

UNIVERSITE DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E. I. S. M. V.)

ANNEE 1984

N° 18

**CONTRIBUTION A L'ETUDE
DE LA DETECTION DES CHALEURS
CHEZ LA VACHE ZEBU AU SENEGAL**

T H E S E

présentée et soutenue publiquement le 23 juin 1984
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE
(DIPLOME D'ETAT)

par

Madame Awa NDAW

née le 7 août 1955 à Fatick (SENEGAL)

Président du Jury : M. Hervé DE LAUTURE,
Professeur en Médecine

Directeur de Thèse : M. Alassane SERE,
Professeur Agrégé à l'E.I.S.M.V.

Membres : M. Charles Kondi AGBA,
Maître de Conférences à l'E.I.S.M.V.
M. Amadou Tidiane BA,
Maître de Conférences à la Faculté des Sciences.

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE :
1983 - 1984.

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS :

1. - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François adébayo ABIOLA.....Maître-Assistant
Marcel NAGALO.....Moniteur

2. - PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIQUE

Germain Jérôme SAWADOGO.....Maître-Assistant
Godefroy PODA.....Moniteur

3. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Charles Kondi AGBA.....Maître-Assistant
Mme Marie-Rose ROMAND.....Assistante de Recherches
Jean-Marie AKAYEZU.....Moniteur
Denis Boniface AKPLOGAN.....Moniteur

4. - PHYSIOLOGIE-PHARMACODYNAMIE-THERAPEUTIQUE

Alassane SERE.....Maître de Conférences
Agrégé
Moussa ASSANE.....Assistant
Herménégilde TWAGIRAMUNGU.....Moniteur

5. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI.....Maître-Assistant
Jean BELOT.....Assistant
Yalacé KABORET.....Moniteur

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

Malang SEYDI.....Maître-Assistant
Serge LAPLANCHE.....Assistant
Léopoldine ABUL.....Monitrice.

7. - MEDECINE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE-CLINIQUE AMBULANTE

Théodore ALOGNINOUBA.....Maître-Assistant,
Roger PARENT.....Maître-Assistant
Bahissa BEMBAH.....Moniteur

8. - REPRODUCTION ET CHIRURGIE

Papa El Hassan DIOP.....Maître-Assistant
Eric HUMBERT.....Assistant
Ibrahima DIAWARA.....Moniteur

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

Justin Ayayi AKAKPO.....Maître-Assistant
Pierre SARRADIN.....Assistant
Pierre BORNAREL.....Assistant de Recherches
Emmanuel RUZINDANA.....Moniteur

10. - ZOOTECNIE-ALIMENTATION-DROIT-ECONOMIE

Ahmadou Lamine NDIAYE.....Professeur
Abasso KODJO.....Assistant
Soulèye DIOUF.....Moniteur

CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Aladji YADDE.....Moniteur

II. - PERSONNEL VACATAIRE

BIOPHYSIQUE

René NDOYE.....Maître de Conférences
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR
Alain LECOMTE.....Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

AGRONOMIE

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

BIOCLIMATOLOGIE

Cheikh BA.....Maître-Assistant
Faculté des Lettres
et Sciences Humaines
UNIVERSITE DE DAKAR

BOTANIQUE

Guy MAYNART.....Maître-Assistant
Faculté de Médecine
et de Pharmacie
UNIVERSITE DE DAKAR

DROIT ET ECONOMIE RURALE

Mamadou NIANG.....Docteur en Sociologie
Juridique, Chercheur
à l'I.F.A.N.
UNIVERSITE DE DAKAR

ECONOMIE GENERALE

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

GENETIQUE

Jean Pierre DENIS.....Docteur Vétérinaire
Inspecteur Vétérinaire
I.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE

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

DENREOLOGIE

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

PATHOLOGIE DES EQUIPES

R. MORAILLON.....Professeur
E.N.V. - ALFORT

PATHOLOGIE BOVINE

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

PATHOLOGIE GENERALE-MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE

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

PATHOLOGIE INFECTIEUSE

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

PHARMACIE-TOXICOLOGIE

Philippe JAUSSAUD.....Maître-Assistant Agrégé
E.N.V. - LYON.

RATIONNEMENT

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

AGROSTOLOGIE

Jean VALENZA.....Docteur Vétérinaire
I.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

GUERIN.....Docteur Vétérinaire
I.N.E.R.V.
DAKAR/HANN

III - PERSONNEL EN MISSION (prévu pour 1983 ~ 1984)

ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

Michel MORIN.....Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire
SAINT-HYACINTHE-QUEBEC

ANATOMIE PATHOLOGIQUE SPECIALE

Ernest TEUSCHER.....Professeur
Faculté de Médecine
Vétérinaire
SAINT-HYACINTHE-QUEBEC

PARASITOLOGIE

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

CHIRURGIE

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

J E

DEDIE

CE

MODESTE

TRAVAIL

A mon père

En témoignage de ma reconnaissance pour tous les sacrifices consentis et pour l'amour que tu nous a toujours porté. Je te dois infiniment.

A ma mère

Bien faible témoignage de ma reconnaissance pour les sacrifices que tu as consentis pour mon avenir et celui de mes frères et soeurs. Puisse ce travail t'honorer.

A NDIAYE

Gage de mon amour.

A ma fille

Très tôt arrachée à mon affection. Que la terre te soit légère.

A mon Frère ABDOULAYE LO et mes belles-soeurs

Pour tout ce que vous avez fait pour moi. Vive affection et reconnaissance.

A mes frères et soeurs

- L'union fait la force. Ce travail est le vôtre
- Ne jamais démeriter et mieux faire.

A mes belles soeurs KINE et MARIE

Qu'elles trouvent dans ce travail le témoignage de toute mon affection.

A ma famille

Que l'unité s'éternise.

A mon aîné CHEIKH MBAYE BOYE

Amitié sincère.

A YACINE NDIAYE

Ta perte subite nous a vraiment frappés.

Que le bon Dieu t'accueille dans son paradis.

Au Personnel du laboratoire de Physiologie de l'E.I.S.M.V.

Toute ma reconnaissance et mon affection pour leur contribution sans faille à la réalisation de ce travail.

A tous mes camarades de l'E.I.S.M.V.

Au personnel de l'E.I.S.M.V.

A BERNADETTE DIOUF

Amitié sincère.

A toutes mes amies FATOU DIOUF, NDEYE SOKHNA, NDELLA, ANNA,

THERESE, MAIMOUNA et AISSATA

Pour que nos liens se ressèrent davantage.

Au C.N.R.A. de BAMBEY

A ALBOURY NIANG

Pour l'aide matériel que vous avez apporté à l'élaboration de ce travail qui est le vôtre.

Toute ma reconnaissance.

- Au Docteur Ibrahima Sory GUEYE
de la SO.DE.S.P.

Pour l'aide matérielle que vous nous avez apportée.
Profonde gratitude.

- Au Docteur El Hadji GUEYE du C.N.R.A.
de Bambey.

Pour la disponibilité sans faille dont vous avez
toujours fait preuve lors de l'élaboration de ce travail.
Vive reconnaissance.

- A Pierre SARADIN

Pour sa collaboration technique..
Nos remerciements.

- A mon pays le SENEGAL.

À NOS MAÎTRES ET JUGES

Le professeur HERVE DE LAUTURE

agrégé de Médecine préventive à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar

vous nous faites un grand honneur en acceptant la Présidence
de notre jury de Thèse.

Soyez assuré de notre sincère reconnaissance.

Hommages respectueux.

Le professeur ALASSANE SERE

agrégé de Physiologie à l'E.I.S.M.V.

Vous avez bien voulu nous confier ce travail et en suivre l'éla-
boration avec un soin particulier.

Soyez assuré que votre rigueur scientifique et votre esprit
critique nous ont profondément marqués.

Il nous est agréable de vous exprimer notre reconnaissance pour
votre enseignement, vos conseils quasi paternels que nous avons
toujours trouvés auprès de vous et pour l'honneur que vous
nous faites en acceptant de rapporter ce travail.

Le Professeur CHARLES KONDI AGBA

agrégé en Anatomie - Histologie à l'E.I.S.M.V.

Nous avons admiré vos hautes qualités d'enseignant conscient.

Votre présence dans ce jury est un honneur auquel nous sommes sensible.

Le Professeur AMADOU TIDIANE BA

agrégé en biologie à la Faculté des Sciences de Dakar.

Nous ne dirons jamais assez de la reconnaissance que nous vous devons pour le soutien et les marques de sympathie que vous nous avez toujours accordés durant notre séjour à l'Université.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.

"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

La mise au point de méthodes de maîtrise de la reproduction chez les bovins, répond à trois ordres de préoccupations essentielles :

- La détection des chaleurs est un problème très important dans nos pays où l'opinion couramment admise à tort ou à raison nous fait croire que les chaleurs des femelles zébus sont frustrées, fugaces.

En particulier si l'éleveur désire contrôler les saillies ou procéder à l'insémination artificielle, il doit assurer une surveillance quotidienne, contraignante en main d'oeuvre et souvent bien délicate, surtout dans les conditions de l'élevage extensif.

- La mise à la reproduction intervient tardivement à 4 ans, alors qu'un premier vêlage plus précoce à 2 ans - 2 ans et 1/2 permettrait non seulement d'apprécier rapidement les qualités de l'animal mais aussi d'améliorer la productivité globale du troupeau.

- En outre l'insémination artificielle et la saillie contrôlée des vaches et des génisses sont encore au stade expérimental en Afrique, faute d'une bonne connaissance de la physiologie sexuelle de nos femelles, en particulier de la femelle zébu.

Ces faits sont effectivement liés à la détection des chaleurs, élément fondamental du rendement des troupeaux donc de l'amélioration des productions animales.

Selon CONSTANTIN (11) :

- une détection des chaleurs manquée fait perdre un cycle.
- une détection mal faite (erreur d'identification) conduit à une insémination inopportune.

L'élevage représente la source principale de revenus de l'ensemble des pays de la zone soudano-sahélienne.

A notre connaissance peu de travaux ont été consacrés à ce problème particulier de la détection des chaleurs par l'observation. Or l'élevage est un ensemble de faits d'observations accumulés au cours des siècles.

C'est donc la raison principale ayant guidé notre choix dans l'élaboration de ce travail avec le souci d'apporter notre modeste contribution à la résolution de ce problème dont l'importance en vue de l'amélioration de l'élevage n'est plus à souligner.

Ce travail sera conçu en 2 parties.

Dans une première partie, nous traiterons des connaissances actuelles sur la physiologie sexuelle de la vache européenne surtout, pour dans une deuxième partie focaliser le travail sur nos observations concernant la femelle zébu.

1^{ÈRE} P A R T I E

PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE LA VACHE

La bonne connaissance de la physiologie sexuelle de la femelle permet une meilleure maîtrise du cycle oestral.

Pour son étude nous nous proposons de revoir :

- l'évolution de la vie sexuelle
- le cycle oestral (description)
- le contrôle du cycle oestral.

CHAPITRE I : L'ÉVOLUTION DE LA VIE SEXUELLE

La vie sexuelle commence dès la naissance et elle est divisée en périodes prépubérale, pubérale et adulte.

I - LA PERIODE PREPUBERALE

Elle est ébauchée pendant la vie foetale lorsque les organes génitaux se différencient chez les femelles en glandes génitales (ovaires) et en voies génitales (oviductes, utérus, vagin et vulve).

Elle dure de la naissance à l'apparition de la première maturation folliculaire.

L'ovaire est porteur de follicules primordiaux dans sa zone corticale. Ces follicules sont en grand nombre et représentent le capital génital de la femelle.

Mais la plupart d'entre eux (99 p. 100) disparaissent durant l'existence sans même évoluer : ce sont les follicules atrétiques. Ainsi le capital génital de départ diminue avec l'âge. En effet chez

la génisse de 3 mois il est de 750 000, et de 25 000 chez la vache de 10 ans.

Ce phénomène s'observe chez la plupart des femelles, y compris la femme. A titre de comparaison, chez la pouliche de 1 an, il est de 32 000 et ce chiffre n'est que de 10 000 chez la jument de 10 ans.

Les follicules primordiaux ou primaires non atrétiques évoluent en follicules secondaires puis en follicules cavitaires ou de DE GRAFF avec une cavité contenant un liquide folliculaire.

L'ovule fait saillie dans cette même cavité. Après la pré-puberté vient la période pubérale pendant laquelle la femelle est apte à se reproduire.

II - PERIODE PUBERALE

La puberté ou "éveil" de la vie génitale correspond à la première ponte ovulaire. Elle est caractérisée par la première maturation folliculaire et l'apparition de l'activité sexuelle.

Les organes génitaux et les caractères sexuels secondaires se sont alors développés.

Un ou plusieurs follicules grossissent, le liquide folliculaire augmente, l'ovule fait saillie et la thèque se rompt libérant ainsi l'ovule.

Les follicules mûrs sont sphéroïdes. Leur taille est, chez la vache, de 15 à 20 mm. Selon AGBA (1) chez le Zébu, ils sont petits ou moyens par rapport à ceux de la vache.

Un seul de ces follicules arrive habituellement au stade de déhiscence. Les autres involuent sous la forme de follicules lamelleux. Cette particularité explique la rareté des gestations gémellaires chez le zébu. Une enquête menée par AGBA (1) a donné un taux de 0,36 p; 100 de géméllité.

La puberté intervient chez le zébu vers 30 à 42 mois selon MAHADEVAN, cité par CUQ (16). DENIS (19), au centre de Recherches zootechniques de Dahra (C.R.Z) au Sénégal, note que l'âge moyen de la puberté chez la femelle zébu est de 26 mois. L'âge de la puberté varie selon les espèces et les races. (Tableau I ci-dessous).

Espèces	Races rustiques	Races précoces
Vache européenne	12 - 14 mois	5 - 9 mois
Zébu	2 - 3 ans	9 à 10 mois

Tableau I : Age de la puberté des bovins, d'après SERE (66).

L'activité sexuelle déclenchée à la puberté se poursuit à la période adulte.

III - PERIODE ADULTE

L'activité sexuelle n'est pas continue, elle est groupée en époques sexuelles appelées "breeding seasons". A l'intérieur de chaque époque, il existe des enchainements cycliques que sont les cycles oestriques.

- Les époques sexuelles

Chez certaines femelles domestiques, mais surtout chez les femelles sauvages, l'ovaire ne fonctionne qu'à certaines époques de l'année d'où l'appellation de "breeding - seasons" ou saisons de monte.

En effet chez les vaches sauvages des steppes, l'activité génitale ne se manifeste qu'au printemps. Par contre chez les vaches domestiques, l'ovaire fonctionne toute l'année et rapidement après le part.

L'activité sexuelle est plus marquée au printemps et au début de l'été en zone tempérée.

En zone tropicale, elle tend à être continue. Mais elle est influencée par l'alimentation qui, si elle est déséquilibrée, se manifeste chez la femelle par un assoupissement de l'activité génitale (fausse stérilité en saison sèche).

Chez le zébu, il existe des périodes d'activité sexuelle maximale pendant lesquelles les naissances sont plus fréquentes.

Ces périodes correspondent aux mois d'Août - Septembre, Octobre et Novembre qui regroupent les 2/3 des fécondations.

Ces époques sexuelles sont composées de cycles oestriques dont l'étude nous permet de "diagnostiquer" les chaleurs.

CHAPITRE II - LE CYCLE OESTRIQUE

I - DEFINITION

Le cycle oestrique est l'ensemble des modifications périodiques morphologiques, structurales et fonctionnelles des organes génitaux et des glandes annexes, accompagnées de variations de comportement de la femelle qui traduisent les transformations de l'ovaire sous l'instigation du complexe hypothalamo-hypophysaire.

Ce cycle oestrique est divisé en 4 phases.

1) Les phases du cycle

La cyclicité se définit en dehors de toute gestation par le retour régulier, périodique de phénomènes biologiques précis groupés en 4 phases selon HEAPE en 1910 cité par SERE (66).

Ces différentes phases sont centrées sur la période d'acceptation du mâle par la femelle, appelée période de rut (du vieux français ruit qui veut dire rugissement) ou oestrus (mot grec qui signifie chaleur) qui évoque le comportement particulier des animaux pendant cette période.

Ces phases sont les suivantes :

- le pro-oestrus ou phase de préparation et de croissance folliculaire,
- l'oestrus ou phase de maturation et de déhiscence folliculaire (= ovulation),
- le post-oestrus également appelé méta-oestrus avec formation du corps jaune,
- le di-oestrus, phase d'involution du corps jaune avec un retour progressif à l'état initial.

Si le di-oestrus se prolonge, il devient un anœstrus qui correspond au repos sexuel.

2) L'ovulation

Chez les bovins l'ovulation est spontanée. Le moment d'ovulation est très important à déterminer car il conditionne la période optimum pour la saillie contrôlée ou l'insémination artificielle.

L'ovulation se provoque 12 à 20 heures après la fin des chaleurs ou 25 - 40 heures après le début des chaleurs.

3) La durée du cycle et des différentes phases

La durée du cycle varie selon l'espèce, la race, le climat et les conditions d'entretien.

Chez la vache, elle est de 18 à 24 jours avec une moyenne de 21 jours chez les adultes et de 20 jours chez les génisses.

Cette durée est répartie selon les phases :

- Pro-oestrus 3 jours
- Oestrus 18 - 36 heures
- Méta-oestrus 8 jours
- di-oestrus 8 jours.

A chaque phase du cycle correspond des modifications organiques caractéristiques au niveau des organes génitaux et des modifications comportementales.

II - MODIFICATIONS ORGANIQUES

Elles sont communes à toutes les espèces et sont à la base du diagnostic clinique des chaleurs.

1.) - Pendant le pro-oestrus

1.1 - Les ovaires

Le ou les follicules augmentent de taille pour atteindre 12 à 20 mm chez la vache, donc perceptibles à la palpation rectale.

1.2 - Les oviductes

Les cellules ciliées se multiplient et on assiste à une hyperactivité des cellules épithéliales qui doublent leur taille.

1.3 - L'utérus

Subit une hypertrophie du myomètre, une vascularisation et un début de glandulisation de l'endomètre.

1.4 - Le col utérin

est congestionné, il devient humide.

1.5 - Le vagin

Est congestionné, humide, luisant : il sécrète un liquide visqueux, translucide.

1.6 - La vulve

est tuméfiée.

2. - Pendant l'oestrus

C'est la période d'acceptation du mâle par la femelle.

2.1 - L'ovaire

Le follicule atteint une taille maximale et se rompt, libérant l'ovule.

L'ovaire présente à ce moment une cavité plus ou moins importante selon les espèces. Cette cavité est remplie de caillots de sang.

2.2 - Les oviductes

sécrètent du mucus.

2.3 - L'utérus

Les cornes utérines deviennent turgescents et contractiles ; 4 à 5 contractions par minute.

Cette contractilité est sous la dépendance du taux de folliculine.

La muqueuse utérine est congestionnée et sécrète des substances.

2.4 - Le col utérin

est ramoli et affaissé. Il est grand ouvert et est le siège d'une sécrétion translucide, filante, appelée glaire cervicale.

2.5 - Le vagin

est congestionné et oedématié. Il sécrète un mucus abondant qui le lubrifie favorisant l'intromission du pénis.

C'est ici que toutes les sécrétions internes se rejoignent ce qui justifie son abondance à ce niveau.

2.6 - La vulve

est turgescence et oedématiée. Son ouverture est grande.

2.7 - Les mamelles

sont parfois turgescences.

3. - Pendant le post-oestrus

3.1 - L'ovaire

Sur l'ovaire, on découvre un corps jaune, brun, saillant chez la vache.

3.2 - L'oviducte

revient au repos.

3.3 - L'utérus

Il est à sa période d'activation maximale. On assiste à une hyperplasie et une hypertrophie du myomètre et l'endomètre. Sa paroi est multipliée par 4 ou 5 ; ainsi la lumière utérine est difficile à percevoir et à la palpation l'utérus est dure.

En outre la glandulisation et la vascularisation de l'endomètre sont maximales. Toutes ces transformations préparent l'utérus à la nidation de l'embryon.

3.4 - Le col utérin

redevient petit, ferme, rigide et se referme.

3.5 - Le vagin

se décongestionne et les sécrétions diminuent.

3.6 - La vulve

reprend sa forme normale.

4 - Pendant le di-oestrus

Toutes les modifications précédentes s'estompent.

4.1 - L'ovaire

Le corps jaune régresse et donne un corps blanc appelé corpus albicans.

4.2 - L'utérus, col, vagin et vulve

subissent tous une involution.

Les modifications organiques reflètent bien les modifications histologiques.

5. - Les modifications histologiques

L'examen d'un frottis vaginal chez la ratte permet d'apprécier "l'état histologique" de l'endomètre et de la muqueuse vaginale qui est le miroir même de l'équilibre endocrinien.

A chaque phase du cycle correspond une image histologique, reflet du remaniement des différentes couches cellulaires sous l'influence des hormones ovariennes (Tableau II page 14).

Ces modifications peuvent être étudiées en faisant l'histologie par biopsie et la cytologie par frottis.

Ces variations cycliques sont moins nettes chez la vache pour permettre un diagnostic valable de l'oestrus (51).

Ces différentes modifications s'accompagnent d'une variation, de l'aspect, de la composition et de la quantité du mucus cervico-vaginal selon la phase du cycle.

Il est abondant et filant pendant l'oestrus. Sa teneur en eau, azote (N₂), Phosphore (P) et potassium (K) diminue, par contre celle en calcium (Ca) augmente.

L'élasticité et la propriété de cristallisation ont un intérêt clinique très important. En effet la viscosité est minimale pendant l'oestrus mais elle augmente pendant la phase lutéale (post-oestrus) et pendant la gestation.

Phases du cycle	Leucocytes	↳ basophiles	↳ acidophiles	↳ kératinisées
Pro-oestrus				+ +
Oestrus	-	-		+ + + + +
Post-oestrus			-	-
di-oestrus	+	+ +	-	-

Tableau II : Examen d'un frottis vaginal (SERE 67).

- ↳ = cellules
- ↗ = augmentation
- ↘ = diminution
- = disparition
- + = existence

La cristallisation du mucus est nette pendant l'oestrus, partielle lors du post-oestrus et nulle pendant le di-oestrus.

Toutes ces modifications sont synchrones aux manifestations comportementales (psychiques).

III - LES MANIFESTATIONS PSYCHIQUES

Elles sont particulières à chaque espèce et sont définies par l'acceptation du chevauchement par le mâle.

La vache est inquiète, agitée selon la proximité du mâle.

Elle trépigne et la mesure de ses déplacements donne des distances plus grandes pendant l'oestrus.

La queue est relevée. La vache meugle et a une attitude de camper. Elle a tendance à imiter le mâle en montant ses congénères et en se laissant monter par ces dernières.

Lors d'attouchements dorsaux, nous assistons à des contractions vulvaires et à l'immobilisation immédiate de la femelle.

La dysorexie, les troubles de la rumination et la rétention lactée sont alors observés.

Ces comportements sont souvent inaperçus chez le zébu.. Toutes ces constatations imposent un mécanisme de contrôle du fonctionnement de l'ovaire donc du cycle oestral.

CHAPITRE III : CONTRÔLE DU CYCLE OESTRAL

En fait, il s'agit du contrôle de l'activité ovarienne.

Ce contrôle se fait à 4 niveaux :

- au niveau ovarien par la sécrétion des stéroïdes sexuelles ou hormones ovariennes.
- au niveau hypophysaire par les gonado-stimulines ou hormones gonadotropes.
- au niveau hypothalamique par les gonadolibérines qui règlent la sécrétion des gonadostimulines.
- au niveau utérin par la sécrétion des prostaglandines (P-G-F2_α).

Leur fonctionnement est complexe en raison du caractère cyclique et saisonnier du phénomène.

I - AU NIVEAU OVARIEN

Les follicules mûrs et les corps jaunes en activité sécrètent des substances à action biologique importante : ce sont les hormones ovariennes ou stéroïdes sexuelles.

Chez les bovins, les follicules sécrètent un seul type de stéroïdes : les oestrogènes. Quant à la sécrétion de la progestérone elle est dévolue au corps jaune.

Ces stéroïdes sont déversées dans le sang et le dosage de leur taux permet d'apprécier le fonctionnement ovarien (figure 1 page 20).

Le taux d'oestrogènes augmente à partir du pro-oestrus pour atteindre son maximum à l'oestrus, puis décline par la suite. Son taux demeure bas pendant le post-oestrus et le di-oestrus.

Après l'ovulation qui survient soit quelques heures avant ou après la fin de l'oestrus, la progestéronémie s'élève rapidement jusqu'à un plateau pendant le di-oestrus, puis chute brutalement peu avant le pro-oestrus.

L'activité ovarienne est régulée par les gonado-stimulines sécrétées par l'hypophyse.

II - AU NIVEAU DE L'HYPOPHYSE

Le rôle de l'hypophyse dans la régulation du fonctionnement ovarien a été mise en évidence par des expériences de suppression et de restitution de fonctions.

1 - L'ablation de l'hypophyse

L'ablation de l'hypophyse provoque une perturbation de la fonction des gonades. Chez la femelle adulte, elle entraîne un arrêt du cycle ovarien ce qui fait dire que l'ovaire est à l'état quiescent permanent et l'ovulation ne se produit plus.

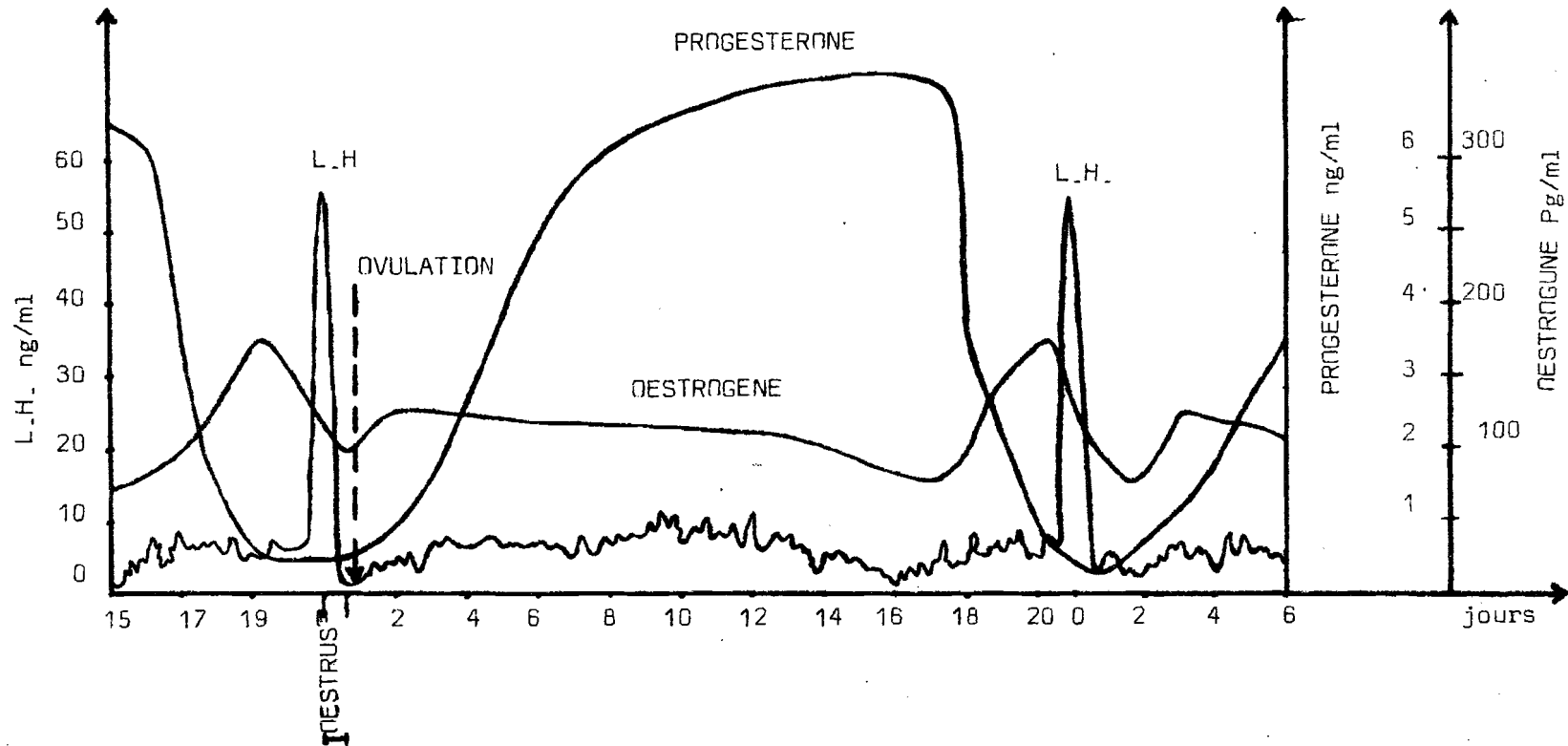


Figure 1 : Le cycle hormonal chez la vache.

Lorsque cette ablation a été faite en phase lutéinique (post-oestrus), il y a maintien du corps jaune précédent qui devient plus petit et ne sécrète plus.

Chez la femelle impubère l'ablation provoque un infantilisme génital et les cycles n'apparaissent pas.

La restitution de cet organe par divers moyens remet en marche l'ovaire.

2 - La restitution de fonctions

Elle se fait selon plusieurs techniques :

- la technique des implants
- la technique des greffes
- et l'administration d'extraits.

2.1 - La technique des implants

Mise en évidence par les travaux d'ASCHHEIM et ZONDEK chez la souris et de SMITH chez la ratte, l'utilisation d'implants quotidiens provenant de tissus frais d'adéno-hypophyse provoque la croissance et la maturation folliculaire.

2.2 - La technique des greffes

Les greffes d'adéno-hypophyse ont donné des résultats très peu satisfaisants. Les greffes doivent se faire dans des sites et des conditions bien déterminés.

2.3 - L'administration d'extraits

Ces extraits ont été obtenus par ASCHHEIM et ZONDEK, dans l'urine de la femme enceinte ou celle de la femme ménopausée ou ovariectomisée. Ces auteurs suspectèrent une origine pituitaire à ces extraits d'où leur nom de Prolans qu'ils leur donnent.

Ainsi celui dans l'urine de la femme enceinte est qualifiée de prolan B à action plus spécifiquement lutéinisante.

Alors celui dans l'urine de la femme ménopausée ou ovariectomisée qualifiée de prolan. A a une action folliculo-stimulante.

Plus tard a été découverte une action identique à celle du prolan A folliculostimulante dans le sérum de la jument gravide.

Toutefois l'usage est maintenu et ces extraits ont été et sont encore utilisés en médecine vétérinaire en lieu et place des hormones hypophysaires en raison de leur coût peu élevé.

En fait ces hormones ont une autre origine placentaire et sont dénommées :

- Human Chorionic Gonatropin (H.C.G) ou prolan B
- Human Menopausal Gonadotropin (H.M.G) ou prolan A.
- Pregnant Mare Serum Gonadotropin (P.M.S.G.)
dans le sérum de la jument gravide.

Dès qu'on a reconnu à ces hormones une origine placentaire les recherches se sont orientées vers l'hypophyse elle-même pour obtenir des extraits. C'est ainsi que FEVDLD découvre les hormones gonadotropes.

3 - Les hormones gonadotropes

Elles sont sécrétées par l'hypophyse et deux de ces hormones ont été extraites par FEVOLD et sont baptisées :

- follicule stimulating hormon (F.S.H) ou follitropine
- lutéinizing hormon (L.H) ou lutropine.

Enfin une troisième a été découverte la lutéotrophic hormon (L.T.H) ou prolactine.

Nous étudierons successivement leur structure, leurs propriétés biologiques et leur concentration dans le sang.

3.1 - La structure des gonadostimulines

Les travaux récents menés sur ces hormones adéno-hypophysaires ont permis de les classer en deux groupes selon leur structure

- F.S.H et L.H d'une part,
- et L.T.H de l'autre.

3.1.1 - F.S.H. et L.H.

Ont des analogies structurales non seulement entre elles mais également avec une autre hormone : la Thyroïd stimulating hormon (T.S.H.). Ce sont des glucoprotéines.

sont caractérisées par deux sous-unités :

- une sous-unité communes aux trois hormones (F.S.H, L.H et F.S.H.)
- une sous-unité différente selon l'hormone et spécifique à l'action biologique.

Leur poids moléculaire (PM) oscille aux environs de 30 000.

Ce sont de grosses molécules et elles possèdent des propriétés antigéniques susceptibles d'engendrer la formation d'anticorps, ainsi elles ont des propriétés qui servent aux dosages radio-immunologiques.

3.1.2 - La L.T.H.

La structure a été mise en évidence par les travaux des chinois LI chez la brebis et de HWANG chez la femme.

Son poids moléculaire est chiffré à 24 000. C'est une holoprotéine ayant une analogie structurale avec l'autre hormone hypophysaire la Growth hormon (G.H).

3.2 - Les propriétés biologiques

Les gonadostimulines possèdent des propriétés biologiques qui diffèrent selon la nature de l'hormone et la phase du cycle.

3.2.1 - La F.S.H

Elle déclenche la croissance et le début de la maturation folliculaire. Sous son action il se produit une hyperémie et une congestion de l'ovaire qui augmente de poids.

De nombreux follicules se développent et leur cavité centrale se remplit du liquide folliculaire. Les cellules de la granulosa se multiplient et prolifèrent.

Cette action est spécifique à F.S.H parce que chez une lapine immunisée par l'injection d'anticorps anti-F.S.H., la maturation folliculaire ne se produit plus.

D'autre part le nombre de follicules ovariens qui arrivent à maturité est fixe. Grâce à un traitement convenable par F.S.H. on peut l'augmenter entraînant ainsi une super-ovulation.

Toutefois la F.S.H. ne peut mener à elle seule la maturation folliculaire à terme et de déclencher les premières sécrétions d'oestrogènes, il faut l'action synergique de L.H.

3.2.2 - La L.H

Sous l'action de la L.H. se produit la ponte ovulaire qui aura pour conséquence la formation du corps jaune.

Elle déclenche la sécrétion de la progestérone chez la plupart des espèces. La progestérone provoque la prolifération progestative de l'endomètre.

Elle agit en synergie avec la L.T.H.

3.2.3 - La L.T.H

Son action est surtout marquée chez les rongeurs. Elle provoque la formation du corps jaune.

Elle déclenche la sécrétion de progestérone chez les rongeurs. Elle semble agir en synergie avec la L.H. chez la plupart des espèces.

Leurs actions sont liées à leur taux sanguin.

3.3 - La concentration dans le sang

Cette concentration sanguine est obtenue par le dosage de ces hormones (figure 1 page 20).

Lorsqu'on effectue le dosage des hormones gonadotropes on constate que :

- La F.S.H augmente peu avant la fin du di-oestrus et son taux chute 72 ou 24 heures avant l'oestrus. Un léger pic est noté au jour Jo de l'oestrus.

- La L.H. augmente pendant l'oestrus et le pic précède de peu l'ovulation. C'est le pic ovulatoire.

La libération de ces hormones hypophysaires est sous la dépendance étroite de l'hypothalamus par la sécrétion de gonadolibérines.

III - AU NIVEAU HYPOTHALAMIQUE

L'intervention des influences extérieures sur le cycle oestral, telle que la lumière, a permis de mettre en évidence le rôle de l'hypothalamus dans le déroulement du cycle sexuel.

Entre l'adénohypophyse et la post-hypophyse, il n'existe que des rapports de contiguité. Plusieurs auteurs estiment donc que le système nerveux agissait sur l'adéno-hypophyse par la voie sanguine.

Les travaux de POPA ont confirmé cette action nerveuse par l'existence d'un système porte artériel dans la région infundibulaire entre l'adénohypophyse et l'hypothalamus.

Ce système porte artériel est innervé à partir de l'hypothalamus, par des fibres nerveuses qui se terminent sur les vaisseaux soit en ampoule, soit en bouton.

Depuis les travaux de SCHARRER nous savons que les fibres nerveuses de l'hypothalamus peuvent avoir une fonction neuro-sécrétoire. Ainsi le système porte artériel peut agir sur l'adénohypophyse comme un vecteur de neuro-hormones qui permettent la libération des hormones gonadotropes.

Le rôle de l'hypothalamus dans le contrôle du cycle oestral est confirmé par diverses expériences :

- la mise en fonction autonome de l'hypophyse
- les expériences de destruction
- et les expériences de stimulation.

1 - Mise en fonction autonome de l'hypophyse

Cette mise en fonction autonome suppose une transplantation de l'hypophyse en position hétérotopique ou une section de la tige pituitaire.

1.1 - La transplantation

La transplantation de l'hypophyse dans la chambre antérieure de l'oeil ou dans la pulpe splénique laisse les animaux en anoestrus et n'empêche nullement l'atrophie de l'appareil génitale. Cette hypophyse ne sécrète plus.

1.2 - La section de la tige pituitaire

Cette section faite par HARRIS en 1952 a provoqué un arrêt de la sécrétion des gonadostimulines donc des cycles sexuels.

Cet arrêt dure plus ou moins longtemps, puis il y a reprise des cycles sexuels par régénérescence des capillaires sanguins.

2 - Les expériences de destruction

Ces expériences permettant la localisation exacte des zones de sécrétion au niveau de l'hypothalamus.

La destruction au niveau de l'éminence médiale et des noyaux dorso-médians et arqués, réalisée par DEY cité par SERE (67) chez la chienne, provoque un anoestrus et une atrophie ovarienne.

Les lésions de l'hypothalamus antérieur qui laissent intact le noyau paraventriculaire entraînerait un syndrome d'oestrus permanent caractérisé par l'existence de plusieurs follicules ovariens, mais il n'y a pas d'ovulation.

Ceci montre que les zones de sécrétion de la LH ont été détruites alors que celles à F.S.H. sont intactes.

En effet la destruction de la zone du noyau paraventriculaire est à l'origine d'un di-oestrus permanent avec de gros corps jaunes sur l'ovaire mais pas de follicules de DE GRAFF. Ces expériences seront confirmées par celles de stimulation.

3 - Expériences de stimulation

La stimulation des noyaux supra-chiasmatique et préoptique (hypothalamus antérieur) sur une femelle en œstrus, provoque une ovulation.

La stimulation du noyau paraventriculaire déclenche la sécrétion de F.S.H. et l'œstrus.

Alors que celle de la zone hypothalamique médio-basale est à l'origine d'un œstrus sur la femelle en di-œstrus et d'une ovulation sur une en œstrus.

Ces expériences permettent de conclure qu'il existe une zone de l'hypothalamus médio-basal qui contrôle à la fois l'œstrus et l'ovulation donc la sécrétion de F.S.H. et de L.H ; et une zone de l'hypothalamus antérieur qui elle, est impliquée soit dans la sécrétion de F.S.H., soit dans celle de L.H.

L'administration d'extraits confirment ces expériences parce que actifs sur les sécrétions d'hormones gonadotropes.

Les propriétés de ces neuro-hormones ont été démontrées par les travaux de SAFFRAN et SCHALLY cité par SERE (57) après la réalisation de cultures in vitro et in vivo de cellules d'adéno-hypophyse.

4 - Culture in vitro

La culture de cellule d'adéno-hypophyse dans un bain nutritif a permis de constater que la plupart des gonadostimulines voient

leur sécrétion réduite ou tarie. Alors que l'adjonction d'extraits hypothalamiques dans le milieu de culture provoque une augmentation de la sécrétion de ces hormones (F.S.H. et L.H.).

5 - Culture in vivo

L'injection d'extraits hypothalamiques chez la femelle en di-oestrus, anticipe l'oestrus.

Ces extraits ont été purifiés par les auteurs. En effet SCHALLY a traité 165 000 hypothalamus de porc pour n'obtenir que quelques milligrammes d'un produit hypothalamique à un haut degré de pureté appelé releasing Factor (R.F.) ou releasing hormon (R.H). Cette R.H. stimule la libération de L.H. et de F.S.H. en même temps chez tous les mammifères.

Cette R.H. est un décapeptide neuro-hormonal appelé gonadotropin releasing hormon (Gn - RH).

Alors que la F.S.H. et la L.H. voient leur sécrétion réduite ou tarie par la déconnection hypothalamo-hypophysaire la L.T.H. voit sa sécrétion augmentée. Ainsi l'action de l'hypothalamus sur la sécrétion de la L.T.H. n'est pas une action dynamogénique comme sur F.S.H. et L.H. mais une action inhibitrice. Cette inhibition de la sécrétion de L.T.H. se fait par l'intermédiaire de la prolactin inhibiting hormon (P.I.F.) chez les mammifères.

Les inter-relations qui existent entre l'hypophyse et l'hypothalamus, montrent que le contrôle du cycle oestral met en jeu le complexe hypothalamo-hypophysaire.

IV. LA MISE EN JEU DU COMPLEXE HYPOTHALAMO-HYPOPHYSIAIRE

Le contrôle du cycle oestral est influencé par deux facteurs qui interviennent sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Ce sont :

- les facteurs externes
- les facteurs internes.

1 - Les facteurs externes

Ils agissent par des réflexes neuro-hormonaux et sont représentés par différents types de stimuli dont :

- les stimuli lumineux
- les stimuli mécaniques
- les stimuli olfactifs.

1.1 - Stimuli lumineux

Ils sont connus depuis BENOIT (7) chez le canard par un véritable réflexe opto-sexuel (absence de lumière) qui entraîne une régression gonadique.

Les expériences de HAFEZ (33) chez la brebis prouvent l'accélération du cycle par la lumière. Chez la ratte le cycle régulier pendant 4 jours n'est maintenu que s'il y a alternance régulière de l'obscurité et de l'éclairement. Avec un éclairement permanent on déclenche un oestrus permanent chez la ratte.

La lumière agit donc sur la rétine et par le nerf optique elle chemine vers l'hypothalamus.

Voyons maintenant l'action des stimuli mécaniques.

1.2 - Stimuli mécaniques

La stimulation mécanique à l'aide d'une baguette en verre ou par le courant électrique du vagin, de la vulve ou du col utérin des espèces à ovulation provoquée entraîne une ovulation. Lors du coït l'anesthésie de ces zones n'empêche pourtant pas l'ovulation.

L'explication est qu'aux stimuli mécaniques s'ajoutent d'autres stimuli cutanés par contact du mâle avec la femelle et son odeur.

1.3 - Stimuli olfactifs

On reconnaît le rôle de ces stimuli olfactifs dans la reconnaissance du sexe chez les animaux et dans le rapprochement sexuel.

Ces stimuli sont des substances odorantes : les phéromones.

Les phéromones émises par les animaux lors des contacts provoquent une attirance des deux sexes.

Elles sont sécrétées par les glandes sexuelles ou sont des produits de dégradation des hormones sexuelles.

Ces phéromones agissent sur le système limbique.

En effet le comportement sexuel est aboli par la section des bulbes olfactifs :

2 - Les facteurs internes

Ils sont représentés par l'hormonémie (taux d'hormones circulantes) qui exerce une action sur la sécrétion des gonadotropines.

En effet l'ovariectomie provoque une augmentation du taux des gonadotropines avec des signes d'hyperactivité, d'hypertrophie et même hyperplasie des cellules de l'adéno-hypophyse.

C'est la disparition des hormones ovariennes qui est à l'origine de la sécrétion des gonadotropines.

En effet l'injection de ces stéroïdes ovariennes réduit fortement leur sécrétion (les gonadotropines).

L'augmentation du taux d'oestrogènes entraîne une diminution des gonadotropines, alors leur réduction provoque une augmentation de ces mêmes hormones.

Ce phénomène est plus connu, sous le nom de feed back négatif ou de rétro contrôle négatif.

Ce jeu de contrôle peut être positif ; ainsi l'augmentation du taux d'oestrogènes est à l'origine d'une recrudescence des hormones hypophysaires et leur diminution à une réduction de ces mêmes hormones.

Le mécanisme de rétro-contrôle agit sur l'hypophyse et sur l'hypothalamus surtout. Son action sur l'hypophyse étant limitée, nous étudierons seulement son action sur l'hypothalamus.

Les travaux de FLERKO et HALASZ, par implantation de fragments d'ovaire entre le chiasma optique et le noyau para-ventriculaire, utilisent 2 lots d'animaux, l'un comme lot d'expérience et l'autre comme témoin.

Chez les animaux témoins , ces auteurs implantent l'ovaire dans la pulpe splénique.

Après ils mesurent l'activité des organes génitaux. Chez les animaux d'expérience l'utérus est plus petit que chez les animaux témoins.

Ceci montre que la sécrétion des oestrogène dans le premier lot agit sur celle des gonadotropines en la réduisant, alors que dans le second lot les oestrogènes n'agissent pas au niveau de l'hypothalamus pour freiner la sécrétion de gonado-stimulines.

Ces travaux ont été étendus chez toutes les espèces par la suite. L'action in situ des hormones ovariennes sur les hormones gonadotropes a conduit à distinguer dans l'hypothalamus deux zones :

- La première impliquée dans la production continue des hormones gonadotropes, HALASZ l'appelle le centre de la tonicité.

- Et l'autre impliquée dans le fonctionnement modulé de l'ovaire est dénommée centre de la cyclicité.

Le fonctionnement de l'hypothalamus connaît une grande variabilité selon les phases du cycle.

En effet, son activité est plus grande pendant l'oestrus que pendant le di-oestrus.

Donc cette variabilité de la sensibilité de l'hypothalamus permet aux hormones sexuelles d'agir pleinement par le phénomène de "feed back" (figure 2 page 35).

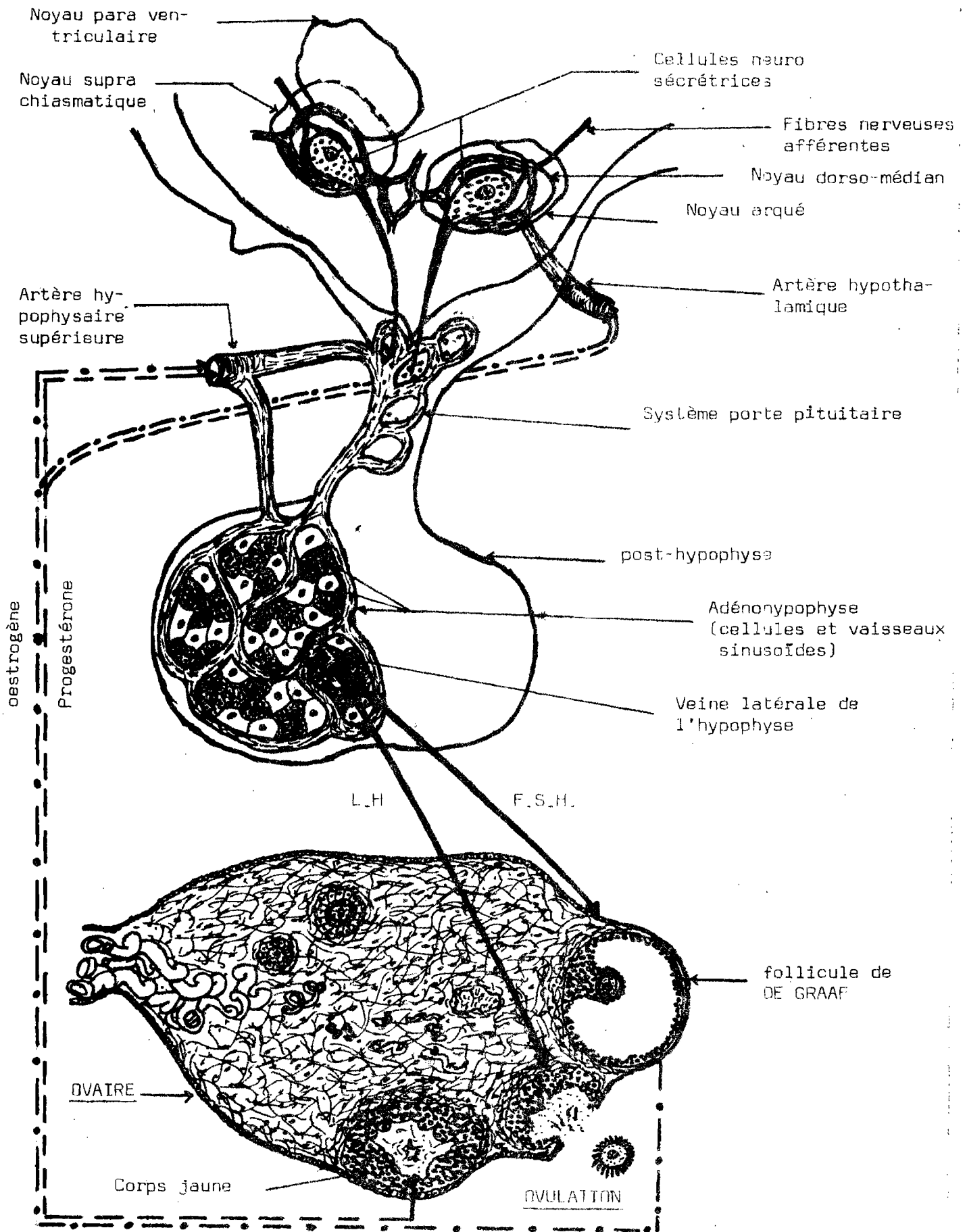


Figure 2 : Le contrôle hypothalamo-hypophysaire. Le feed back des hormones ovariennes retentit au niveau hypothalamique (via l'artère hypothalamique) voie 1 et accessoirement sur l'hypophyse voie 2 (via l'artère hypophysaire).

L'augmentation progressive des oestrogènes provoque l'ovulation par un feed back positif : élévation du taux de L.H. et accessoirement de F.S.H. Alors que la chute de la progestérone réduit le taux de L.H. par un feed back positif. Cette réduction est à l'origine de la lyse du tissu lutéal.

Mais depuis des années les expériences menées par LOEB chez le cobaye ont montré le rôle de l'utérus dans cette lutéolyse.

V - AU NIVEAU UTERIN

L'ablation de l'utérus, alors que sur l'ovaire il y a un corps jaune entraîne la persistance de ce dernier.

Donc l'utérus exerce une action sur le corps jaune par l'intermédiaire d'une substance découverte par ANDERSON et appelée lutéolysine.

Cette substance a la même action que la prostaglandine (P.G.F.₂^α) isolée de l'utérus, du sang de l'artère ovarique à un taux important 40 à 50 ug/ml à la fin du di-oestrus. Son injection dans l'artère ovarique se traduit par une régression immédiate du corps jaune et en intramusculaire elle déclenche l'oestrus en 36 heures chez la brebis et la vache.

Les voies de passage de cette P.G.F.₂^α sont représentées par la veine ovarique et la voie lymphatique (jument).

En conclusion l'utilité de ces hormones gonadotropes en médecine vétérinaire n'est plus à démontrer.

Dans la synchronisation de l'oestrus ces hormones ont donné de bons résultats. La P.M.S.G. déclenche l'oestrus ; les progestatifs par le phénomène de feed back sont utilisés pour synchroniser l'oestrus chez les animaux.

Très récemment les prostaglandines ont fait leur preuve. L'utilisation de ces hormones serait à l'origine de perspectives très importantes pour l'élevage en milieu tropical. Mais vu nos moyens restreints, et la probabilité d'échec très grande que comporte la seringue, nous préconisons d'apporter d'autres solutions, permettant de trouver un moyen moins coûteux et facile à mettre en oeuvre ; la détection des chaleurs par l'observation.

2ÈME P A R T I E

LA DETECTION DES CHALEURS CHEZ LE ZEBU

L'appareil génital de "Bos-indicus" diffère sensiblement à celui de "Bos-Taurus" sur les plans anatomique et fonctionnel. Ces particularités fonctionnelles résultent de l'adaptation de l'espèce au milieu tropical et des caractéristiques structurales de l'ovaire chez cette espèce.

Les manifestations extérieures de l'oestrus sont considérées comme discrètes et difficiles à observer, mais ne faudrait-il pas essayer de solutionner ce problème par la pratique de l'observation et non de moyens trop sophistiqués ?

Dans cette partie nous exposerons le matériel et les méthodes utilisés avant de présenter et de discuter les résultats obtenus.

I - MATÉRIEL ET MÉTHODES

1 - LE MATÉRIEL

1.1 - Les animaux d'expérience

Les animaux proviennent de la zone sylvo-pastorale et nous ont été cédés par la S.O.D.E.S.P.

Les animaux étaient au départ au nombre de 8 dont 7 femelles et un taureau, tous des zébus.

Par la suite 2 vaches ont été abattues, l'une après une fracture de la jambe et l'autre ayant fait une dystocie. Parmi les restantes, une a vêlé en Novembre 1983.

Enfin nos recherches porteront sur 5 femelles et un taureau "souffleur".

L'âge de ces animaux a été déterminé par examen de la dentition. Ainsi les femelles sont réparties comme suit :

- 3 génisses
- 2 vaches.

Chaque femelle porte un nom représenté par une lettre, pour sa reconnaissance. Leurs caractéristiques sont rapportées dans le tableau ci-dessous.

Tableau III : Caractéristiques des femelles d'expérience.

Femelles	Nombre d'incisives adultes	Age (ans)	Désignation
Génisse	4	3	T
Génisse	6	4	K
Génisse	6	4	N
Vache	8	5	F
Vache	8	5	M

1.2 - Mode d'entretien

1.2.1 - Habitat

Les animaux sont en stabulation entravée dans un parc à l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.).

Ce mode d'élevage nous permettra d'observer correctement les animaux et sans confusion.

1.2.2 - L'alimentation

Elle est constituée - de foin
- et de concentré.

Le foin provient du Centre National de Recherches Agronomiques (C.N.R.A.) de BAMBEY. Ce sont des bottes moyennes - presses de 14 kg.

Le concentré provient du laboratoire National de Hann et il a la composition suivante :

- coques d'arachide
- oligo-éléments
- vitamines
- sorgho

La ration journalière distribuée est de 2 bottes de foin et de 11,10 kg de concentré. Ainsi pour chaque animal la consommation sera de 4,65 kg de foin et de 1,850 kg de concentré par jour.

1.2.3 - L'abreuvement

Au début, l'abreuvement était à volonté. Mais pendant les observations la quantité d'eau absorbée par jour a été mesurée pour mieux cerner la corrélation entre l'abreuvement et l'apparition des chaleurs.

1.3 - Le Matériel d'observation

1.3.1 - Pour le taureau

- un tablier (figure n° 3 p 43)
- un licol marqueur du type chin - ball
(figure n° 4 p 43).

1.3.2 - Pour la femelle

- un système de marquage constitué d'une éponge imbibée d'encre.
- un spéculum muni d'une ampoule électrique
(figure n° 5 p 44).

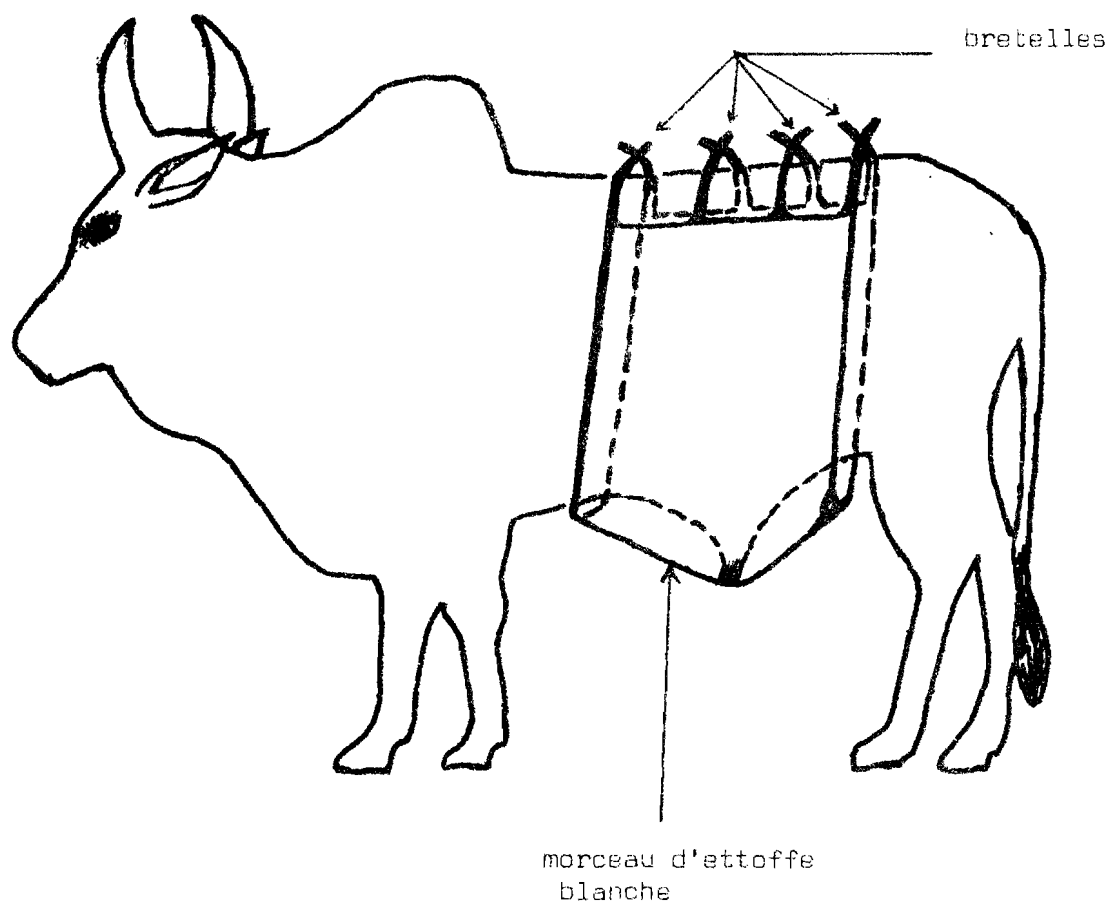


Figure 3 : Tablier

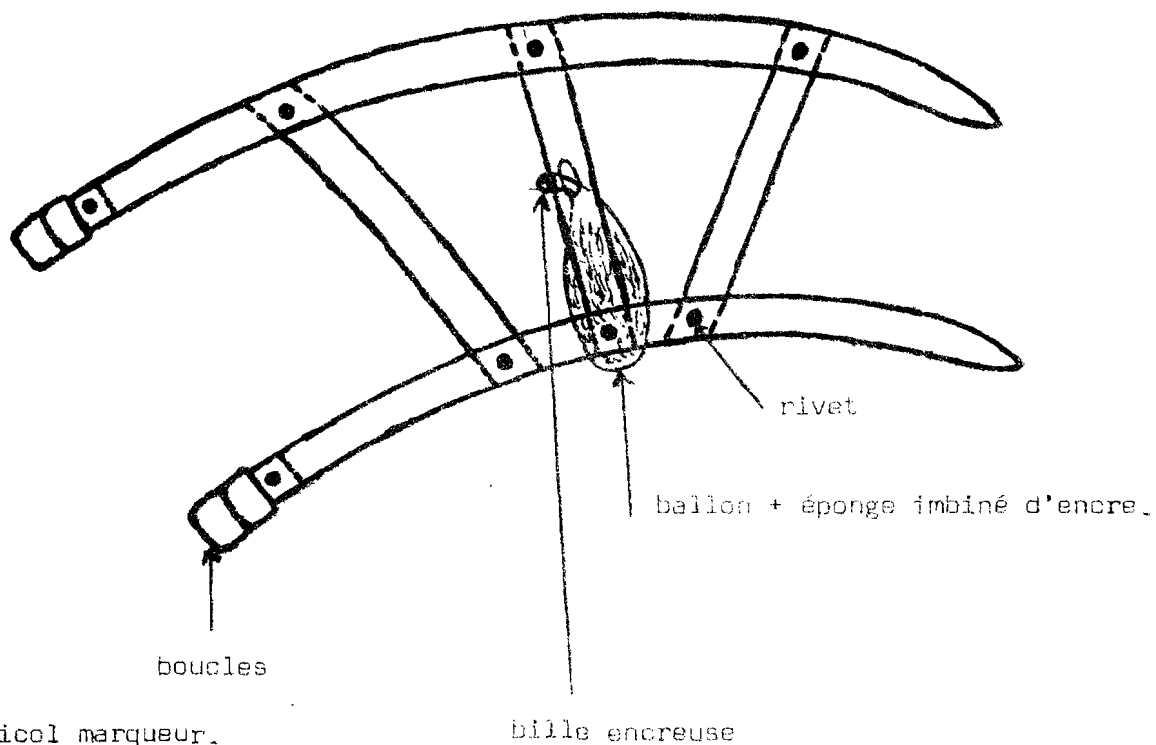


Figure 4 : Licol marqueur.

bille encreuse

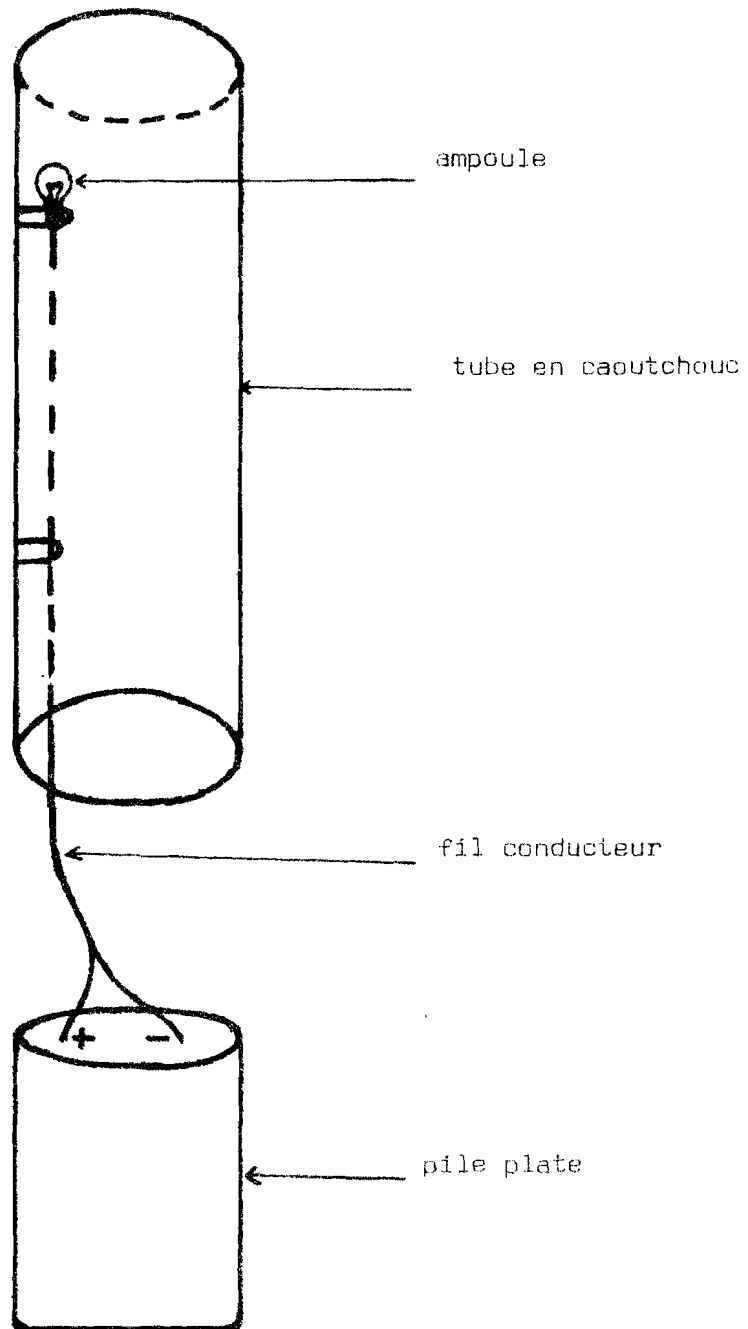


Figure 5 : Spéculum:

2 - METHODES D'observation

Cette observation porte sur l'utilisation de moyens de détection des chaleurs.

Il existe deux types de méthodes :

- le mâle détecteur
- la femelle porteuse de système de marquage.

2.1 - Le mâle détecteur

Nous avons utilisé un mâle qui effectue la monte sans pouvoir réaliser l'intromission, donc la fécondation dans des conditions physiologiques, évitant les méthodes préconisées tels que la rétro-déviatiion du pénis ou autres qui sont difficiles et traumatisants.

Le tablier est fixé après une bonne contention de l'animal sur le dos à l'aide de bretelles et il recouvre toute la région ombilicale.

Ainsi le taureau porteur du tablier est en liberté dans le troupeau. Les montes éventuelles sont décalées grâce à la mise en place d'un licol marqueur de fortune qui s'inspire du modèle chin-ball.

Dans la mise en place du licol on veille à ce que le réservoir d'encre subisse les compressions du menton lors de la monte. Ainsi l'encre laisse des traces sur le dos de l'animal signant la monte.

Les risques d'irritation du fourreau par les urines, les difficultés rencontrées pour la pose du tablier et la défaillance du maintien sur place du licol sont autant d'inconvénients ayant conduit à leur abandon.

L'option est donc prise de procéder à la surveillance continue du taureau en liberté avec l'intention ferme d'empêcher rapidement qu'une monte aille jusqu'à l'intromission.

2.2 - Femelle porteuse de système de marquage

Le système de marquage est placé au niveau de la croupe de chaque femelle. La couleur de l'encre diffère d'une femelle à un autre.

Ce système permet de reconnaître la femelle détectée par le mâle porteur du tablier où des tâches d'encre sont visibles. Mais sa maintenance sur place est son seul inconvénient.

Toutes ces méthodes ont été utilisées dans le but de rechercher une méthode de détection simple, accessible aux éleveurs dont les moyens sont très restreints dans nos pays.

Après les méthodes d'observation, des "fouilles" rectales et vaginales sont effectuées afin de déceler les éventuelles modifications organiques.

2.3 - L'examen des organes génitaux

Les méthodes mises sur pied sont celles utilisées en général :

- l'examen externe
- l'exploration vaginale
- l'exploration rectale.

2.3.1 - L'examen externe

Pendant les chaleurs, la vulve dont la muqueuse est congestionnée laisse écouler une sécrétion plus ou moins abondante, translucide et filante, le mucus vaginal.

2.3.2 - L'exploration vaginale

A l'aide d'un spéculum fabriqué au laboratoire de Physiologie de l'E.I.S.M.V., l'examen vaginal révèle que pendant l'oestrus, la muqueuse vaginale est fortement congestionnée ; du col utérin ouvert, affaissé s'échappe un mucus plus ou moins abondant.

2.3.3 - L'exploration rectale

L'exploration rectale permet d'apprécier l'état de l'utérus qui devient gros et rigide de même que l'ovaire qui est volumineux (taille de 2 cm environ), congestionné et la consistance du col plus souple à l'oestrus qu'aux autres phases.

II - RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Dans ce chapitre seront livrés les résultats de l'observation que nous discuterons ensuite.

1 - RESULTATS

La période d'observation porte sur 5 cycles oestriques pour chaque femelle.

Cette observation se faisait tous les jours de 7 heures du matin à 12 heures et dans l'après-midi de 15 heures à 22 heures.

Le protocole est le suivant :

- une observation de toutes les femelles le matin avant toute autre opération.
- la mise en liberté du taureau pour confirmer les suspicions de l'observation
- l'examen des organes génitaux
- Enfin la distribution des aliments.

De cette observation, il ressort des résultats portant sur les modifications comportementales, la confirmation par le taureau "souffleur" et les modifications organiques.

1.1 - Les modifications comportementales

- La rétro-déviaton de la queue pendant la période de chaleurs est un signe présent chez toutes les femelles. (Photo 1 p 50).
La déviation de la queue permet un dégagement de la vulve mettant ainsi la vache en position favorable au coït.

- La sensibilité aux attouchements dorso-lombaires fait l'objet d'un constat chez 2 femelles sur 5.
Chez les autres l'observation à ce sujet n'a pas été aisée car difficilement abordables.

- Des contractions vulvaires se manifestent chez toutes les femelles lors d'attouchements dorso-lombaires.
Ces contractions sont accompagnées de mictions qui se terminent par jets.

- La sécrétion d'un mucus filant, translucide abondant est observée chez toutes les femelles.
Ce phénomène a été plus net chez les génisses T et N. Sur la génisse T il a été observé un écoulement muco-sanguinolent au cours du troisième cycle oestral.
Ce mucus filant, abondant et translucide pendant l'oestrus, diminue et devient plus épais pendant la période post-oestrale.

- Une certaine agitation est perçue en cette période chez les génisses. Cette agitation est à distinguer de l'agressivité qui a été observée chez 2 des femelles (K et M).
- Le redressement des oreilles vers l'avant est noté chez la génisse N réputée craintive et chez la vache F.
- La prise de nourriture n'a pas connu de modifications sauf chez la génisse T où elle a fait l'objet d'une réduction.
- La prise d'eau, elle, connaît des variations pendant le cycle oestral. Elle diminue quelques jours avant l'oestrus (2 - 3 jours), pendant l'oestrus et quelques jours après (1 à 3 jours). En effet ce phénomène a été remarquée chez les génisses K et N et les vaches M et F (figure n° 6, 7, 8, 10 respectivement aux pages 52, 53, 54).
Par contre chez la cinquième femelle on note une particularité, car au moment de l'oestrus le niveau de consommation d'eau est élevé (figure n° 9 p. 53).
Chez le taureau cette prise d'eau est presque régulière (figure n° 11 p. 54).
- Les mictions sont très fréquentes pendant l'oestrus chez toutes les femelles.

Pour confirmer nos suspicions basées sur les modifications comportementales, il a fallu utiliser un taureau "bout en train".

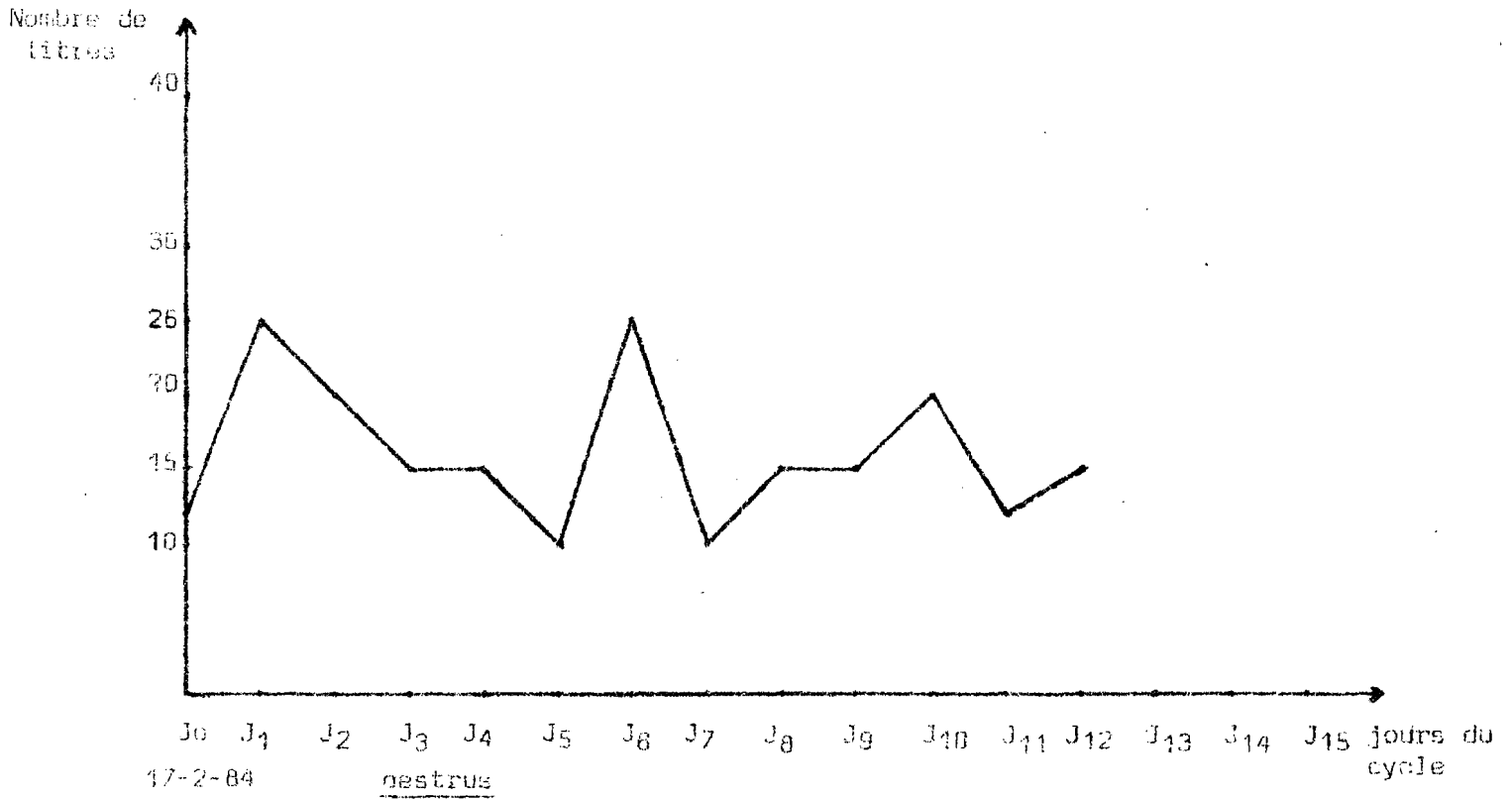


Figure 6 : ABREUVEMENT de K (génisses) pendant le cycle oestral.

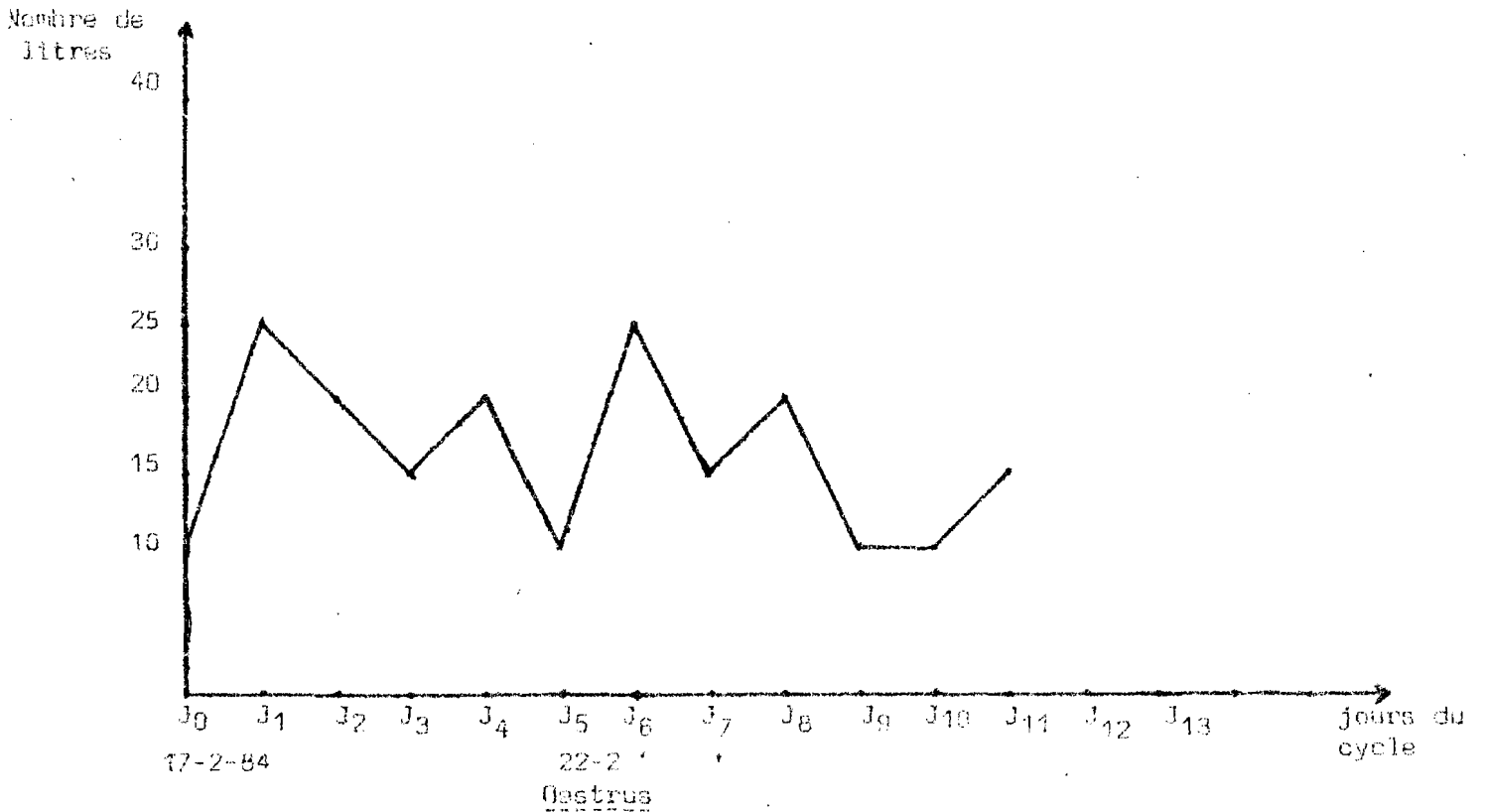


Figure 7 : ABREUVEMENT de F (vache) pendant le cycle oestral.

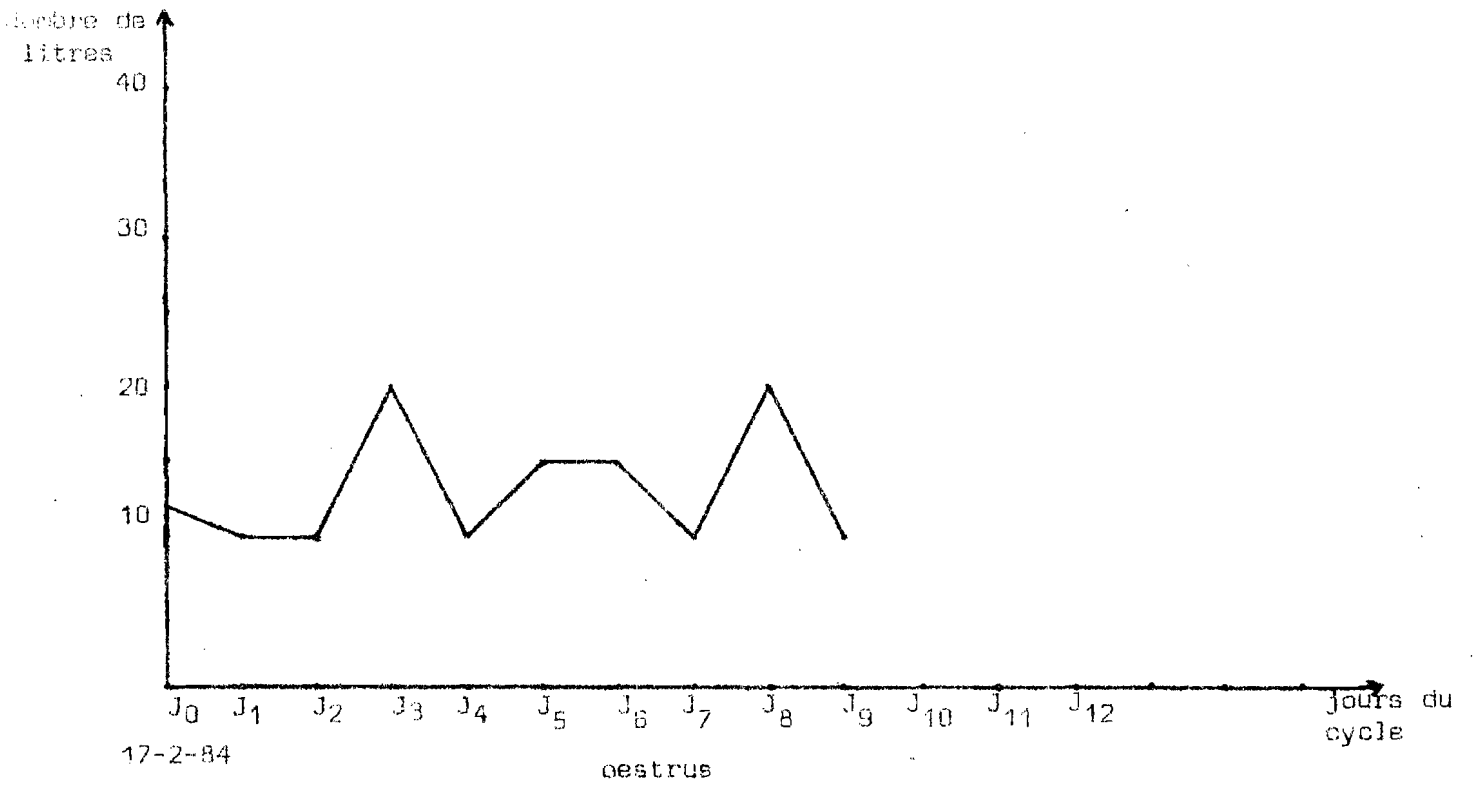


Figure 8 : ABREUVEMENT de M. (vache) durant le cycle oestral.

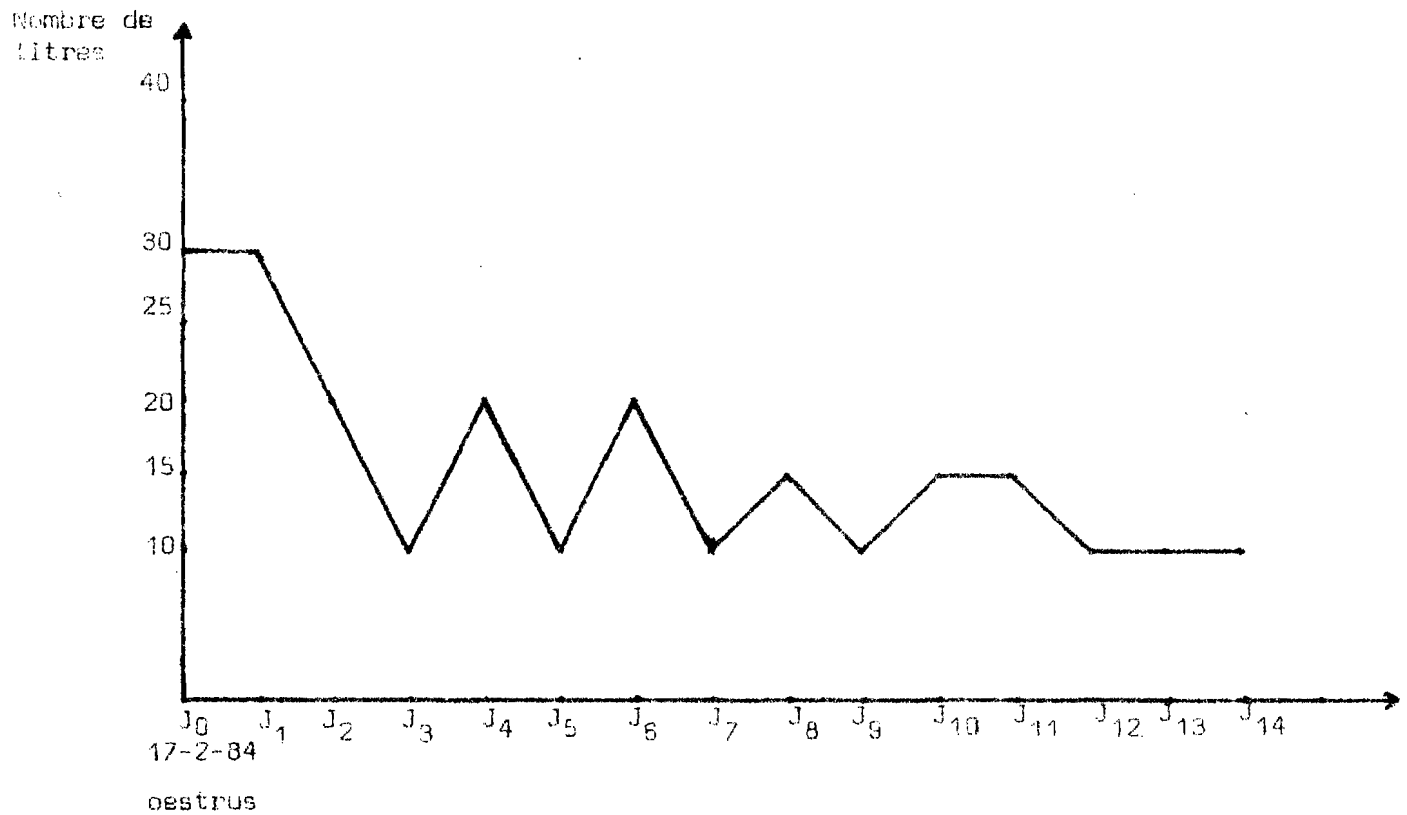


Figure 9 : ABREUVEMENT de T (génisse) pendant le cycle oestral.

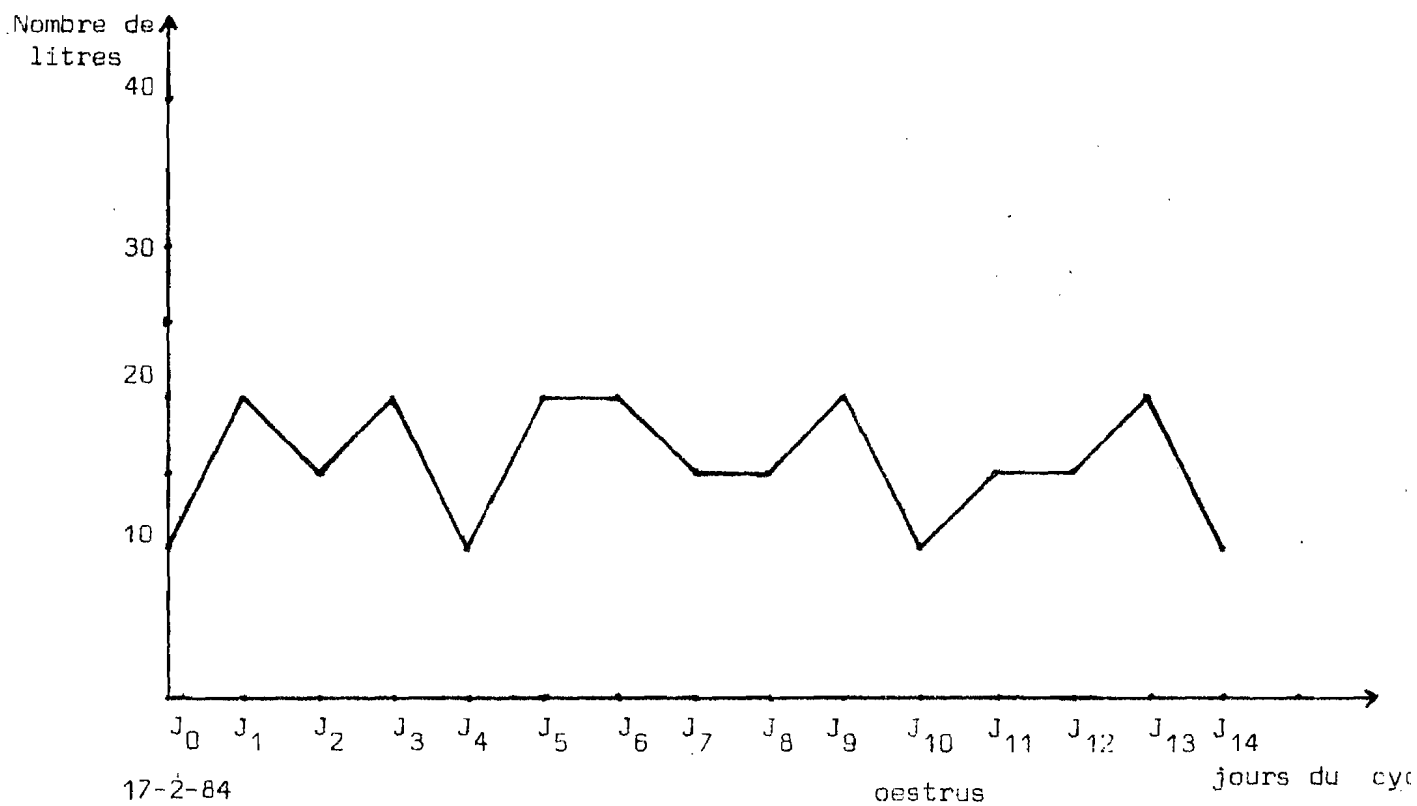


Figure 10 : ABREUVEMENT de N (génisse) pendant le cycle oestral.

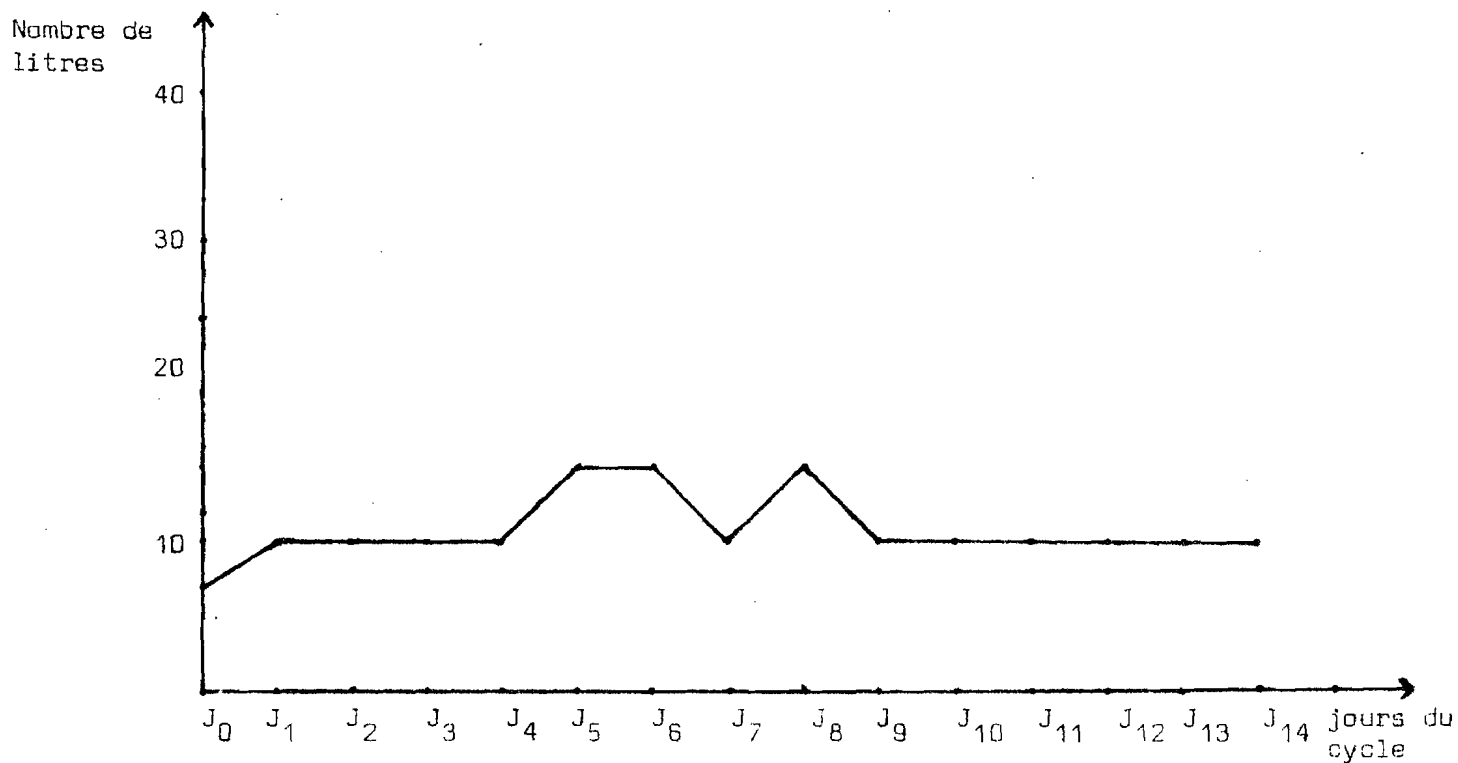


Figure 11 : ABREUVEMENT de Taureau.

1.2 - La confirmation par le mâle

La femelle ne se laisse approcher par le mâle qu'au moment des chaleurs ; ce qui explique l'utilisation du taureau dans la détection des chaleurs.

Ce comportement du mâle est influencé par l'émission, par la femelle, de phéromones qui déclenchent et contrôlent le rapprochement des 2 sexes.

Il semble d'ailleurs que l'approche du mâle et ses attouchements provoqueraient chez la femelle, de façon réflexe la miction (

Ainsi le mâle identifie les femelles en chaleurs en humant la vulve et en retroussant sa lèvre supérieure.

L'utilisation du taureau "souffleur" a permis de mettre en évidence quatre attitudes différentes chez ce dernier vis-à-vis de la femelle, qui sont :

1) La position face à face

Dans cette position les cornes des deux animaux s'entremêlent et on dirait qu'ils "s'embrassent" (figure n° 12 p.57).

2) La position de reniflement

Ici le taureau se met de côté selon un angle de 45°C (figure n° 13 p.58). Cela permet au mâle d'apprécier le degré d'acceptation de la femelle tout en évitant les coups de pied.

3) La position de détecter (monte)

Où le mâle se met tout à fait derrière la femelle afin d'être dans la position adéquate de monte figure n° 14 p. 59).

Si la femelle n'est pas réticente à ce moment, cela veut dire qu'elle accepte la saillie et le mâle se prépare pour l'accomplir.

4) Position de suivi (tête à queue)

Le mâle et la femelle sont côte à côte comme la montre la figure n° 15 p. 58 ; de manière à ce que le taureau puisse percevoir les "odeurs" émanant de la vulve.

Ces différentes positions ont des durées inégales et seront assimilées aux différentes phases du cycle oestral.

Ainsi les positions face à face et de reniflement précèdent de 2 à 3 jours la position de monte. Elles correspondraient au pro-oestrus.

La position 3 dure environ 24 heures. Cette durée serait celle de l'oestrus.

Le moment de l'ovulation n'a pas pu être déterminé.

La position 4 dure le reste du cycle et correspond aux post et di-oestrus.

1.3 - Modifications organiques

Nous avons procédé à un examen des organes génitaux externes et internes.

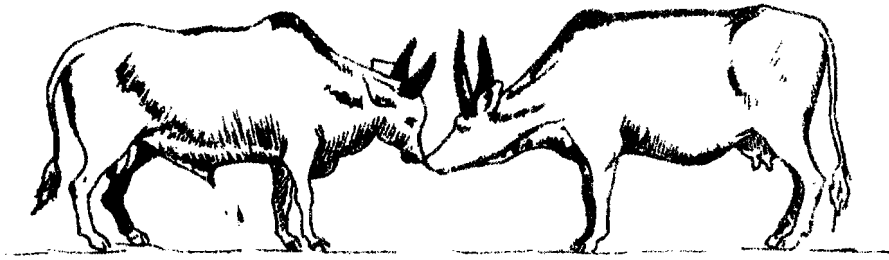


Figure n° 12 : Position face à face.

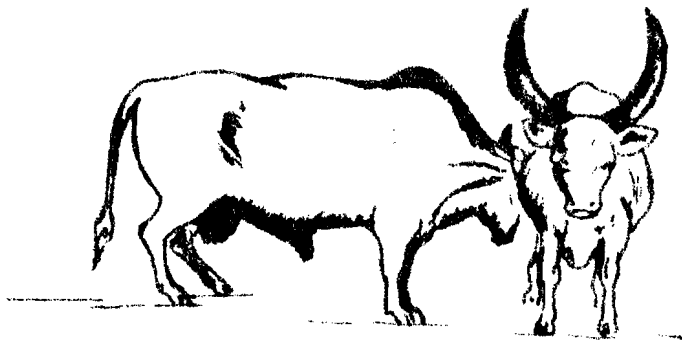


Figure n° 13 : Position de reniflement

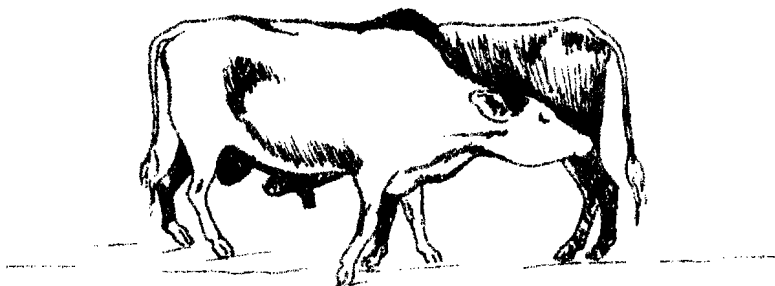


Figure n° 15 : Position de suivi (tête à queue).

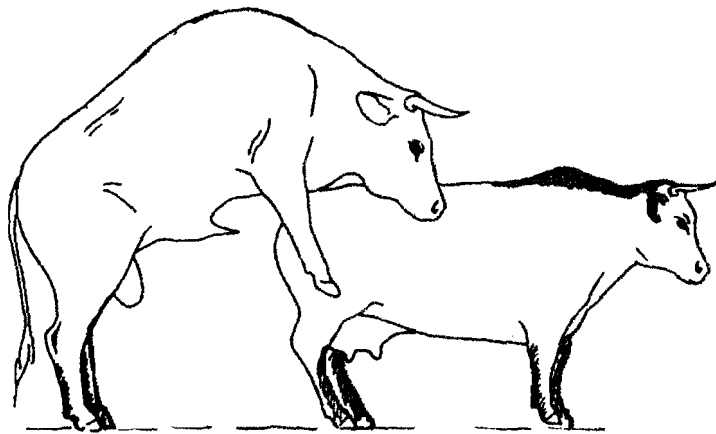
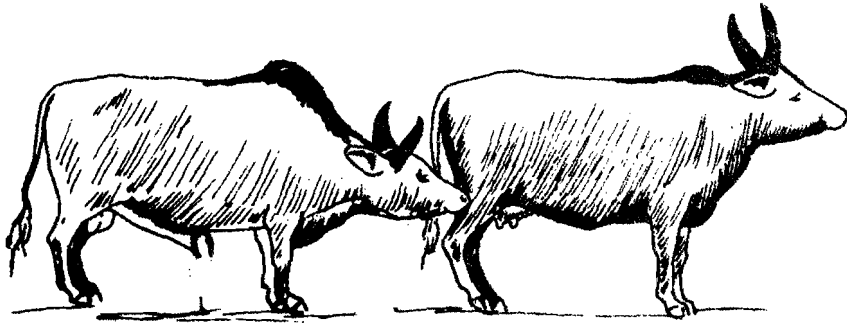


Figure n° 14 : Position de détecter (Monte).

1.3.1 - Examen des organes génitaux externes

Chez toutes les femelles, une congestion et une turgescence de la vulve à l'approche des chaleurs, sont décelées.

En plus, il a été noté une descente et une ouverture plus large de celle-ci. (Photo 2 et 3 p. 61).
Elle redevient normale durant le reste du cycle.

1.3.2 - Examen des organes génitaux internes

L'examen de ces organes nécessite une bonne connaissance de l'anatomie topographique de ces organes. Il est pratiqué en utilisant les méthodes de l'exploration rectale et vaginale.

1.3.2.1 - L'exploration rectale

Elle n'a pu être pratiquée que sur 3 femelles à cause des risques qu'elle comporte pour le manipulateur parce que certaines des femelles sont rétives.

A l'issue de cette fouille nous avons obtenu les résultats suivants (Tableau VI p. 63).

TABLEAU VI : Fouille rectale et observations

Femelles	dates	Observations
Vache F	18-1-84	<u>Ovaires</u> : - gauche avec un corps jaune rugueux - droite plus petit que la gauche avec un follicule petit. <u>Utérus</u> : souple + glaire cervicale moins abondante
Vache M	16-1-84	<u>Ovaire</u> : gauche volumineux avec un follicule mûr en saillie. <u>Utérus</u> : souple + glaire cervicale.
Génisse K	12-1-84	<u>Ovaires</u> : gauche avec un gros follicule en saillie <u>Utérus</u> : souple + glaire cervicale.

1.3.2.2.2 - L'exploration vaginale

L'introduction du spéculum muni d'une ampoule dans l'orifice vaginal et son enfoncement jusqu'au col pour apprécier sa consistance, ont permis de déceler sur ces mêmes femelles les modifications suivantes :

- congestion et humidification du vagin

- ouverture du col utérin dont la consistance molle permet d'apercevoir du mucus abondant à travers la lumière du spéculum. Ce mucus n'est autre que la glaire cervicale qui déborde et pend à la commissure vulvaire inférieure sous forme d'un filet, translucide.

1.4 - Durée du cycle oestral

Cette durée tient compte de tous les éléments d'informations qui ont été mentionnés au niveau des organes génitaux externes d'abord, et du comportement du mâle pour la confirmation.

Les résultats obtenus sur 25 cycles sont consignés dans le tableau V p.

Ainsi la durée moyenne du cycle a été calculée à partir de la moyenne des durées des cycles oestral de chaque femelle.

REMARQUE :

- Chez T, N, F et M on note des cycles dont les durées se situent en deça des extrêmes. Cela pourrait être expliqué par les variations climatiques parce que correspondant aux périodes les plus froides de l'année.
- La confirmation par le taureau permet de passer à la dernière étape qui concerne l'examen des organes génitaux et de déceler leur modifications.

A partir de toutes ces constatations on peut tirer une conclusion après avoir discuté les résultats obtenus.

Tableau V : Durée moyenne du cycle oestral

Cycles et dates vaches	1e cycle	2e cycle	3e cycle	4e cycle	5e cycle	6e cycle	Durée moyenne
Génisse T	23-12-83 21	13-1-84 js 20	3-2-84 js 14	17-2-84 js 21	9-3-84 js 20	29-3-84 js	20,5 jour
Génisse K	11-1-84 20	31-1-84 js 20	20-2-84 js 22	13-3-84 js 20	2-4-84 js 20	22-4-84 js	20,4 jour
Génisse N	20-1-84 18	7-2-84 js 20	27-2-84 js 20	18-3-84 js 18	5-4-84 js 20	25-4-84 js	19,2 jour
Vache F	15-1-84 18	2-2-84 js 20	22-2-84 js 21	13-3-84 js 21	3-4-84 js 21	24-4-84 js	20,2 jours
Vache M	16-1-84 20	5-2-84 js 20	25-2-84 js 18	14-3-84 js 20	3-4-84 js 20	23-4-84 js	19,5 jours
	Moyenne générale						19,95 jours 20 js

2 - DISCUSSIONS

2.1 - Les modifications comportementales

Ces modifications comportementales observées, sont très visibles et permettent d'infirmier les appréciations de l'opinion courante qui dit que les chaleurs du zébu sont frustrées et que les modifications extérieures sont souvent inaperçues.

Peut être pourrait on considérer l'influence du mode d'élevage, toutefois l'écoulement de glaire cervicale au niveau de la vulve, la rétro-déviatiion de la queue, la fréquence de la miction sont autant de signes qui existent toujours et qui permettent de suspecter les chaleurs que le taureau va confirmer.

Les autres signes, tels que le redressement des oreilles vers l'avant, la variation de la prise de nourriture, représenteraient des signes individuels.

2.2 - La confirmation par le mâle

Les différentes positions notées pourraient correspondre aux différentes phases du cycle oestral :

- les positions 1 et 2 à la période d'attirance du mâle; c'est la phase pro-oestrals (2 à 3 jours).

- La position 3 à la période d'acceptation de la saillie (oestrus et ovulation 1 jours).

- La position 4 à la phase d'attirance du mâle sans acceptation de la saillie.

Cette position étant plus fréquemment observée chez la génisse T pourrait faire croire à l'existence d'une "cour préférée" par le mâle.

Cette position correspond à la phase post-œstrale qui dure environ 16 jours. Ces différentes positions sont identiques à celles décrites chez la vache taurine (33).

Ainsi l'œstrus comprenant plusieurs phases dure plus longtemps. Le taureau permet de déterminer ces différentes phases.

Chez certaines femelles, cette durée s'est trouvée prolongée ? plus longtemps. Ainsi sur la femelle F, cette période s'étend sur 7 à 8 jours.

Toutefois l'écoulement de la glaire cervico-vaginale est suffisamment court pour marquer l'œstrus.

Nos observations diffèrent ainsi de celles de ROLLINSON (56) qui divise l'œstrus en 3 périodes (tableau VI p.).

Ces différences pourraient être dues à plusieurs facteurs tels que : les facteurs bioclimatiques, alimentaires, le mode d'élevage et les conditions expérimentales.

Tableau VI : Durée des différentes périodes de l'oestrus
ROLLINSON 1955 (56)

Races	Pays	1 ^e période	2 ^e période	3 ^e période	Auteurs
Afrikander	Afr. du Sud	7,46	7,88	5,73	BISSOCHOP (1941)
Zébu local	Kenya	55 mn	4,78	-	ANDERSON (1944)
Zébu local	• Ouganda	7,27	de 0,2 à 36 heures	-	ROLLINSON (1955)

Dans notre cas cette longueur pourrait s'expliquer par le fait que les animaux étaient en stabulation entravée. Il faut reconnaître que cette situation permet une observation plus rigoureuse qu'avec seulement le taureau.

Le moment de l'ovulation survient toujours tardivement comme l'ont bien démontré PLASSE et coll. en 1970 (53). En effet ce moment n'a pu être déterminé, mais toujours est-il que nous avons observé que si les chaleurs apparaissent le matin à 7 heures le lendemain à 12 heures le taureau serait toujours en position de monte alors que les chaleurs ont disparu. Cette attitude du mâle permet d'expliquer le retard du moment de l'ovulation par rapport à l'apparition des chaleurs.

La durée de l'oestrus à notre sens (24 heures) est plus longue que celle observée par DENIS en 1973 (21) chiffrée à 17 - 16 heures.

Alors qu'elle rentre dans les normes considérées chez la vache taurine où elle est de 18 à 36 heures.

La moyenne générale de la durée du cycle oestral est de 20 jours. Ce résultat est compris dans les limites reconnues par la plupart des auteurs (19 à 23 jours) avec une moyenne de 21 jours. Dans les conditions d'élevage extensif ou semi-intensif, DENIS (21) a Dahra trouve une durée moyenne de $21,5 \pm 0,5$ jours sur 150 observations effectuées chez le zébu au centre de Recherches Zootechniques de Dahra (C.R.Z).

Les chiffres obtenus sur les vaches de l'E.I.S.M.V. sont légèrement inférieures. On pourrait attribuer cette différence aux conditions d'élevage.

Dans tous les cas, nous constatons que la durée du cycle oestral chez le zébu (*Bos-indicus*) est proche de celle de la vache (*Bos-Taurus*) habituellement estimée entre 18 et 24 jours (42).

CONCLUSION GENERALE

L'importance économique et sociale de l'élevage du zébu vient d'être actualisée une nouvelle fois par la sécheresse qui sévit dans la zone soudano-sahélienne de l'Afrique tropicale.

Les lourdes pertes subies par le cheptel ne pourront être compensées que par un accroissement substantiel de la production de jeunes qui s'avère particulièrement difficile dans cette espèce.

Pour gagner le noble pari quant à l'amélioration des productions animales tant en quantité qu'en qualité, une grande maîtrise des phénomènes de la reproduction s'avère nécessaire.

Au Sénégal, la première démarche souhaitable et raisonnée entreprise dans ce sens a été d'extérioriser les potentialités zoot techniques du zébu Sobraprincipal support de l'élevage bovin.

De ces recherches, il ressort l'existence de particularités physiologiques de l'appareil génital liées à une adaptation au milieu tropical.

Même si cette adaptation est souhaitable, il n'en demeure pas moins qu'elle puisse constituer un facteur limitant de la rentabilité de l'élevage. Le caractère frustré attribué aux chaleurs des femelles zébus rendant difficile leur détection, en est un exemple.

Dans les pays tempérés, diverses méthodes ont été mises au point pour solutionner ce problème chez la vache (*Bos-Taurus*).

Ces méthodes sont :

- l'observation directe : soit par le vacher ou l'éleveur ; soit par la vache androgénisée ou le taureau détecteur diversement préparé;

- l'observation différée à l'aide de système de marquage (licols marqueurs ou marqueurs de chevauchement).
- et les méthodes non visuelles sophistiquées.

Leur efficacité est relative. Toutefois la méthode par l'observation directe pour l'éleveur ou le vacher nous a paru intéressante tant par sa simplicité, l'absence de complications chirurgicales, que par son coût peu élevé. C'est pour ces raisons que nous l'avons choisie pour détecter les chaleurs supposées frustrées chez le zébu.

Au cours de cette étude les femelles utilisées sont en stabulation entravée pour une bonne observation plus rigoureuse et sans confusion dans leur identification.

Les chaleurs ont été observées durant 5 cycles avec comme signes majeurs l'écoulement de mucus cervico-vaginal translucide et abondant ; la rétrodéviation de la queue, la fréquence des mictions et les différentes positions du taureau.

Les résultats obtenus avec le taureau "bout en train" nous ont permis d'avancer que seule la détection des chaleurs par l'observation présente un intérêt particulier en zone tropicale où les éleveurs ont peu de moyens.

L'inconvénient majeur de cette méthode est que l'éleveur doit consacrer la plus grande partie de son temps à l'observation de ses animaux.

Néanmoins nous pensons que ce travail présente un intérêt pratique pour la plupart de nos pays dont les moyens sont limités. Un dosage des hormones sexuelles serait souhaitable car elles sont les témoins fidèles du fonctionnement ovarien.

Ainsi la détection de l'œstrus par l'observation correcte des femelles est un pas très important tendant vers le dosage des hormones sexuelles.

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

1. AGBA (C.K.)
Particularités anatomiques et fonctionnelles des organes
génitaux de la femelle zébu.
Thèse Méd. Vét., Dakar ; 1975 ; 12.

2. ALLOITEAU (J.J.)
Le contrôle hypophysaire de l'adénohypophyse.
Biologie médicale ; 1962 ; 51 ; 250.

3. ANDRIAMARGA (S.), SABNE (K.) et THIBIER (M.)
Diagnostic précoce de la gestation chez la vache à partir
des prises de sang non centrifugées.
Bull. Soc. Vet. Prat. France ; 1982 ; 66, (3) : 211-222.

4. ARON (M.)
Histophysiologie et physiologie de la glande **pituitaire**.
Paris : Masson et Cie ; 1968 : 305 - 316.

5. BA (A.S.)
L'art vétérinaire en milieu traditionnel africain.
Thèse Doct. Vét., Dakar ; 1982 ; 20.

6. BENOIT (J.)
Histophysiologie du complexe hypothalamo-hypophysaire.
Biologie médicale, 1962 ; 51 : 125-320.

7. BENOIT (J.)
Optosexual reflex in the duck.
Physiological and histological aspects.
Yale J. of Biology and Medicine, 1961 ; 34 : 24-114.

8. BENOIT (J.) et STUTRISKY (F.)
Rapport hypothalamo-hypophysaires.
Paris : Masson et Cie ; 1966 ; 314-340.
9. BERTRAND (M.) et DESCHANEL (J.P.)
Les facteurs ~~hormonaux~~ de l'infécondité chez la vache.
Rev. Méd. Vét., 1969 ; 120 : 10 - 851.
10. BRESSE (G.).
Morphologie et physiologie animales.
Paris : Librairie Larousse ; 1968 ; 907-1031.
11. CONSTANTIN (A.)
La détection des chaleurs. Une solution : la vache andro-
génisée.
Inst. Tech. Elev. bov. Journées d'information, 8-9-10 Nov
1977.
12. CONSTANTIN (A.) et MEISSONIER (E.)
L'utérus de la vache : Anatomie - physiologie - pathologie
Alfort : E.N.V. ; 1981 ; 53-78.
13. COURRIER (R.)
Interaction between oestrogens and progesterone.
Vitamins and hormones, 1950 ; 8 : 179-214.
14. COURRIER (R.), GUILLEMIN, JUSTISZ, SAKIZ et ASCHEIM
Présence dans un extrait d'hypothalamus d'une substance
qui stimule la sécrétion d'hormone L.H.
C.R. Ac. Sc., Août 1961 ; 253 : 922.

15. COURRIER (R.)
Réflexion sur le corps jaune.
Paris : Masson et Cie ; 1968 ; 293 - 301.
16. CUQ (P.)
Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction
chez le zébu (*Bos indicus*).
Rapport aux VIII^e Journées Médicales de Dakar, 1973.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop., 1973 ; 26 : 21-48.
17. CUQ (P.), FERNEY (J.) et VANCRAEYNEST (P.)
Le cycle génital de la femelle zébu (*Bos indicus*) en zone
soudano-sahaliennne du Sénégal.
Rev. Méd. Vét., 1974 ; 37 : 147 - 173.
18. DELATE (J.J.)
Particularités de l'endocrinologie sexuelle de la vache
Thèse Doct. Vét., Lyon : 1976 ; 21.
19. DENIS (J.P.)
Influence des facteurs bioclimatiques sur la reproduction
des femelles zébu en milieu tropical sec.
C.R. du VII^e Congrès Inter. Anim. Reprod. Artifi. Insem
Munick, 1972 ; 2035-2037.
20. DENIS (J.P) et GACHON (G.)
Note sur l'involution utérine chez le zébu Gobra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1974 ; 27, (4) : 475-477.
21. DENIS (J.P.) et THIONGANE (A.I.)
Caractéristiques de la reproduction chez le zébu étudiées
au C.R.Z. de Dahra.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1973 ; 26, (4) : 49 - 60

22. DENIS (J.P.) et 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) : 491-497.

23. DENIS (J.P) et THIONGANE (A.I.)
Influence d'une alimentation intensive sur les performances de reproduction des femelles zébu Gobra au C.R.Z. de Dahra
REV. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1978, 31, (1) : 85-90.

24. DIEPENDALE (J.)
Détection des chaleurs ; comment les voir en "rose".
Agrisept., 16 octobre 1961 ; 25.

25. DIOP (P.E.H.)
Cours magistral de pathologie de la reproduction.
Dakar ; E.I.S.M.V. ; 1963.

26. FERNEY (J.) et SERE (A.)
La synchronisation de l'oestrus chez les Ruminants.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1974 ; 26, (4) : 61a - 69a.

27. FRASER (A.F.)
Farm animal behaviour.
London : Baillière Tindall and Co ; 1976 : 101-123.

28. CARTLAND et Coll.
Journal of dairy science.
1975, 59 : 982-983.

29. GIRARD (B.)
Maîtrise de l'ovulation chez les bovins. Essai d'un nouveau progestagène de synthèse (Sc 21009).
Thèse : Doct. vét., Lyon : 1974 ; 36.
30. GOFFAUX (M.)
Méthodes de détection de l'oestrus chez les bovins.
Elev. Insém., 1974 ; 114 : 3.
31. GOURO (S.A.)
Le diagnostic de la gestation chez la femelle zébu.
Possibilités d'essai d'une méthode basée sur l'étude de la cytologie urinaire.
Thèse : Doct. Vét., Dakar : 1980 ; 18.
32. GUEYE (ND)
Contribution à l'étude de la détection des chaleurs chez la vache : essais d'utilisation de la femelle androgénisée en milieu tropical.
Thèse Doct. Vét., Dakar : 1983 ; 24.
33. HAFEZ (E.S.E.)
The behaviour of domestic animals.
Londre : Baillière - Tindall ; 1975 ; 108-145.
34. HAMMOND (J.)
La production, croissance et hérédité des animaux de la ferme.
Paris : Vigot Frères ; 1961.

35. HANZEN (C.H.)

L'oestrus : manifestations comportementales et méthodes de détection .

Ann. Méd. Vét., 1981 ; 125, (8) : 617-633.

36. HARKER (D.B.)

The use of paints for oestrus détection in cattle.

Communication personnelle E.A.A.B. Congrès, Munich ; Sept. 1980.

37. HERMANN (H.) et POLICARD (A.)

Les glandes endocrines : Embryologie - histologie - Physiologie.

Paris : Librairie Scientifique Médicale ; 1948.

38. HOSPITALIER (G.)

Diagnostique de la gestation chez le jument par recherche des oestrogènes.

Thèse : Doct. Vét., ALFORT ; 1975 ; 14.

39. KLEIN (M.)

La biologie du corps jaune.

In La fonction lutéale.

Paris : Masson : 1954.

40. LESSEY (B.A.) et GORELL (T.A.)

Nuclear progesterone receptors in beagle uterus.

Journal of steroid biochemistry, 1981 ; 14 : 585 - 591.

41. LEWASSEUR (M.C.) et THIBAUT (C.)
La fonction ovarienne chez les mammifères.
In actualites scientifiques et agronomiques.
Paris : INRA, Masson ; 1979 : 9-102.
42. MADEC (J.L.)
Diagnostic de l'oestrus chez le vache.
Thèse : Doct. Vét., Toulouse ; 1979 ; 65.
43. M'BAINADINGATOLOUM (F.M.)
Insémination artificielle bovine au Sénégal.
Thèse : Doct. vét., Dakar : 1982 ; 18.
44. MBAYE (M.)
Induction de l'ovulation chez la femelle allaitante
post partum.
Mémoire. Maîtr. Sci. Vét., Paris : Labo. Serv. Techno.
de l'U.N.C.E.C.I.A., 1978 : 1-58.
45. MBAYE (M.) et NDIAYE (M.)
Etude de la venue des chaleurs et de la fertilité après
traitement de synchronisation et saillie naturelle.
Rapport annuel C.R.Z. Dahra : 1981.
46. MBAYE (N'D.)
Recherches vétérinaires et zootechniques au Sénégal ;
bilan et perspectives.
Thèse : Doct. Vét., Dakar : 1975 ; 18.

47. Mc DONALD (L.E.)
Female reproductive system,
in Veterinary endocrinology and reproduction.
2nd éd. Philadelphia : Lea and Febiger ; 1975 : 247-301.
48. NDIAYE (A.L.) et BALAAM (F.).
Le zébu du Sénégal.
Bull. A.A.S.N.S., 1977, 59 :
49. ORTAVANT (C.R.)
Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins.
Paris : Searle et INRA, 1976 :
50. PATIENCE (M.)
Dab. Hand at heat detection.
Dairy Farmer ; 1981 : 95.
51. PESSINABA (I.Y.)
Contribution à l'étude du cycle oestral de la femelle
zébu (Bos indicus) par les techniques cytologiques.
Thèse : Doct. Vét., Dakar : 1977 ; 8.
52. PETIT (M.)
Maîtrise des cycles sexuels chez les bovins.
Rapports d'activités Elev. et Insém., 1977 et 1979.
53. PLASSE (D.), WARNICK (A.G) et KÖGER (M.)
Reproduction behaviour of bos indicus females.
In A sub tropical environment : Length of oestrous cycle
duration of oestrus time of ovulation in brahman heifers.
J. Anim. Sci., 1970 ; 30 : 63-71.

54. RALAMBOFIRINGA (A.)
Contribution à l'étude de la détection de l'oestrus et
technologie de l'insémination artificielle de la vache
N'dama en République de Côte d'Ivoire.
Thèse : Doct. Vét., Lyon : 1974 ; 75.
55. REDON (A.)
Note sur la valeur zootechnique du zébu sénégalais.
Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop., 1962 ; 15 (3) : 265-271.
56. ROLLINSON (D.H.L.)
Oestrus in zebu cattle in Uganda.
Nature, 1955, 176, 352-353.
57. ROUZARD (D.)
Etude des niveaux hormonaux chez les femelles bovines.
Rapport d'activités ronéotypé ; ISRA ; Dakar, 1980 ; 5 p.
58. SENEGAL
Direction de l'élevage et industries animales.
C.R.Z. Dahra ; Rapport annuel 1970.
59. SENEGAL
Inst. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.
Alfort ; DER (ADg ; Rapport d'activités ; 1970 ; 32.
60. SENEGAL
C.R.Z. Dahra, ISRA
Rapport annuel ; 1972.

61. SENEGAL
Inst. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.
Rapport d'activités ; 1970 ; 40 ; 129.
62. SENEGAL
C.R.Z. Dahra
Rapport annuel 1977 ; 55 - 57.
63. SENEGAL
C.R.Z. Dahra
Rapport annuel 1978 ; 4 - 5.
64. SENEGAL
C.R.Z. Dahra
Rapport annuel 1974 ; 10.
65. SENEGAL ;
C.R.Z. Dahra
Rapport annuel 1980 ; 35-37.
66. SENEGAL ;
C.R.Z. Dahra, ISRA
Rapport d'activités 1981.
67. SERE (A.)
Cours magistral de physiologie ;
Dakar ; E.I.S.M.V. ; 1978-1979
68. SIGNORET (J.P.)
Détection des chaleurs : des techniques existent pour
la faciliter.
Paris : INRA, station de physiologie de la reproduction.

69. SIGNORER (J.P.)
Détection de l'oestrus.
Elev. Bov. Ov. Cap., 1982 ; 115 ; 79-83.
70. SIGNORET (J.P.)
Nouvelles méthodes de détection de l'oestrus chez les
bovins.
Ann. Zootechn., 1975 ; 24 ; 125.
71. SIGNORET (J.P.)
Phénomènes et comportement sexuels.
In actualités gynécologiques.
Nattara : Masson éd. ; 1978 ; 109 p.
72. SIGNORET (J.P.), FABRESNYS (C.) et ORGEUR (P.)
Hormones et développement du comportement sexuel chez
les bovins.
Ann. endocr., 1980 ; 41 ; 523.
73. THIBIER (M.)
Progestagènes naturels chez la vache : étude physiologique.
Rev. Méd. Vét., 1973 ; 149, (6) ; 1181 - 1203.
74. THIBIER (M.)
Le cycle sexuel des mammifères domestiques :
étude de la régulation du cycle sexuel.
Econ. Méd. Anim., 1976 ; 17, (3) ; 135-177.

75. THIBIER (M.)
Rappel physiologique du cycle sexuel chez les bovins.
Inst. Tech. Elev. Bov., Journées d'information, 8-9-10
Nov. 1977.
76. THIBIER (M.)
Physio-pathologie hormonale des ruminants domestiques.
Inst. Nat. Agron. Paris ; 1978, Tome II : 1-55.
77. THIBIER (M.) et TERQUI (M.)
Les diagnostics de gestation et de non gestation chez les
mammifères domestiques de ferme.
Colloque de la Société Nationale pour l'étude de la stérili-
té et de la fertilité. "Implantation de l'oeuf". 1978.
78. THIBIER (M.), POTHELET (D.), JEANGUYOT (N.) et DE MONTIGNY (G.)
Oestrous behaviour, progesterone in peripheral plasma and
milk in dairy goats at onset of breeding season.
J. Dairy Sci., 1981 ; 64, (3) : 513-519.
79. YAMENGO (R.B.)
Point de nos connaissances actuelles sur la reproduction
des femelles zébu Gobra : Problème à résoudre et perspec-
tives d'avenir.
Thèse : Doct. Vét., Dakar : 1983 ; 21.

TABLE DES MATIERES

	Pages
<u>INTRODUCTION</u>	
<u>1^e PARTIE : PHYSIOLOGIE SEXUELLE DE LA VACHE</u>	4
<u>Chap. I : L'évolution de la vie sexuelle</u>	5
I - La période prépubérale	5
II - La période pubérale	6
III - La période adulte	8
- Les époques sexuelles.	
<u>Chap. II : Le cycle oestral</u>	9
I - Définition	9
1) Les phases du cycle	9
2) L'ovulation	10
3) La durée du cycle et des différentes phases.	10
II - Modifications organiques	11
1) Pendant le pro-oestrus	11
2) Pendant l'oestrus	12
3) Pendant le post-oestrus	13
4) Pendant le di-oestrus	14
5) Modifications histologiques.	15
III - Les manifestations psychiques	17

	Pages
<u>Chap. III : Contrôle du cycle oestral</u>	18
I - Au niveau ovarien	18
II - Au niveau de l'hypophyse	19
1) L'ablation de l'hypophyse	19
2) La restitution de fonctions	21
2.1 La technique des implants	21
2.2 La technique des greffes	21
2.3 L'administration d'extraits	22
3) Les hormones gonadotropes	23
3.1. La structure des gonadostimulines	23
3.2. Les propriétés biologiques	24
3.2.1. La F.S.H.	24
3.2.2. La L.H	25
3.2.3. La L.T.H.	25
3.3. La concentration dans le sang	26
III - Au niveau hypothalamique	26
1) Mise en fonction autonome de l'hypophyse	27
1.1. La transplantation	27
1.2. La section de la tige	28
2) Les expériences de destruction	28
3) les expériences de stimulation	29
4) Culture in vitro	29
5) Culture in vivo	30
IV - La mise en jeu du complexe hypothalamo-hypophysaire	31
1) Les facteurs externes	31
1.1. Stimulus lumineux	31
1.2. Stimulus mécanique	31
1.3. Stimulus olfactif	32
2) Les facteurs internes	32
V - Au niveau utérin.	36

<u>2e PARTIE : LA DETECTION DES CHALEURS CHEZ LE ZEBU</u>	38
<u>Chap. I : Matériel et Méthodes</u>	39
I - Matériel	39
1.1. Les animaux d'expérience	39
1.2. Mode d'entretien	41
1.2.1. Habitat	41
1.2.2. L'alimentation	41
1.2.3. L'Abreuvement	42
1.3. Matériel d'observation	42
1.3.1. Pour le taureau	41
1.3.2. Pour la femelle	42
II - Méthodes d'observation	45
2.1. Le mâle détecteur	46
2.2. Femelle porteuse de système de marquage	46
2.3. L'examen des organes génitaux	47
2.3.1. L'examen externe	48
2.3.2. L'exploration vaginale	48
2.3.3. L'exploration rectale.	48
<u>Chap. II : Résultats et Discussions</u>	46
I - Résultats	48
1.1. Les modifications comportementales	49
1.2. La confirmation par le mâle	55
1.3. Modification organiques	56
1.3.1. Examen des organes génitaux externes	60
1.3.2. Examen des organes génitaux internes.	60

	Pages
1.3.2.1. L'exploration rectale	63
1.3.2.2. L'exploration vaginale	64
1.4. Durée du cycle.	64
II - <u>Discussions</u>	66
1. Les modifications comportementales	66
2. La confirmation par le mâle	66
Conclusion générale	70
Bibliographie	74

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE PAKAR.

"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 MEDECINE
VETEFINAIRES.

LE CANDIDAT

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE VETE-
RINAIRES

VU :
LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

DAKAR, LE

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