des chaleurs chez la vache.
Note 2 : Méthodes médiatees et résultats pratiques.
Rev. Méd. Vét., 1982, 133 (6) ; 373
- 70- ROYAL (L.) ; TAINURIER (D.) ; FERKEY (J.) : Utilisation de la technique
d'échographie.
Rev. Méd. Vét., 1981, 132 (6) ; 413.
- 71- SAGET (Y-F.) : Diagnostic de la gestation chez la vache
Th. : Méd. Vét. : Alfort : 1971 ; 55
- * 72- SENEGAL. Développement Rural (Ministère du) :
Etude sectorielle de l'élevage au Sénégal (situation-perspectives).
Rapport rédigé à Dakar en Février 1982 avec la collaboration de la
Banque Mondiale et de la F.A.O.

- 73- SENEGAL. Elevage (Direction)
Rapport 1984
- 74- SERE (A.) : Cours magistral de physiologie
Année 1981 - EISMV, Dakar
- 75- SHARMA (O.P.) ; TOMAR (N.S.) ; SINGH (B.P.) : Age and weight at puberty in Haryana heifers.
Ind. J. Dairy Sci., 1968, 21 ; 133
- 76- SIGNORET (J.P.) : Le comportement sexuel
La Recherche, 1971, 16 ; 850
- 77- SIGNORET (J.P.) : La détection des chaleurs : des techniques existent pour la faciliter.
Elev. Bov. Ov. Cap., 1982, 115 ; 79
- 78- SIGNORET (J.P.) : Conduite du troupeau et Reproduction
ITEB-UNCEIA. Paris, 1974 ; 127-136
- 79- SIGNORET (J.P.) : Communication personnelle, 1975/77.
- 80- SIGNORET (J.P.) ; COGNIE (Y.) : Détermination of the moment of ovulation in ewe and sow. Influence of environment and hormonal treatment.
Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1976, 15 ; 205
- 81- SIGNORET (J.P.) ; de FONTAUBERT (M.Y.) ; THIBAUD (J.) : Nouvelle méthode de détection de l'oestrus chez les bovins.
Ann. Zootechn., 1975, 24 (1) ; 125
- 82- SIGNORET (J.P.) ; FABRE-NYS (C.) ; ORGEUR (P.) : Hormones et développement du comportement sexuel chez les ovins.
Annales d'Endocrinologie, 1980, 41 ; 523
- 83- SPEICHER (J.A.) ; MEADOWS (C.E.) : Milk production and costs associated with length of calving interval of Holstein cows.
J. Dairy Sci., 1967, 50 ; 975
- 84- STEVENSON (J.S.) ; BRITT (J.H.) : Detection of oestrus by three methods
J. Dairy Sci., 1977, 60 ; 1994
- 85- STRAUB (O.C.) ; KENDRICK (J.W.) : Preparation of teaser bulls by penectomy
J. Amer. Vet. Med. Ass., 1965, 147 ; 373
- χ 86- TAINTURIER (D.) : Actualités en pathologie de la reproduction chez la vache, le poulain, la truie et les carnivores.
Rev. Méd. Vét., 1984, 135 (10) ; 565.

- 87- TERQUI (M.) ; ANDRE (D.) : Quand savoir si sa vache est en gestation...
3 semaines après l'insémination.
Elev. Bov. Ov. Cap., 1982, 115 ; 93
- 88- TERQUI (M.) : Diagnostic de non-gestation et de gestation.
In "Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins" SEARLE-INRA
SERSIA, 1976, 12-13 Janvier 1976 ; 75-82
- x 89- THIBIER (M.) : Bases physiologiques et zootechniques de la reproduction
Tome I : Régulation de la fonction sexuelle
Inst. Nat. Agron., Paris Grignon, 1981
- 90- THIBIER (M.) : Le diagnostic précoce de la gestation chez la vache
In "Conduite du troupeau et Reproduction"
Journées ITEB-UNCEIA, 1974 ; 201
ITEB ed. (Paris).
- 91- THIMONIER (J.) : Diagnostic précoce de la gestation par l'estimation de la
progestérone plasmatique chez la brebis, la vache, la jument.
Rec. Méd. Vét., 1973, 149 ; 1303
- 92- THIMONIER (J.) ; CHUPIN (D.) ; PELOT (J.) : Synchronisation of oestrus in heifers
and cyclic cows with progestagens and prostaglandins analogues alone
or in combination.
Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1975, 15 (2) ; 437
- 93- VALON (F.) ; ESLING (W.) ; CHAFFAUX (S.) : Echographie en temps réel de la sphère
uro-génitale de la jument. Application au diagnostic précoce de la
gestation.
Pratique Vét. Eq., 1981, 13 ; 97
- 94- WALPOLE (A.L.) : Characteristics of prostaglandins.
Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 1975, 15 (2) ; 389
- 95- WILLIAMSON (N.B.) : Tail painting as an aid to detection of oestrus in cattle
Austr. Vet. J., 1980, 55 ; 98
- 96- WILLIAMSON (N.B.) ; MORRIS (R.B.) ; BLOOD (D.C.) ; CANNON (C.M.) ; WRIGHT (P.J.) :
A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a
large commercial dairy herd.
I- The relative efficiency of methods of oestrus detection
Vet. Rec., 1972, 91 ; 50
- 97- WILLIAMSON (N.B.) ; MORRIS (R.B.) ; BLOOD (D.C.) ; CANNON (C.M.) ; WRIGHT (P.J.) :
A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a
large commercial dairy herd.
II- Oestrus signs and behaviour patterns
Vet. Rec., 1972, 91 ; 58

* 98- WILTBANK (J.N.) ; COOK (A.C.) : The comparative performances of nursed cows
and milked cows
J. Anim. Sci., 1958, 17 ; 640

99- YAMEOGO (R.B.) : Le point de nos connaissances actuelles sur la reproduction
des femelles zébu Gobra. Problèmes à résoudre et perspectives
d'avenir.
Th. : Méd. Vét. : Dakar : 1983 ; 21

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : LA FEMELLE ZEBU : Connaissances actuelles sur sa reproduction

INTRIDUCTION

I- LE ZEBU GOBRA

- I.1. La variété peulh
- I.2. La variété sérère

II- MORPHOLOGIE DE L'APPAREIL GENITAL DE LA FEMELLE ZEBU GOBRA

- II.1. La portion glandulaire
- II.2. La portion tubulaire ou gestative
 - II.2.1. L'oviducte
 - II.2.2. L'utérus
- II.3. La portion copulatrice
 - II.3.1. Le vagin
 - II.3.2. Le vestibule vaginal
 - II.3.3. La vulve

III- CARACTERISTIQUES DE LA REPRODUCTION CHEZ LA FEMELLE ZEBU

- III.1. Aspects zootechniques
 - III.1.1. L'âge au premier vêlage
 - A- L'âge au premier vêlage en fonction du mois de naissance de la mère
 - B- L'influence du sexe du produit sur l'âge au premier vêlage
 - C- Corrélation entre l'âge au premier vêlage et le poids du produit obtenu
 - D- L'influence de l'âge au premier vêlage sur les intervalles entre les vêlages
 - E- L'influence du niveau nutritionnel sur l'âge au premier vêlage
 - III.1.2. L'intervalle entre les vêlages
 - A- Intervalles entre les vêlages en fonction du mois de vêlage
 - B- Intervalles entre les vêlages en fonction du sexe du produit
 - C- Intervalles entre les vêlages en fonction des performances du produit précédent (effet de la lactation et de la gestation).

.../...

- D- Intervalles entre les vêlages en fonction de l'année
- E- Intervalles entre les vêlages en fonction du numéro de vêlage
- F- Intervalles en liaison avec le poids du produit obtenu

III.1.3. Installation d'une saison de monte

III.1.4. Durée de la gestation

III.1.5. L'involution utérine

III.1.6. Durée totale du cycle oestral

III.1.7. L'oestrus chez la femelle zébu

III.1.8. Manifestations extérieures des chaleurs

III.1.9. Oestrus et Moment de l'ovulation

III.1.10. Périodicité du cycle oestral de la femelle zébu

III.2. Aspects histo-physiologiques

III.2.1. Cycle oestral de la femelle non gestante et modification de l'appareil génital

A- Le pro-oestrus

B- L'oestrus

C- Le post-oestrus

D- Le di-oestrus

III.2.2. Fonctionnement ovarien des femelles gestantes

III.3. Hormones sexuelles et Régulation du cycle sexuel

III.3.1. Les hormones sexuelles

A- Les hormones ovariennes

A.1. Les oestrogènes

A.2. La progestérone

B- Les hormones hypophysaires

C- Les hormones hypothalamiques

D- La prostaglandine F₂ (PGF₂)

III.3.2. Régulation du cycle sexuel

DEUXIEME PARTIE : CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES METHODES DE DETECTION DES L'OESTRUS ET SUR LE DIAGNOSTIC DE LA GESTATION CHEZ LES ROVINS

INTRODUCTION

I- LA DETECTION DES CHALEURS CHEZ LA VACHE

I.1. Manifestations comportementales d'une vache en chaleurs

I.2. La détection de l'oestrus

1.2.1. La détection des chaleurs par l'observation directe

.../...

A- L'éleveur ou le vacher

B- L'animal détecteur

B.1. Le mâle

B.1.1. Le taureau entier

B.1.2. Le mâle diversement opéré

a- Suppression de la spermatogénèse

b- Suppression de la migration du sperme

. La vasectomie

. L'épididymectomie caudale

c- Intromission pénienne rendue impossible

. La fixation du pénis

. L'amputation du pénis

. La déviation du pénis

. L'obstruction de la cavité préputiale

B.2. L'induction du comportement mâle

B.2.1. Le mâle

B.2.2. La femelle

I.2.2. Détection des chaleurs par les systèmes d'identification du comportement sexuel

A- Les révélateurs de chevauchements

A.1. La peinture "Tel Tail"

A.2. Le système "Ka Mar"

A.3. Le système "Mate Master"

B- Les licols marqueurs

B.1. Le badigeonnage

B.2. Le licol marqueur à bille (modèle Chin-Ball)

B.3. Le licol marqueur à bloc de paraffine colorée (modèle Sine Sine)

I.2.3. Méthodes annexes de détection

A- Les mesures intra-vaginales du pH

B- L'examen clinique de l'appareil génital

C- Le dosage de la progestérone dans le lait

II- LE DIAGNOSTIC DE LA GESTATION CHEZ LA VACHE

II.1. Diagnostic précoce de la gestation par dosage de la progestérone

II.1.1. Les prélèvements

A- Le sang

B- Le lait

.../...

- II.1.2. Le dosage radioimmunologique de la progestérone
- II.2. Diagnostic de la gestation par palpation transrectale
- II.2.1. La recherche du foetus
- II
 - a- La palpation transrectale
 - b- L'échotomographie (ou échographie)
- II.2.2. La palpation des artères utérines
- II.2.3. La recherche des modifications des ovaires

CONCLUSION

TROISIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

INTRODUCTION

I- PRESENTATION DU LIEU D'EXPERIENCE : Le C.R.Z. de Dahra-Djolloff

II- MATERIEL ET METHODES

II.1. Matériel

II.1.1. Les animaux d'expérience

A- Les femelles

B- Les animaux détecteurs

B.1. Femelles destinées à l'androgénisation

B.2. Le taureau "boute-en-train"

II.1.2. Le mode d'entretien

A- L'alimentation

B- L'abreuvement

II.2. Méthodes

II.2.1. Le protocole expérimental

A- Androgénisation de la vache

B- Synchronisation de l'oestrus

B.1. La synchronisation par les spirales vaginales

B.2. La synchronisation par l'analogue de la prostaglandine F2

B.3. La synchronisation par les implants sous-cutanés

C- Quelques notions sur la pâte colorée Tel Tail

D- Observation des chaleurs

E- L'insémination artificielle

a- Réculte et dilution du sperme

b- Insémination proprement dite

F- Diagnostic de la gestation

- a- Diagnostic précoce de la gestation par dosage de la progestérone dans du sérum
- b- Diagnostic de la gestation par palpation transrectale

III- RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.1. Résultats de la synchronisation

III.1.1. Le degré de synchronisation

III.1.2. Répartition des femelles dans les lots vaches androgénisées, Tel Tail et "boute-en-train"

III.2. Etude des chaleurs

III.2.1. Modifications anatomiques et signes extérieurs de chaleurs

III.2.2. Mode d'apparition des chaleurs

- a- Apparition des chaleurs par rapport à l'arrêt du traitement
- b- Apparition des manifestations extérieures des chaleurs par rapport au moment de la journée

III.3. La détection des chaleurs

III.3.1. Lot "Tel-Tail"

III.3.2. Lot Taureau "boute-en-train"

III.3.3. Lot Vache androgénisée

III.3.4. Tableau récapitulatif des différents résultats

III.3.5. Discussions

III.4. Insémination et Fertilité

III.4.1. Fertilité par rapport au traitement

III.4.2. Fertilité par rapport au moment et au nombre d'insémination

CONCLUSION

CONCLUSION GENERALE

BIBLIOGRAPHIE

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".

VU :
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

VU :
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.