

Le Diagnostic de la Gestation chez la Femelle Zebu :

- **POSSIBILITES.**
- **ESSAI D'UNE METHODE BASEE SUR L'ÉTUDE DE LA CYTOLOGIE URINAIRE.**

THESE

présentée et soutenue publiquement
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire
(DIPLOME D'ETAT)

par

GOURO Soumana Abdoulaye
né le 24 Juillet 1952 à SAY (Niger)

Président du Jury :

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

Rapporteur :

Monsieur Alassane SERE
Maître de Conférence à l'E.I.S.M.V.

Membres :

Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE
Professeur à l'E.I.S.M.V.

Monsieur Adrien DIOP
Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

Le Diagnostic de la Gestation chez la Femelle Zebu :

- **POSSIBILITES.**
- **ESSAI D'UNE METHODE BASEE SUR L'ÉTUDE DE LA CYTOLOGIE URINAIRE.**

THESE

présentée et soutenue publiquement
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire
(DIPLOME D'ETAT)

par

GOURO Soumana Abdoulaye
né le 24 Juillet 1952 à SAY (Niger)

Président du Jury :

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

Rapporteur :

Monsieur Alassane SERE
Maître de Conférence à l'E.I.S.M.V.

Membres :

Monsieur Ahmadou Lamine NDIAYE
Professeur à l'E.I.S.M.V.

Monsieur Adrien DIOP
Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT
POUR L'ANNEE UNIVERSITAIRE 1979-1980

I-PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1-PHARMACIE-TOXICOLOGIE

N.....Professeur
Philibert Noya SOME.....Assistant

2-PHYSIQUE MEDICALE - CHIMIE BIOLOGIQUE

N.....Professeur

3-ANATOMIE - HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

N.....Professeur
Charles Kondi AGBA.....Maitre-Assistant
Pascal LENORMAND.....V.S.N.
Soumana Abdoulaye GOURO.....Moniteur
Seïbou Adow SONHAVE.....Moniteur

4-PHYSIOLOGIE - PHARMACODYNAMIE - THERAPEUTIQUE

Alassane SERE.....Maitre de Conférences
Jean Camille ATCHADE.....Moniteur

5-PARASITOLOGIE - MALADIES PARASITAIRES - ZOOLOGIE

N.....Professeur
Joseph VERCRUYSSÉ.....Assistant
Marc Napoléon ASSOGBA.....Assistant
Koffi VISSO.....Moniteur

6-HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES D'ORIGINE ANIMALE

N.....Professeur
Malang SEYDI.....Assistant
Razaki ADEHAN.....Moniteur

7-MEDECINE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE - CLINIQUE AMBULANTE

N.....Professeur
Roger PARENT :.....Assistant

8-REPRODUCTION ET CHIRURGIE

N.....Professeur
Papa El Hassan DIOP.....Assistant
Yves le RESTE.....V.S.N.
Daïrou DJALLA.....Moniteur

9- MICROBIOLOGIE - PATHOLOGIE GENERALE - MALADIES CONTAGIEUSES

ET LEGISLATION SANITAIRE

N.....Professeur
Justin Ayayi AKAKPO.....Maître-Assistant
Jacques FUMOUS.....Assistant
Pierre BORNAREL.....Assistant de recherches

10-ZOOTECNIE - ALIMENTATION - DROIT - ECONOMIE

Ahmadou Lamine NDIAYE.....Professeur
Balaam FACHO.....Maître-Assistant
Moussa ASSANE.....Moniteur

11-PERSONNEL VACATAIRE

BIOPHYSIQUE

Raymond PAULIN : Maître de Conférences - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.
René NDOYE : Maître de Conférences - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.
Alain LECOMTE : Chef de travaux - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

PHARMACIE - TOXICOLOGIE

Oumar SYLLA : Professeur - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.
Mamadou BADIANE : Docteur en Pharmacie.

BIOCHIMIE PHARMACEUTIQUE

Mme Elisabeth DUTRUGE : Maître-Assistant - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

Mme Geneviève BARON : Chef de Travaux - Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

AGRONOMIE

Simon BARRETO : Maître de recherches - O.R.S.T.O.M.

BIOCLIMATOLOGIE

Cheikh BA : Maître Assistant - Faculté des Lettres.

BOTANIQUE

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

DROIT ET ECONOMIE RURALE

Mamadou NIANG : Chercheur à l'I.F.A.N.

ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE : Assistant - Faculté des Sciences Juridiques et Economiques de DAKAR.

III-PERSONNEL EN MISSION (Prévu pour 1979-1980)

ANATOMIE - HISTOLOGIE - EMBRYOLOGIE

Claude PAVAUX : Professeur E.N.V. Toulouse.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Michel MORIN : Professeur - Faculté de Médecine Vétérinaire-St Hyacinthe - QUEBEC.

BIOCHIMIE VETERINAIRE

François ANDRE : Maître de Conférences E.N.V. Nantes.

CHIRURGIE

André CAZIEUX : Professeur E.N.V. TOULOUSE.

DENREOLOGIE

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

MICROBIOLOGIE - PATHOLOGIE GENERALE

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

PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION - OBSTETRIQUE

Jean FERNEY : Professeur E.N.V. TOULOUSE

PATHOLOGIE DES EQUIDES

Jean Louis POUHELON : Maître de Conférences E.N.V. ALFORT..

PATHOLOGIE BOVINE

Jean LECOANET : Professeur E.N.V. ALFORT.

PARASITOLOGIE

Joseph MORTELMANS : Professeur - Institut Tropical d'ANVERS.

J E

D E D I E

C E T R A V A I L

A nos juges et maîtres

Monsieur le Professeur F. DIENG, de la
Faculté de Médecine et Pharmacie de Dakar

Malgré vos multiples préoccupations,
c'est avec le sourire paternel que vous
avez accepté d'assurer la présidence de
notre jury de thèse.

Croyez en notre profonde gratitude.

Monsieur le Professeur A. DIOP de la Faculté
de Médecine et de Pharmacie de DAKAR.

Vous nous faites honneur en acceptant
d'être membre de notre jury de thèse.

A Monsieur le Professeur AHMADOU LAMTINE NDIAYE de l'E.I.S.M.V.

Pendant quatre années nous avons eu
l'occasion d'apprécier votre enseignement
C'est avec rigueur et compétence que vous
œuvrez pour la renommée de notre Ecole.

Pour notre travail, vous nous avez
fourni toute l'aide matérielle dont
nous avons eu besoin.

Croyez en notre admiration et à nos
hommages respectueux.

A Monsieur Allassane SERE, Maître de Conférences Agrégé
à l'E.I.S.M.V.

Pendant l'absence de notre maître,
vous vous êtes donné corps et âme
à ce travail. Nous n'hésitez pas
à nous aider même les Dimanches.

Pendant nos travaux, nous avons pu
apprécier vos grandes connaissances
scientifiques et votre ardeur à u
travail.

Hommages respectueux et profondes gratitude.

- Monsieur le Professeur CUQ, Professeur à l'ENV de NANTES.

Par la qualité de votre enseignement, vous nous avez donné le goût de l'Anatomie et de l'histologie.

Vous nous avez inspiré le sujet de cette thèse

Croyez, cher Maître en nos hommages respectueux et notre profonde gratitude.

- Docteur AGBA de l'E.I.S.M.V.

Ayant travaillé 2 années durant dans votre service, nous avons pu apprécier vos grandes qualités humaines et scientifiques. Vous nous avez apporté toute l'aide que vous avez pu afin que notre travail soit bien mené.

Je vous prie de croire en mon admiration et toute ma reconnaissance.

- Au Professeur Papa Demba NDIAYE de la Faculté de Médecine et de Pharmacie

Nos remerciements pour toute l'aide apportée.

- Au Docteur ARNOLD de la Faculté de Médecine et de Pharmacie.

- Au Docteur BORNAREL

- A Monsieur FAYOLLE

A Monsieur le Professeur C. PAVAUX

Pendant votre bref séjour dans notre
Ecole, nous avons pu apprécier v o s
qualités humaines et scientifiques.

Vous n'avez pas hésité à nous apporter
toute votre aide, malgré votre emploi
du temps déjà surchargé.

Hommages respectueux et profonde gratitude.

A Monsieur le Professeur J. FERNEY

C'est avec plaisir que vous avez accepté d'apporter
votre collaboration à notre travail ; l'intérêt
que vous y avez porté nous a vivement encouragé.

Profonde gratitude.

AUX PAYSANS NIGÉRIENS

A MES PARENTS

Avec amour et maints sacrifices, vous avez guidé mes pas vers un aussi passionnant métier. Ce travail n'est qu'un faible témoignage de mon attachement et de ma profonde gratitude.

A MES TANTES, ONCLES ET GRANDS PARENTS

A MES FRÈRES ET SŒURS

A A I S S A

A MA COUSINE HADJIRA

A MES NEVEUX

A MON AMI LE DOCTEUR DJALLA

A MES PROMOTIONNAIRES NIGÉRIENS : LES DOCTEURS ZAKARI ET SEYDOU

A TOUT LE PERSONNEL DU LABORATOIRE D'ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE DE L'E.I.S.M.V. : J. NDIAYE, M. DIOP, A. SENE et FALL.

A TOUS CEUX QUI, DE PRES OU DE LOIN, ONT PARTICIPE A L'ELABORATION DE CE MODESTE TRAVAIL.

Par délibération la Faculté et l'École ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui lui 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

+++++

L'importance du sujet peut paraître minime quand on sait que dans nos pays, le vétérinaire est rarement sollicité pour renseigner sur l'état sexuel d'une femelle. Les bergers pensent pouvoir s'acquitter facilement de la tâche en se basant sur des modifications physiques ou comportementales ; mais ces modifications sont généralement très tardives. En fait, il y a que nos éleveurs n'ont pas conscience de l'intérêt qu'il gagne en étant renseignés le plus rapidement possible de l'état de gravidité de leurs animaux.

On nous signale qu'aux abattoirs de NIAMEY, au Niger, 10 à 15 femelles zébus gestantes sont abattues par jour pendant l'hivernage. Nous avons pu nous-mêmes observer, qu'aux abattoirs municipaux de DAKAR, 5 femelles zébus gestantes en moyenne, sont abattues par jour. N'est-ce pas là une perte d'argent ?

La connaissance précoce de la gravidité ou de la non gravidité d'une femelle d'élevage permet au propriétaire de contrôler la fertilité de l'animal. Si l'animal est stérile l'éleveur peut soit recourir à un traitement soit à son abattage ; il gagne ainsi du temps et de l'argent. Il peut aussi estimer la valeur de l'animal lors de sa vente ou lors de son achat.

Pour une femelle gestante, il est fortement indiqué de procéder à un rationnement alimentaire qualitativement et quantitativement important. Cela permet à l'animal de bien mener à terme, un produit vigoureux et assez lourd.

.../...

Enfin, au niveau de tout l'élevage, le diagnostic précoce de la gestation permet de s'assurer très vite de la rentabilité du bétail.

Pour le vétérinaire aussi la connaissance précoce de l'état de grossesse est importante. Cela lui permet d'éviter des thérapeutiques ou des vaccinations susceptibles d'entraîner des avortements ou des effets tératogènes. En station de recherches, ce diagnostic est nécessaire et doit être précis pour l'essai de médicaments nouveaux, pour le contrôle rapide des inséminations artificielles, enfin, pour la détermination statistique des avortements embryonnaires et de leurs étiologies.

Dans notre pays, un service de la "Reconstitution du Cheptel" a été créé. Il a pour mission d'accélérer la reproduction des animaux après les dures années de sécheresse. Il va de soit que cette mission ne peut-être bien menée que si les vétérinaires sont rapidement assurés du taux de fécondité des bêtes. Pour cela, ils doivent procéder à des diagnostics précoces, spécifiques et économiques de la gravidité chez des femelles saillies.

Il importe en somme, pour nous, de mettre au point une méthode de diagnostic remplissant les trois conditions ci-dessus désignées, afin de mieux rentabiliser l'exploitation de l'espèce bovine de nos régions : le zébu (*Bos indicus*).

Notre étude comprendra trois parties :

- la première partie fera un aperçu de l'anatomie et de la physiologie de l'appareil génital femelle ; ceci parce que la connaissance anatomo-physiologique d'un appareil est le critère le plus important pour son examen.

- aucun document, en notre connaissance, ne faisant mention d'une méthode de diagnostic précoce chez la vache zébu, nous nous proposons dans la deuxième partie de donner, (au risque de déséquilibrer notre plan) une bibliographie de toutes les méthodes essayées chez l'espèce voisine : *Bos taurus*.
- Enfin, dans la troisième partie de ce travail, nous essayerons par des recherches personnelles, la mise au point d'une méthode basée sur l'étude cytologique du sédiment urinaire.

PREMIERE PARTIE : QUELQUES PARTICULARITES ANATOMIQUES ET
FONCTIONNELLES DE L'APPAREIL GENITAL DE
LA FEMELLE ZEBU.

CHAPITRE PREMIER : MORPHOLOGIE ET STRUCTURE DE L'APPAREIL GENITAL

De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de la reproduction chez la femelle zébu par CUQ et collaborateurs, (1975) au laboratoire d'Anatomie Histologie de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de DAKAR. Nous en avons tiré les éléments nécessaires à la compréhension de notre travail.

L'appareil génital chez les femelles des mammifères comprend trois portions : une portion glandulaire, une portion tubulaire et une portion copulatrice.

I - LA PORTION GLANDULAIRE

Elle est représentée par les ovaires. Ce sont des organes pairs dont les fonctions sont de produire les gamètes femelles ou ovules et de sécréter des hormones sexuelles qui déterminent le fonctionnement de tout le tractus génital.

Chez les bovidés, ils sont souvent comparés à des amandes aplaties latéro-latéralement. Chez le zébu leurs dimensions sont nettement inférieures à ceux de *Bos taurus*. Leur longueur est comprise entre 26 et 28 mm, leur largeur entre 17 et 18 mm, leur épaisseur entre 13 et 14 mm; leur poids individuel est compris entre 2,8 et 3,7 g (AGBA, 1975).

Les ovaires sont situés de part et d'autre de l'entrée du bassin, à proximité des insertions des muscles petits psoas sur le col de l'ilium. Ils peuvent être palpés par voie rectale.

Structuralement, ces glandes sont constituées d'un épithélium superficiel et d'un stroma. L'épithélium superficiel disparaît

sur le bord dorsal où se fixe le mésovarium (moyen de suspension de l'ovaire dépendant du ligament large), et souvent sur toute la zone médiale pour faire place à une zone de recouvrement péritonéal. A cet endroit, l'ovulation est impossible pour les organites évoluant vers ces régions. Cette disposition particulière pourrait peut-être expliquer une irrégularité de l'oestrus chez le zébu.

Le stroma ovarien, situé au-dessous de l'épithélium superficiel est un tissu conjonctif cellulaire dans sa zone parenchymateuse destiné au support des organites de l'ovaire. Il s'agit des follicules évolutifs, les corps jaunes périodiques et les corps jaunes gestatifs.

II - LA PORTION TUBULAIRE

Elle est constituée par les deux oviductes et l'utérus.

Elle est aussi appelée portion gestative.

II. 1. Les oviductes

Ils constituent la première partie de la portion gestative. C'est à ce niveau que le spermatozoïde rencontre l'ovule pour former l'oeuf qui effectuera ces premières segmentations tout en migrant vers l'utérus.

Chez la femelle zébu, ce sont deux tubes flexueux de 7 à 10 cm de long. Ils sont évasés vers l'ovaire en avant, et en arrière ils s'unissent à l'utérus en augmentant régulièrement de diamètre.

.../...

II. 2. L'utérus

Il est entièrement situé dans la cavité pelvienne chez la femelle vide.

De type bicornis, il possède un corps très court et un col long, proéminent, de consistance ferme, mais entièrement caché par le vagin. Les deux cornes utérines caudalement unies par du conjonctif, en plus du ligament intercornual, divergent crânièlement et sont contournées en S, latéro-ventralement, puis médio-caudalement.

Le ligament large a une disposition différente de celle qu'on observe chez *Bos taurus* ; chez le zébu en effet, il s'insère non pas sur le bord dorsal des cornes utérines, mais sur leur bord latéro-ventral, conférant ainsi une plus grande fixité à l'organe

L'irrigation principale de l'utérus est assurée par une seule artère, l'artère utérine. C'est la plus grosse artère du tractus génital. Elle naît sur l'artère iliaque interne en même temps que l'artère ombilicale, puis passe dans la masse du ligament large en croisant la branche montante de l'ilium avant de se diviser en trois rameaux principaux tous destinés à l'utérus. Cette artère est palpable par voie rectale.

Du point de vue de la structure, les différences que l'on peut observer entre les différentes parties de la portion gestative, correspondent uniquement à des adaptations fonctionnelles. Autrement dit, dérivant toutes des canaux de Müller, elles ont la même base structurale : tunique séreuse, tunique musculieuse, tunique muqueuse. Mais, au niveau des cornes utérines où se fait la gestation réellement on observe sur la muqueuse des reliefs en forme

de disques appelées caroncules utérines. Ces caroncules reçoivent pendant la gestation, les villosités des cotylédons foetaux. Elles sont aussi palpables par voie rectale, pendant la gestation.

III - LA PORTION COPULATRICE

Elle comprend trois parties : le vagin, le vestibule vaginal, et la vulve.

III. 1. Le vagin

C'est un conduit musculo-membraneux de consistance molle. Il recouvre entièrement le col dans sa portion crâniale. Ses dimensions sont très variables selon l'âge et l'état fonctionnel du tractus génital. Mesurant 4 à 10 cm chez la génisse, il atteint 20 à 25 cm chez la multipare, occupant alors toute la longueur de la cavité pelvienne.

Dans sa conformation intérieure le vagin comporte deux parties : une portion caudale lisse et une portion crâniale plissée. C'est cette dernière qui se réfléchit sur le col utérin en formant un cul de sac profond, facilement accessible en exploration vaginale : le fornix.

L'épithélium de cette muqueuse vaginale est du type pavimenteux, stratifié, non corné. Il y a trois couches cellulaires : une couche basale, une couche intermédiaire et une couche superficielle dont les cellules peuvent desquamer dans la lumière du vagin. Cet épithélium subit des modifications au cours du cycle oestral.

III. 2. Le vestibule vaginal

Il est crânialement séparé du vagin par l'hymen qui forme un relief annulaire marquant l'emplacement de l'orifice vaginal.

La cavité du vestibule vaginal est, comme celle du vagin, virtuelle à l'état de repos. Sur son plancher juste en arrière de l'hymen, on peut observer l'orifice externe de l'urètre ou "Méat urinaire". Le méat urinaire présente une valvule sous-urétrale qu'il faudra franchir lors d'un sondage vésical.

De part et d'autre du méat urinaire on observe deux petits orifices qui sont les débouchés des canaux longitudinaux de l'épophoron. En arrière du méat, sur ses parois latérales, le vestibule vaginal présente deux dépressions ovoïdes criblées de nombreux petits orifices correspondant aux débouchés des canaux des glandes vestibulaires ou glandes de BARTHOLIN.

III. 3. La vulve

C'est la partie externe du tractus génital de la femelle. Elle est constituée de deux lèvres qui s'unissent ventralement et dorsalement pour former des commissures, l'orifice vulvaire, devenant plutôt, une fente vulvaire. Au niveau de la commissure ventrale, une dépression loge l'extrémité libre du clitoris, organe copulateur de la femelle, correspondant au pénis du mâle.

CHAPITRE DEUX : QUELQUES CONSIDERATIONS SUR LE FONCTIONNEMENT GENITAL
CHEZ LA FEMELLE ZEBU.

.../...

I - L'ETAT DE NON GESTATION

I. 1. La puberté

Elle correspond à l'apparition des premières chaleurs (CHOUDHURY et coll. 1964) ou pour certains auteurs tels RAKHA et coll. (1970) à l'apparition du premier corps jaune. De toutes façons structurellement, elle correspond au premier cycle évolutif aboutissant à une ponte ovulaire.

L'apparition des premières chaleurs est plus tardive chez Bos indicus que chez Bos taurus. PAGOT (1943 et 1951 - 52) au Niger observe qu'elles se manifestent entre le 18^e et le 24^e mois chez le zébu Azawak; sur le Gobra, au Sénégal, DENIS note qu'elles apparaissent généralement au 26^e mois.

De toutes les façons, ces premières chaleurs ne sont généralement pas suivies de saillies fécondantes. Ainsi PAGOT, toujours sur le zébu Azawak, note que les premières saillies fécondantes se situent vers le 29^e mois. CHOUDHURY et coll. (1964) qui observent que la puberté se situe vers le 39^e mois sur le Harijana, constatent un décalage de 55 jours environ entre les premières chaleurs et les premières saillies fécondantes.

Toutefois, les auteurs s'accordent à dire que l'alimentation, la température et l'hygrométrie que connaît le zébu dans nos régions naturelles, sont un facteur du retard à la puberté (CUQ, 1973).

I. 2. Le cycle oestral

Sa durée est sensiblement égale à celle qu'on observe chez Bos taurus : 20 à 23 jours AGBA (1975) ; mais il existe des variations selon la race.

Les manifestations extérieures de l'oestrus, c'est-à-dire les chaleurs, sont souvent discrètes. Certains auteurs les classent même dans la catégorie des "silent-heat". Il faut souvent les détecter par un taureau boute-en-train. Toutefois lorsqu'elles sont intenses, elles se traduisent par de la nervosité et par une sécrétion translucide au niveau de la vulve congestionnée.

L'ovulation est spontanée et s'effectue toujours tardivement par rapport à l'apparition des chaleurs ; ce retard peut aller de 25 à 41 heures après le début des chaleurs.

Il y a une périodicité du cycle oestral chez la femelle zébu élevée en région tropicale, dans les conditions traditionnelles d'élevage. Cette périodicité est due à l'existence de phases de repos sexuel pouvant survenir à n'importe quelle période de l'année, mais surtout pendant la saison sèche AGBA (1975).

II - L'ETAT DE GESTATION

La gestation se définit comme la période qui s'écoule entre la fécondation et la mise bas. Durant cette période, l'oeuf, résultat de l'union ovule et spermatozoïde, passe du stade d'embryon au stade de foetus, avant de devenir viable dans le milieu extérieur.

II. 1. La durée de gestation

Les chiffres concernant Bos taurus ont été estimés à 285 - 288 jours. Chez le zébu la gestation est un peu plus longue et la différence est d'environ une semaine : 283 - 297 jours. Les variations assez importantes de cette durée concernant les bovins de nos

régions sont attribuées à la race ou au sexe du produit (DENIS ; SINGH et RAY ; PRADHU ; JOUBER et BONSNA).

II. 2. L'âge au premier vêlage

Nous avons déjà vu que les premières saillies fécondantes survenaient souvent tardivement ; cela entraîne un retard au premier vêlage.

- REDON [1962], au Sénégal, estime cet âge à 4 - 5 ans.
- PAGOT, (1943 et 1951)- 52 à 3 ans et demi au Niger.
- PRIGENT et coll., (1942) à 3 - 5 ans en Mauritanie.

L'âge au premier vêlage chez le zébu se situant donc entre 3 et 5 ans, il est supérieur à celui de *Bos taurus* pour lequel il est de 3 ans.

II. 3. L'intervalle entre deux vêlages

Il est souvent très long et oscille autour de 420 jours, alors que les bovins d'Europe vêlent généralement tous les ans.

La notion de saison de reproduction joue un rôle important dans l'intervalle qui sépare deux mise-bas consécutives. A i n s i, PAGOT en 1951 - 52, sur le zébu Azawak du Niger, distingue 3 périodes de fécondité : une période de forte fécondité en saison d e s pluies (Mai - Septembre), une période de faible fécondité correspondant au début de la saison sèche (Octobre - Janvier) et une période de moyenne fécondité qui va de Février à Mai. De même CUQ, FERNEY et VANCRAEYNEST, (1974) d'une étude statistique,

concluent que les 2/3 des fécondations annuelles s'effectuent entre août et novembre c'est-à-dire en saison des pluies.

Nous avons remarqué pour notre part au cours des trois années pendant lesquelles ont duré nos recherches, que les prélèvements les plus importants d'utérus gravides effectués aux abattoirs de DAKAR, se situaient entre septembre et janvier.

II. 4. La corne utérine gestante

Sur 74 bovins Red Sindhi gravides 61% des foetus se trouvent dans la corne droite, selon AGARWALA et SAGAR (1963). SHARMA et coll. en 1968 trouvent qu'environ 70% des ovulations se font dans l'ovaire droit.

Lors de nos prélèvements, nous avons nous même observé sans faire d'études statistiques que les corps jaunes et les cornes gravides étaient souvent ceux du côté droit.

Nous n'avons observé aucune gestation gemellaire. Les gestations doubles sont peu fréquentes et les triples extrêmement rares (PAPARELLA, 1974).

II. 5. Les modifications apportées par la gestation

TARNIER et CHANTREUIL cités par PREEL (1963) disaient :
" Il n'y a dans l'organisme aucune goutte de liquide, aucune fibre qui ne subisse quelques modifications du fait de la gestation". En d'autres termes toutes les humeurs, tous les tissus organiques sont sujets à des variations tant dans leur morphologie

que dans leur fonctionnement, chez une femelle gestante. Ce fait ouvre donc, théoriquement, de nombreuses voies au dépistage de cette gestation. Nous allons donc traiter des modifications apportées par la gestation, mais avant, puisqu'elles sont toutes directement ou indirectement induites par les hormones sexuelles, nous allons d'abord donner quelques généralités concernant le fonctionnement endocrinien pendant la gestation chez les femelles des mammifères.

II. 5. 1. Généralités sur l'endocrinologie de la gestation chez les mammifères.

L'activité sexuelle de la femelle des mammifères est réglée sur les inter-relations ovaires-système hypothalamo-hypophysaire. Les ovaires sont responsables de la sécrétion d'oestrogènes et de la progestérone alors que le système hypothalamo-hypophysaire secrète les gonadostimulines qui sont de trois types :

- la gonadostimuline A ou gonadotropine A ou hormone folliculo-stimulante (H F S).
- la gonadostimuline B ou gonadotropine B. ou hormone de stimulation interstitielle, (L.H.).= luteinizing hormon.
- la lutéc-trophine ou prolactine (L T H).= lutéo-tropin hormon.

Au cours du cycle normal, la HSF provoque au niveau de l'ovaire la formation d'un ou plusieurs follicules dont un seul généralement arrive à maturité. Ce follicule va ainsi sécréter des oestrogènes en taux croissant jusqu'à un optimum. Une fois cet optimum atteint, par phénomène de rétro-action ("feed-back"), les

oestrogènes freinent la sécrétion de HFS par l'hypophyse, mais entraînent la sécrétion de L.H. Celle-ci entraîne à son tour la rupture du follicule mûr et provoque ainsi la ponte ovulaire. Un corps jaune progestatif se forme à partir du follicule rompu et c'est ce corps jaune qui sécrète la progestérone.

La progestérone ainsi sécrétée, alors qu'il n'y a pas eu fécondation va inhiber la sécrétion de L.H. pour faire regresser le corps jaune, et indirectement donc elle va entraîner la sécrétion de FSH, d'où la reprise d'un nouveau cycle.

Si l'ovule est fécondé il n'y a pas reprise du cycle. Il y a gestation, et, l'ébauche placentaire qui se forme dès la nidation, se met à sécréter des gonadostimulines dites gonadostimulines chorioniques ou prolans. Elles ont les mêmes effets que la FSH et la L.H. Les prolans B suppléent donc à L.H. permettant ainsi au corps jaune, désormais appelé corps jaune gestatif, de se développer et de continuer à sécréter sa progestérone dont le but est de faciliter la gestation. Ainsi, grâce aux prolans B. la sécrétion de progestérone demeure pendant la majeure partie de la gestation. Vers la fin de la gestation les sécrétions choriales de prolans B diminuent et donc celles de la progestérone aussi, alors que le placenta sécrète des oestrogènes en quantité croissante. Ces variations entraînent une modification du rapport oestrogènes / progestérone : il était faible au début de la gestation mais devient élevé à la fin de la gestation (KAISER 1960). C'est à ce moment que l'ocytocine est libérée par le lobe postérieur de l'hypophyse. Son rôle est de provoquer les contractions utérines pour le part et celles des cellules myoépithéliales pour la lactation.

Ces variations de l'équilibre hormonal peuvent donc être caractéristiques de l'état de gestation chez la femelle des mammifères. Mais, comme on peut s'y attendre, cet équilibre hormonal ne varie ni dans le même sens, ni avec les mêmes taux selon les espèces animales. Ainsi, chez la jument par exemple on constate une chute du taux de progestérone environ entre le 40^e jour et le 50^e jour. Cela est dû au fait que, chez la jument, le corps jaune gestatif régresse à ces moments, pour être remplacé par une dizaine de corps jaunes accessoires qui apparaissent progressivement ramenant ainsi le taux de progestérone au taux optimum. Mais qu'en est-il chez l'espèce qui nous intéresse ?

II. 5. 2. Les particularités du fonctionnement ovarien chez la femelle zébu, pendant la gestation.

Le corps jaune de cette espèce peut se présenter sous trois modalités morpho-topographiques :

- parfois, il est intra-ovarien.
- rarement, il est extra-ovarien et dans ce cas, il est relié à l'ovaire par un petit pédicule.
- dans les cas les plus fréquents, il revêt l'aspect dit "en bouchon de bouteille de champagne" : il est mi-intra-ovarien, mi-extra-ovarien.

Quel que soit son aspect, le corps jaune gestatif chez *Bos indicus* n'a pas la même durée que chez *Bos taurus* : chez ce dernier, en effet, il persiste toute la gestation ; chez le zébu par contre, on assiste à trois modalités d'évolution (CUQ, FERNEY et VAN CRAEYNEST) :

- il peut regresser vers le 4^e mois et être remplacé par un corps jaune secondaire ; celui-ci même peut disparaître vers le 6^e mois.
- il persiste mais il est suppléé par des corps jaunes dits de supplémentation.
- dans les cas les plus rares enfin, le corps jaune primaire disparaît sans être remplacé, ni suppléé. Cette modalité "peut être rapprochée des expériences d'énucléation du corps jaune sur des femelles en état de gestation avancée, chez lesquelles le placenta a pris le relais hormonal de l'ovaire" (AGBA). Lorsque cette modalité se présente, l'ovaire présente structurellement, un grand nombre de follicules atrophiques.

Quelle que soit la modalité d'évolution du corps jaune gestatif chez le zébu, il faut admettre que pendant la gestation chez cette espèce, les ovaires ne sont pas au repos. Ce qui n'est pas le cas chez le taurin d'Europe. Ce fait est par conséquent important à considérer lorsqu'il s'agit de déterminer l'état physiologique d'une femelle zébu, soit par des dosages hormonaux, soit même par des palpations des ovaires par voie rectale.

II. 5. 3. Modifications de l'appareil génital, au cours de la gestation.

II. 5. 3. 1. Les ovaires

En dehors des modifications macroscopiques que subit l'ovaire pendant la gestation (présence du corps jaune), il subit aussi des

modifications d'ordre topographique. La gonade correspondant à la corne utérine gestante est en effet progressivement entraînée en direction ventro-crâniale. On parle de migration gravidique de l'ovaire. Cette migration est passive et due au poids de la corne gestante qui distend le ligament large. Grâce à l'élasticité de ce dernier, l'ensemble est ramené dans la cavité pelvienne après la mise-bas. Mais cette disposition particulière n'est jamais retrouvée totalement surtout après un nombre important de vélages. Ainsi chez la multipare, les ovaires se situent dans la portion caudale de la cavité abdominale.

II. 5. 3. 2. L'utérus

Pour les mêmes raisons que l'ovaire (poids du fœtus, élasticité du ligament large), la corne utérine gestante est progressivement amenée en position ventro-crâniale. Mais en plus de cette migration, l'organe s'allonge et augmente de volume. En outre, son col dont l'orifice externe est obturé par un bouchon muqueux, s'allonge lui aussi jusqu'à dépasser le bord antérieur du pubis dans les derniers mois de la gestation. Sur la surface interne de l'utérus les caroncules augmentent de nombre et de diamètre afin de mieux favoriser les échanges entre la mère et le fœtus (RAKHA et IGBOELI, 1971).

Enfin, la vascularisation utérine "se fait de plus en plus intense, grâce à l'augmentation du diamètre artério-veineux. L'activité motrice du muscle utérin, régie et dirigée par des stimuli neuro-endocriniens, règle l'afflux sanguin de ses propres tissus ("cœur utérin"), grâce à la contraction (systole) et à la détente (diastole) de ses fibres" (PEREZ P. cité par PAPARELLA, 1974).

5. 3. 3. 3. La portion copulatrice

BAUMGARTNER,(1952) fait mention de plis transversaux apparaissant sur la vulve de la vache européenne. Aucun document écrit, en notre connaissance n'a été publié concernant cette modification, chez le zébu. En tout cas, ces plis peuvent être interprétés comme étant le résultat de la migration, due au poids du foetus, des portions crâiales du tractus génital. Cette migration pourrait tirer la vulve en avant des tubérosités ischiatiques.

Les modifications effectives qui se produisent au niveau du vagin, pendant la gestation chez toutes les espèces des mammifères sont d'ordre histologique ; mais nous réservons l'étude de ces variations pour la suite de notre travail.

II. 5. 4. Modification des grandes fonctions

Les modifications apportées par la gestation touchent principalement les organes génitaux. Mais ces derniers ne sont pas les seuls atteints ; en effet toutes les autres grandes fonctions se ressentent de cet état physiologique.

II. 5. 4. 1. La fonction de nutrition

On observe chez la femelle en gestation une augmentation de l'appétit due au fait que désormais, elle "partage sa nourriture avec son foetus". Il s'en suit une tendance à l'embonpoint (anabolisme gravidique). L'augmentation du volume de l'abdomen, est due

à l'augmentation du volume de l'utérus qui se trouve alors, dans la cavité abdominale. D'ailleurs, cette augmentation est plus marquée du côté de la corne utérine gestante.

II. 5. 4. 2. La respiration et la circulation

Les viscères abdominaux repoussés en avant par l'utérus gravide, vont à leur tour comprimer la cavité thoracique. Il s'en suit une gêne mécanique qui se traduit par un essoufflement et une activité cardiaque plus intense.

II. 5. 5. Autres modifications morphologiques extérieures

II. 5. 5. 1. La variation de la forme de la croupe

Elle est due à un relâchement des ligaments sacro-sciatiques. Ce phénomène se traduit extérieurement par une proéminence de l'angle de la hanche, un affaissement des muscles fessiers, et l'apparition de dépressions de chaque côté de la base de la queue ; il est bien connu des éleveurs européens qui disent alors : "la vache se casse".

II. 5. 5. 2. Le développement de la mamelle

Il ne s'effectue que quand oestrogènes et progestérone sont sécrétés simultanément. En effet les oestrogènes à eux seuls n'entraînent qu'un développement des canaux lactifères, alors que la progestérone n'entraîne que le développement des lobules. Leur action synergique provoque le développement des deux systèmes canaliculaire et lobulaire.

II. 5. 6. Les humeurs et les sécrétions

Elles peuvent toutes être témoins de la gestation par les variations biologiques, physiques ou chimiques qu'elles subissent pendant cette période de la vie de la femelle ; d'autre part, même si "la gestation est le plus bel exemple de symbiose harmonique, homogène" (TARNIER), il n'en demeure pas moins que le fœtus est un corps étranger pour sa mère ; on peut donc s'attendre quelle que soit l'espèce animale, à la possibilité d'apparition de réactions immunitaires au sein de l'organisme maternel.

X
X X

La connaissance de la morphologie et du fonctionnement d'un appareil constitue le critère essentiel pour l'examen (clinique ou expérimental) de cet appareil. C'est ce qui explique l'étude faite dans la première partie de notre travail.

Nous avons essayé d'y dégager les différences et les similitudes existant entre l'appareil génital du zébu et celui d'une espèce voisine et scientifiquement mieux connue, le taurin européen. Sur ces bases, nous allons étudier les possibilités d'applications sur *Bos indicus*, des méthodes de diagnostic de gestation déjà connues chez *Bos taurus*.

DEUXIEME PARTIE : LES POSSIBILITES DU DIAGNOSTIC DE LA
GESTATION CHEZ LA FEMELLE ZEBU.

Pour détecter l'état de gestation, le vétérinaire aura recours soit aux méthodes cliniques, soit aux méthodes expérimentales, parfois aux deux. Nous étudierons successivement ces deux types de méthodes tentées chez *Bos taurus*, en essayant de dégager leurs possibilités d'application à la femelle zébu.

CHAPITRE PREMIER : LES METHODES CLINIQUES

Elles consistent à observer sur la mère des modifications morphologiques (internes ou externes), physiologiques ou comportementales caractéristiques de la gestation. Mais ces méthodes consistent aussi à la mise en évidence de signes foetaux. Ces observations et cette mise en évidence devront être faites sur l'animal en n'utilisant que les moyens cliniques usuels : inspection, palpation, percussion, auscultation, exploration interne.

A notre avis, toutes ces manoeuvres doivent être précédées du relevé de certains commémoratifs, très importants pour le clinicien :

- l'âge de la femelle
- la date de la saillie
- la persistance ou la disparition des chaleurs
- la date du dernier vêlage
- certains antécédents pathologiques.

I - L'OBSERVATION DES SIGNES MATERNELS

I. 1. Les signes externes

I. 1. 1. La cessation des chaleurs

Le principe est simple et repose seulement sur l'inspection : il s'agit d'observer le non retour des signes extérieurs de l'oestrus. Il faut, évidemment, avant tout pouvoir reconnaître les manifestations des chaleurs chez la femelle ; cela n'est pas aisé chez la femelle zébu qui, ainsi que nous l'avons dit dans la première partie de ce travail, présente des chaleurs très discrètes nocturnes et très éphémères (13 à 23 heures). Ces difficultés sont généralement contournées par l'utilisation de taureau bouter-train, c'est-à-dire : vasectomisé, ou à pénis dévié, ou alors muni d'un harnais marqueur. Cette astuce ne résoud pas pour autant les problèmes, en effet :

- l'acceptation du mâle n'est pas systématiquement un signe de non gestation quand on sait qu'il existe des "oestrus de gestation" chez le zébu.
- le refus du mâle ne doit pas aboutir à un diagnostic hâtif de gravidité, car pour beaucoup d'autres raisons la femelle peut refuser le coït : blocage du cycle, frigidité, anoestrus saisonnier, inflammation de la portion copulatrice du tractus génital.

Ce procédé, qui aurait pu permettre un diagnostic précoce à peu de frais, est très aléatoire parce qu'il n'est ni précis, ni spécifique. D'autre part, son application à nos types d'élevage où la monte est généralement libre non surveillée reste difficile puisque, le clinicien ne sera même pas sûr d'avoir affaire à une vache saillie.

.../...

I. 1. 2. Les modifications des grandes fonctions

Nous ne nous attarderons pas sur les signes respiratoires et circulatoires qui ne sont en aucune façon spécifiques de la gestation et qui en tous les cas sont tardifs. Nous discuterons plutôt de l'anabolisme gravidique.

Ce phénomène est bien connu des éleveurs, qui, en spéculation bouchère, font saillir les vieilles femelles avant de les abattre vers la mi-gestation. Si le gain de poids est réel, son étalement dans le temps nécessite un "oeil averti" pour l'apprécier entre le 4^e et le 5^e mois. En outre, l'engraissement suppose une alimentation correctement adaptée au nouvel état physiologique, sans compter les mesures d'hygiène et de repos qui s'imposent. Dans nos régions où l'élevage est du type extensif et où la plus grande partie de la gestation se déroule souvent en saison sèche, la femelle alors se sacrifie pour son foetus. Elle dépérit plutôt que d'engraisser. Cet anabolisme ne pourrait donc à la rigueur être remarqué que dans les fermes d'Etat ou bien dans les centres d'expérimentation où les animaux sont dans des conditions optimales de nutrition et d'hygiène. Toutefois, hormis l'étalement dans le temps qui le rend difficilement perceptible, l'anabolisme gravidique présente le défaut de non spécificité. En effet, on ne peut lier au seul fait de la gestation, l'engraissement observé chez une femelle. On est cependant en droit de suspecter la gestation ; mais encore, faudrait-il savoir que la femelle a été saillie au bon moment.

I. 1. 3. L'augmentation du volume de l'abdomen

Ce signe présente l'inconvénient d'être tardif ; il n'est remarquable que dans la dernière moitié de la gestation, lorsque l'utérus est descendu dans la cavité abdominale (6^e - 7^e mois). De plus, même si ce signe est relevé un diagnostic différentiel doit être fait avec les météorisations, la réplétion post-prandiale et les ptoses abdominales.

I. 1. 4. Le développement mammaire.

C'est le plus souvent le signe sur lequel nos éleveurs se basent pour reconnaître une femelle gestante. Ils observent que chez la primipare le pis gonfle vers le 6^e mois ; Cette augmentation du volume du pis disparaît au 7^e mois pour réapparaître au 8^e mois. Chez la multipare, ils notent une faible variation de l'augmentation du volume de l'organe ; ils se basent dans ce cas sur l'apparition d'un liquide gluant lorsqu'on essaye de traire la vache ; ce liquide qui est probablement du colostrum n'apparaît que vers le 8^e mois.

En somme, l'observation d'une variation du volume de la mamelle est tardive. Cela se comprend, puisque l'action synergique oestrogènes-progestérone ne s'effectue qu'en fin de gestation, les oestrogènes ne réapparaissant qu'à cette période.

I. 1. 5. La variation de la forme de la croupe

Elle apparaîtrait vers le 5^e mois, selon SAGET (1971). Pour beaucoup d'auteurs cependant, cette modification annoncerait plutôt une mise-bas dans les jours à venir. Dans tous les cas la mise en

évidence de ce signe chez le zébu, nous paraît difficile à cause de la forme déjà saillante de la croupe. Toutefois, nous signalerons que nous avons observé chez une vache servant à nos expérimentations une "cassure" très prononcée de la croupe. Nous avons suspecté chez l'animal une fracture du bassin, puisque de plus, la station debout lui était très difficile. Après abattage et éviscération, nous avons constaté la présence d'un fœtus d'environ 4 mois. La carcasse qui a servi aux travaux pratiques d'Anatomie n'a présenté après dissection totale, aucune trace de fracture dans la région du bassin. Nous nous garderons bien après cet unique cas de généraliser. Les observations devraient être multipliées en tenant compte aussi de l'âge de la femelle.

Si cette variation semble spécifique, elle est de toutes façons tardive et en général, les cliniciens d'Europe s'en servent plutôt pour prévoir une mise-bas très proche.

I. 2. Les signes internes

Ils sont représentés par les modifications des organes génitaux. Il y a trois techniques pour observer ces modifications : l'exploration rectale, l'exploration vaginale et l'endoscopie.

I. 2. 1. L'exploration rectale

Cette technique consiste en l'introduction de la main jusqu'à l'avant bras, dans le rectum préalablement vidangé, et à palper à travers celui-ci les portions crâiales du tractus génital. Elle nécessite au départ des mesures d'hygiène notamment, le port d'un

gant de protection enduit d'un lubrifiant aseptique. Deux organes pourraient être palpés : les ovaires et les cornes utérines.

I. 2. 1. 1. La palpation des ovaires

Son but est de rechercher un corps jaune de gestation en même temps qu'une augmentation de la taille de l'ovaire.

Il ne faudra pas confondre le corps jaune de gestation qui est persistant et le corps jaune progestatif qui lui est temporaire. Il s'agit en fait du même organite qui, selon qu'il y ait eu fécondation ou non, persiste ou dégénère. Pour être sûr que l'on a affaire à un corps jaune de gestation, il faudra de préférence, effectuer les recherches au moment où la femelle est supposée revenir en chaleur. En ce moment le corps jaune progestatif a normalement disparu. Si l'opérateur palpe un corps jaune à ce moment, il y a des chances qu'il s'agisse de celui d'une gestation. Il faudrait toutefois se méfier des corps jaunes persistants pathologiques, qui peuvent être sources de nombreuses erreurs.

Lorsque la femelle est dans une ferme où ses activités reproductrices sont contrôlées régulièrement, la palpation du corps jaune par la voie transrectale peut permettre un diagnostic précoce : trois semaines. D'ailleurs, la perception de cet organite ne peut se faire que précocement. En effet, comme nous l'avons vu, vers le 4^e mois il peut disparaître. En outre, il subit, à mesure que le fœtus grossit, une migration crânio-ventrale qui fait que le bras de l'opérateur ne peut plus l'atteindre. D'autre part chez les

multipares, même sur la femelle vide, l'ovaire est moins facilement accessible parce qu'au cours des gestations le ligament large qui s'est progressivement allongé, n'a pas totalement acquis sa position initiale.

Nous avons personnellement effectué des palpations de l'ovaire par voie transrectale, en vue de découvrir des corps jaunes sur une trentaine de femelles aux abattoirs municipaux de DAKAR. Les résultats de nos investigations étaient vérifiés le lendemain, à l'abattage des femelles que nous avons pris soin de marquer.

Sur 30 femelles "explorées" nous avons suspecté la présence de corps jaune sur 18 d'entre elles ; après abattage, nous avons observé ce qui suit parmi ces 18 vaches :

- 6 étaient gestantes de 2 à 3 mois.
- 5 portaient un corps jaune mais étaient vides.
- 2 portaient des kystes ovariens et étaient vides.
- 5 étaient vides et ne portaient ni corps jaune, ni kyste ; il y a eu donc erreur de notre part.

Les 12 vaches présumées sans corps jaune se répartissaient ainsi :

- 2 gestantes de 2 mois sans corps jaune apparent sur l'ovaire.
- 5 gestantes porteuses de corps jaune que nous n'avons pas perçu.
- 5 sans corps jaune sans fœtus.

Nous n'avons pas pu pour les femelles gestantes, préciser la durée de la gestation sur le vivant des animaux. La connaissance

de l'âge des femelles, que nous avons omis d'observer, et de leur nombre de vêlages nous auraient peut-être expliqué toutes les erreurs que nous avons commises.

Nous ne saurons tirer des conclusions hâtives sur un aussi faible nombre d'observations, par ailleurs incomplètes, mais nous pouvons déjà dire que :

- des organites pathologiques sur l'ovaire peuvent induire en erreurs.
- l'absence d'un corps jaune palpable n'est pas systématiquement un signe de non gravidité, tout comme sa présence n'est pas forcément un signe de gravidité.

Ces faits suffisent lorsqu'on les prend en considération, à éviter des diagnostics hâtifs ; le vétérinaire doit compléter ses investigations et tant que son bras est dans le rectum, il devra aussi procéder à l'examen de l'utérus.

I. 2. 1. 2. Examen de l'utérus.

Le diagnostic de gestation, par palpation médiate transrectale de l'utérus, est basé sur les modifications de forme, de dimension et de situation de la corne gestante, mais aussi sur la mise en évidence de liquides foetaux, sur la perception de membranes foetales des cotylédons, et le développement des artères utérines.

A) - 1. Les modifications de forme et de dimension des cornes utérines

Elles entraînent une asymétrie utérine, car la corne gestante s'allonge et augmente de volume à mesure que le fœtus se

développe et que la quantité de liquides foetaux croit. Le tableau 1 nous donne une idée comparative du développement foetal chez le taurin (BLIN et FOURNIER, 1963) et chez le zébu (RAKHA et IBROELI, 1971).

Age du foetus (Mois)	Longueur dorsal/cm		P o i d s (g)	
	Taurin	Zébu Angoni	Taurin	Zébu Angoni
1 - 1,5	2,5	2,8	0,6	2,15
3	14	14,8	170	181
4	23	23,3	800	780
5	37	31,5	2400	1950
6	50	44,4	8000	4978
7	60	54,5	15000	9360
8	80	62,5	25000	12380
9	85	67	35000-4500	22050

TABLEAU N° 1 : Dimensions du foetus au cours de la gestation chez le zébu et chez le taurin.

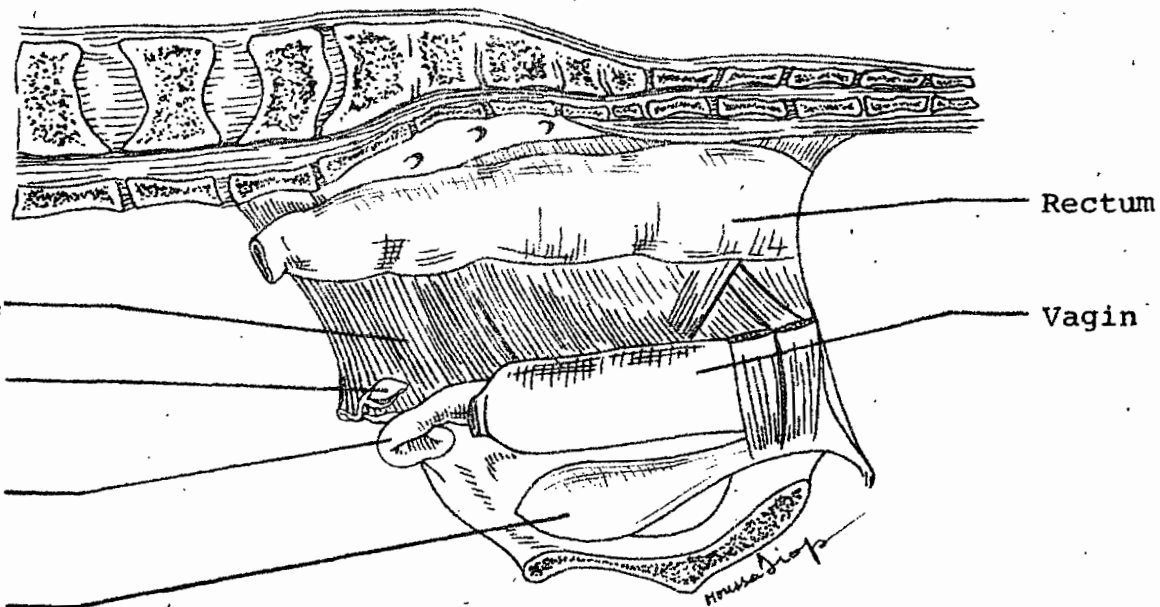
Selon DERIVAUX (1971) l'asymétrie utérine n'est nettement perceptible qu'à trois mois, et ce, jusqu'au 5^e mois. Passé ce délai l'utérus grévde s'engage davantage dans la cavité abdominale rendant le diagnostic plus aléatoire.

Si l'on se réfère au tableau 1, on peut penser théoriquement que la perception de cette modification de l'utérus se fera aussi à peu près à 3 mois chez le zébu puisque le développement du fœtus et des liquides est sensiblement le même jusqu'à cette période chez les 2 espèces. De la même manière, on peut penser que chez *Bos taurus* la migration gravidique utérine se fera moins rapidement puisque à partir du 5^e mois le poids de l'utérus est nettement inférieur à celui de *Bos taurus* à partir du 5^e mois (Tableau 2).

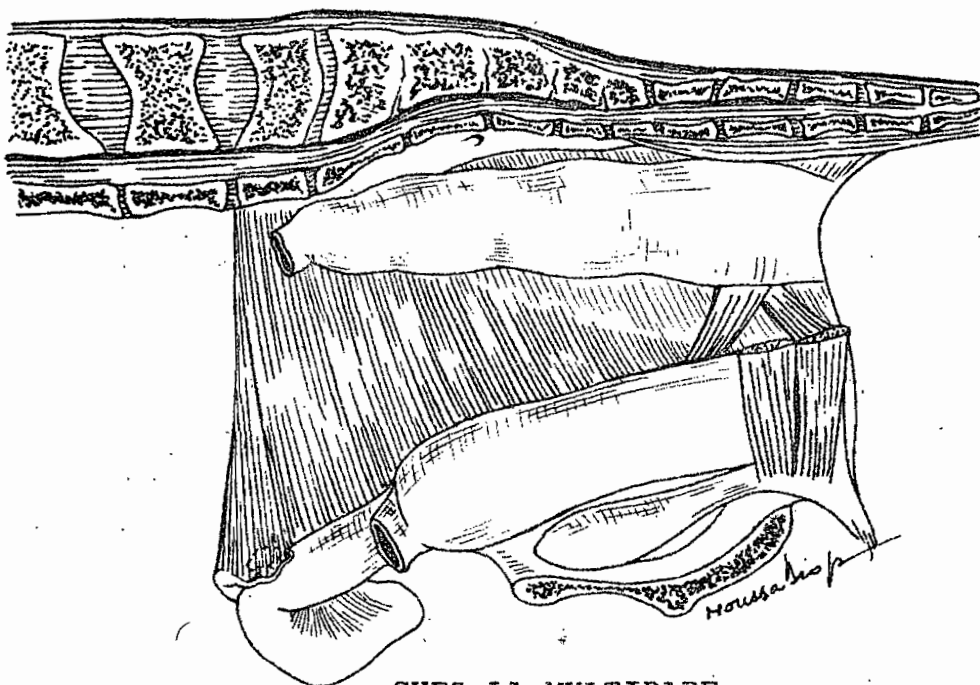
La perception transrectale de l'utérus n'est pas seulement fonction du contenu utérin. Le nombre de vélage de la femelle est important à considérer. Ainsi chez une multipare l'opération sera plus difficile du fait que l'organe est partiellement situé dans la cavité abdominale, (Planche n° 1) même chez la femelle non gestante.

En tous les cas, l'observation d'une asymétrie utérine offre l'avantage d'être plus significative de la gestation. Cette modification permet une assez forte suspicion de gestation. C'est la modification la plus recherchée en clinique courante chez le taurin par les vétérinaires européens. Concernant le zébu aussi des recherches morpho-topographiques de l'utérus grévde devraient être entreprises.

Toutefois la méthode présente l'inconvénient de ne permettre le diagnostic que assez tardivement. En outre, il faudra



CHEZ LA PRIMIPARE



CHEZ LA MULTIPARE

POSITION DU TRACTUS GENITAL, VUE LATÉRALE DROITE :

différencier cette asymétrie utérine d'un éventuel pyomètre ou d'un mucomètre. Pour cela, le vétérinaire devra poursuivre ses investigations sur les modifications que subit l'utérus.

TABLEAU N° 2

Age du foetus (Mois)	Poids Utérus Gravides (kg)	
	Taurin	Zébu
3	2,4	2,2
4	6,4	5,4
5	13	8,2
6	19,8	12,1
7	28,4	18,6
8	41	24,3
9	40 - 80	

POIDS DE L'UTERUS AU COURS DE LA GRAVIDITE.

- Taurin (PAVAUX, 1979)
- Zébu (RAKHA et IGBOELI)

B. - La recherche des cotylédons

Elle ne pourra se faire que quand on perçoit l'utérus. Encore, faudrait-il attendre qu'ils aient atteint leur développement optimum. Soit 4^e 5^e mois chez le taurin (SAGET, 1971). Les cotylédons ont alors un diamètre d'environ (DERIVAUX, 1967).

Chez le zébu, le tableau 3 nous indique les modifications de la taille des cotylédons.

La méthode consistant à rechercher des cotylédons est encore plus tardive que celle consistant à palper la corne gestante. De plus à 4 ou 5 mois le produit est assez gros pour être perçu.

TABLEAU N° 3

Age foetus (Mois)	Diamètres cotylédons (cm)	Nombre cotylédons
1		
2		
3	4,0 x 2,5	73
4	6,5 x 3,5	104
5	7 x 3	63
6	11 x 6	89
7	10 x 6	94
8	10 x 5	120
9		113

VARIATIONS DES DIMENSIONS ET DU NOMBRE DE COTYLEDONS AU COURS DE LA GESTATION CHEZ LE ZEBU (RAKHA et IGBOELI)

C) - La recherche de l'artère utérine

Elle peut être perçue contre la branche montante de l'ilium avec le plat de la main. Avec la gestation, la circulation devenant plus intense, elle augmente de volume, devient plus tendue et plus rectiligne. On perçoit alors un frémissement dû au torrent circulatoire ("thrill" de l'artère utérine). La méthode ne serait sûre que vers le 4^e mois, donc assez tardivement ; elle pourrait toutefois servir pour confirmer la gestation.

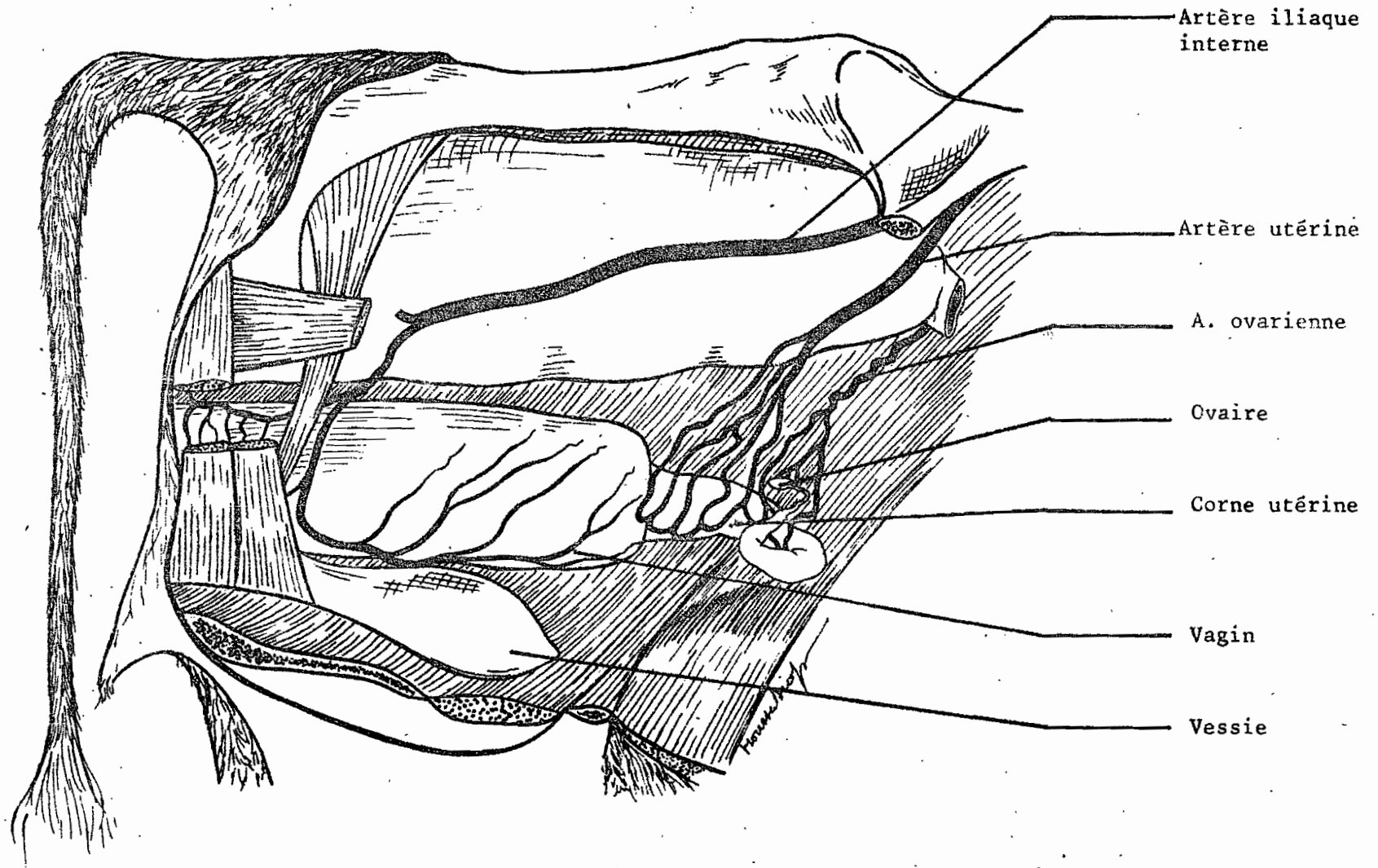
I. 2. 2. L'exploration vaginale

L'observation d'une absence de mucus sur la vulve et le vagin signifierait que la femelle est gestante (SAGET, 1971).

Cette sécheresse des muqueuses vestibulaires et vaginales ne saurait être une spécificité d'un état de gestation car on pourrait l'observer dans beaucoup de processus morbides ou même physiologiques qui peuvent diminuer toutes les sécrétions organiques. De plus même chez la femelle gestante on peut observer un mucus vaginal en cas de vulvo-vaginite ou au cours d'un oestrus.

Nous pensons que l'examen du col utérin, facile par voie vaginale, renseigne plus sur l'état physiologique de la femelle. Chez le taurin, cet examen qui consiste à rechercher l'augmentation de la taille du col et l'apparition à son niveau d'un bouchon muqueux, n'est réellement efficace qu'à 3 mois environ.

Le tableau n° 44 réalisé par RAKHA et IGBOELI (1971) nous indique les variations de taille du col chez le zébu. Si on se réfère à la longueur et à la circonférence, le diagnostic ne pourrait être posé avant le 4^e ou le 5^e mois.



PRINCIPALES ARTERES DU TRACTUS GENITAL : TOPOGRAPHIE

VUE LATÉRALE GAUCHE

TABLEAU N° 4

M o i s	Longueur (cm)	Circonférence (cm)
1	9	12,5
3	9	8,5
4	9,3	13,4
5	10,5	14,8
6	10,5	17
7	13,5	20
8	13,5	17,5
9	20,5	21

DIMENSIONS DU COL UTERIN AU COURS DE LA GESTATION

(RAKHA et IGBOELI)

L'examen du col ne donne donc des renseignements que tardivement et il faudra se méfier des cervicites et des métrites closes qui sont souvent sources d'erreurs.

I. 2. 3. L'endoscopie

Il s'agit d'une technique d'examen in vivo des organes internes, en particulier des organes génitaux chez la femelle. En gynécologie humaine, elle est fréquemment utilisée, associée souvent à des dosages hormonaux, pour le diagnostic de certaines formes d'infertilité (ABEILLE et coll. 1971). En médecine vétérinaire, bien que connue depuis 1956 (MEGALE et coll.), la technique n'a pu être utilisée qu'en 1980 (CHAFFAUX, ALVAREZ, LAGNEAU) sans perturber le fonctionnement des organes.

Ces auteurs, pratiquent deux ouvertures de 2 cm chacune sur le flanc droit à 10 cm de l'aile de l'ilium. Dans la fente antérieure ils introduisent une tige à extrémité mousse servant à manipuler les organes et dans la fente postérieure l'endoscope est introduit. L'endoscope ici utilisé présente l'avantage d'être pourvu d'une source de lumière froide ne brûlant pas les organes. D'autre part on peut y adapter un appareil photographique.

Hormis le fait que leur technique ne provoque pas un dysfonctionnement des organes, elle présente aussi l'avantage d'être : rapide (15 mn), facile à réaliser, sans conséquences post-opératoires fâcheuses si on prend soin de désinfecter la plaie.

Les auteurs ont pu ainsi répéter l'opération sur des femelles, jusqu'à 6 fois en un mois. Ils ont pu visualiser et

photographier tout le tractus génital (ovaire, oviducte, trompe, cornes utérines). Ils ont pu observer des corps jaunes, et des follicules.

Nous pensons que cette technique pourrait être appliquée dans le diagnostic de gestation surtout sur des animaux vivant dans une ferme d'expérimentation. Elle permettrait la visualisation précoce de corps jaune gestatif. D'autre part on pourrait observer la densification du réseau artériel utérin.

Nous ferons toutefois une réserve à notre proposition : le stress opératoire ne provoquera-t-il pas un avortement ?

II - L'OBSERVATION DES SIGNES FOETAUX

Il est classique de distinguer deux groupes de signes foetaux : les signes internes et les signes externes. Nous ne traiterons ici que des signes externes, puisque les signes internes représentés par la perception du fœtus et de ses annexes, ont été décrits dans le sous-chapitre précédent consacré aux signes maternels internes.

En dehors donc de l'exploration rectale il y a quatre autres méthodes pour mettre en évidence l'existence d'un fœtus au sein de l'organisme maternel :

- la percussion abdominale
- l'auscultation
- la radiologie
- l'emploi des ultra-sons

.../...

II. 1. La percussion abdominale

Elle se fera du côté de la corne gestante, généralement à droite. Le praticien pose une main sur la région lombaire de la femelle tandis que du plat de l'autre main, il déprime la zone de projection de la corne gravide sur la paroi abdominale. Puis il attend quelques secondes. Si la femelle est gestante il pourra percevoir le soulèvement de la paroi abdominale par un corps ferme. L'opérateur peut aussi d'un poing fermé effectuer des pressions successives sur la même zone et percevoir si la femelle est gravide, un choc provoqué par le retour du fœtus contre la paroi abdominale. Il semblerait que ces mouvements du fœtus peuvent être augmentés en faisant boire auparavant, de l'eau froide à la femelle.

La méthode est simple, pratique et économique. Elle est malheureusement tardivement applicable (5^e - 6^e mois selon SAGET, 1971). Ce retard s'explique puisque la perception "trans-abdominale" du produit suppose :

- que la corne qui le porte est descendue dans la cavité abdominale au moins partiellement.
- que ce produit est assez lourd et solide pour être perçu à travers la masse des intestins à droite ou celle du rumen à gauche.

Ces deux phénomènes ne se produisent que tardivement.

II. 2. L'auscultation obstétricale

Elle consiste à appliquer la tête du stéthoscope sur la paroi abdominale en avant de la région du grasset et à écouter

les bruits du coeur d'un éventuel foetus. Pour plusieurs raisons cette méthode nous semble de faible valeur :

- d'abord il n'est pas aisé d'entendre les battements cardiaques à travers toute la masse des viscères qui sépare l'instrument du coeur du foetus. Surtout que les bruits du transit intestinal ou des contractions du rumen peuvent venir s'ajouter.
- quand bien même l'opération serait aisée, elle dépend beaucoup de la position du foetus et de sa présentation qui selon les cas rapprochent plus ou moins la zone du coeur de la paroi abdominale maternelle.
- enfin, l'audition des bruits du coeur suppose que l'organe est formé et que les rythmes pendulaires ont commencé ; mais aussi que le poids du foetus l'a attiré dans la région du pli du grasset. On comprend dès lors, que l'auscultation obstétricale soit une méthode tardive de diagnostic de gestation.

II. 3. La radiologie

Les premières radiographies de foetus en médecine vétérinaire ont été effectuées par CURSON et QUINLAN en 1936 sur les ovins (BENZIE, 1951). Elles sont maintenant assez courantes en gynécologie CANINE.

Les bases du diagnostic radiologique sont que l'on considère l'utérus et la masse foeto-placentaire comme des structures assez denses pour absorber les rayons X. Ce pouvoir absorbant appartenant principalement au squelette du foetus. Il importe donc de connaître la chronologie du développement squelettique chez le foetus.

Aucun document, en notre connaissance, ne fait mention de cette chronologie du développement du squelette foetal chez le zébu. Mais de toute façon, même si la méthode se révélait précoce et exacte elle comporterait certains inconvénients majeurs :

- le matériel serait coûteux.
- l'opération serait très mal aisée si l'on considère la taille de l'espèce et les difficultés de sa contention.

II. 4. L'emploi des ultra-sons

Le principe est le même que celui utilisé par les océanographes pour mesurer la profondeur marine ; il s'agit d'envoyer dans la mer des ondes ultra-sonores, celles-ci ne revenant qu'après réflexion. La vitesse des ondes étant connue, le temps mis par les ondes observé, on en déduit la distance séparant le corps solide du lieu d'émission.

En zootechnie, le principe a été adopté pour mesurer l'épaisseur du lard dorsal chez les porcs.

En gynécologie animale, LINDAHL sur des brebis, mit à profit le procédé, pour détecter la présence d'un foetus qui représenterait le corps solide au delà de la paroi abdominale. Selon CADIOU (1968), la marge d'erreurs dépasserait pas 5% sur les brebis et le diagnostic peut se faire au 95^e jour qui précède l'agnelage.

La méthode en notre connaissance n'a pas été appliquée chez les bovins. Nous pouvons toutefois dire qu'elle ne peut être

très précoce puisque il faudrait que le foetus atteigne une masse corporelle assez importante pour la distinguer de la masse des intestins. De plus, les tumeurs peuvent être sources d'erreur.

Toutéfois la méthode qui peut se révéler d'une assez grande exactitude est en outre, plus facile à pratiquer que la radioscopie : le matériel est moins coûteux et l'installation plus facile.

X

X

X

Conclusions concernant les méthodes cliniques

Aucune ne réunit les 3 qualités que demandent éleveur et vétérinaire : précocité, spécificité, économie. La qualité la plus importante pour nos éleveurs demeure l'économie aux dépens des deux autres qualités : dans ces conditions le moyen le plus efficace du diagnostic de la gestation est l'exploration transrectale complète ; elle demande simplement une certaine adresse du vétérinaire, qui s'acquiert par l'habitude; cette pratique nécessite d'abord, bien sûr, une connaissance des modifications morpho-topographiques des organes explorés au cours de la gravidité.

Pour le chercheur en stations d'expérimentation, les 3 qualités sont nécessaires ; si les méthodes d'investigation cliniques sont les seules applicables, l'endoscopie nous semble la meilleure solution ; le risque de l'opération est d'autant plus justifié, qu'on sait, en ces lieux que la femelle a été saillie.

.../...

CHAPITRE DEUX : LES METHODES EXPERIMENTALES

La faible valeur relative, des méthodes cliniques ont fait que les chercheurs se sont demandés si les méthodes expérimentales ne permettraient pas d'aboutir à des résultats meilleurs.

Si l'on considère la célèbre phrase de TARNIER et CHANTREI :
Les possibilités théoriques de ce diagnostic paraissent innombrables.

Des recherches ont donc été entreprises, mais nous ne connaissons aucune appliquée à la femelle zébu. Le but de ce chapitre sera donc de fournir une bibliographie aussi complète que possible de l'expérimentation réalisée chez l'espèce voisine : le taurin. Dans cette bibliographie nous avons éliminé toutes les méthodes très anciennes dont la très faible valeur, chez toutes les espèces, a été depuis longtemps reconnue.

Pour ce travail, nous adopterons le plan suivant :

- les méthodes fondées sur la recherche directe des hormones.
- les méthodes non fondées sur la recherche des hormones.

I - LES METHODES FONDEES SUR LA RECHERCHE DIRECTE DES HORMONES

Nous avons déjà vu que les hormones, chez les mammifères, suivant l'état physiologique de la femelle, avaient des concentrations variables dans les humeurs. Aussi a-t-on cherché à mettre en évidence ces variations. Trois types d'hormones sont alors recherchés : les gonadotropines, les oestrogènes, la progestérone. Les méthodes utilisées sont biologiques, physico-chimiques, immunologiques ou radio-immunologiques.

I. 1. La recherche des gonadotropines

Il semble que les gonadotropines rencontrées dans l'urine ou le sang au cours de la gestation sont d'origine chorionique. Chez la vache, leur très faible variation quantitative et la méconnaissance de leur structure chimique précise ont rendu difficile leur isolement par les méthodes éprouvées de dosage (CUBONI, 1939 ; COWIE, 1948 ; PEREZ Y PEREZ, 1950 ; FORSTER, 1956). Leur extraction nécessite en effet des prélèvements importants pour aboutir à quelques centimètres cubes de substance. La substance ainsi extraite servira à une mise en évidence biologique. Il s'agira alors, d'injecter le produit à un animal de laboratoire ; après sacrification ou laparotomie de l'animal, procéder à une dissection des organes génitaux pour y voir l'effet de stimulation qui doit être provoquée par l'hormone. On s'adressera en principe à des animaux hypophysectomisés pour ne pas être gêné par l'activité de l'organe ; mais, pour éviter cette opération, les auteurs choisissent des animaux impubères ou des femelles à cycles sexuels incomplets, c'est-à-dire à ovulation provoquée.

Chez les femelles, les hormones gonadotropes provoquent la maturation précoce des organes génitaux s'il s'agit d'une impubère ou bien la ponte ovulaire s'il s'agit d'une femelle adulte à cycle sexuel incomplet. Chez le mâle impubère, elle entraîne une stimulation interstitielle du testicule d'où une production de testostérone qui provoque le développement des autres glandes sexuelles (prostate, vésicules séminales...). Chez les batraciens adultes, il y a production de spermatozoïdes.

Nous nous proposons ici d'évoquer les différents tests utilisés par différents auteurs en vue du diagnostic précoce de la gestation, chez la vache.

I. 1. 1. Test de FRIEDMAN - BROUHA effectué sur la lapine

Il a été couramment utilisé chez la femme et la jument.

La technique consiste à injecter dans la veine marginale de l'oreille d'une lapine en repos sexuel, une quantité de produit (sérum ou urine) à tester. On s'assure du repos sexuel par une première laparotomie permettant de voir des ovaires jaune grisâtre sans tache hémorragique.

La "lecture" se fait 48 H. après. On refait une laparotomie pour observer les ovaires. S'il y a des produits gonadotropes les ovaires deviennent hypertrophiés, congestionnés et portent des follicules hémorragiques. MAY cité par PREEL, (1963) rend plus facile la lecture en procédant à une greffe cornéenne de l'ovaire. Cette opération permet l'utilisation plusieurs fois du même animal sans procéder à la laparotomie.

COWIE (1951) a essayé la méthode chez la vache. Il n'a obtenu aucun résultat.

GUIDONI (1963) dans une thèse vétérinaire a repris la technique sur 19 vaches. Il observa deux accidents par syncope des lapines. Voici dans le tableau suivant dressé par PREEL, les résultats de ses investigations sur les 17 autres vaches.

TABLEAU N° 5

Quantité d'urine correspondant à l'extrait injecté à chaque lapine	Stade de gestation en mois	Nombre de vaches testées	Résultat
100 ml	Vide	1	Négatif
100 -	3 à 5	3	"
100 -	9 mois	1	"
300 -	2 à 5	2	"
500 -	7 à 9	3	"
800	3	1	"
1000 -	2 à 5	6	"

TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE GUIDONI

(PREEL, 1963)

Quelle que soit la quantité d'extrait, quelle-que soit l'époque de la gestation le résultat a été négatif. La méthode se révélait alors inexacte chez la vache. Néanmoins PAPI, cité par SAGET (1971), aurait en 1932 observé des réactions au niveau de l'ovaire. MORINI, encore cité par SAGET, aurait en utilisant une lapine fécondée observé quelques réactions plus nettes de l'ovaire.

I. 1. 2. Test de ASCHEIM - ZONDEK (1928).

Ces auteurs utilisent 5 souris femelles impubères de 3 à 4 semaines. Chacune reçoit par jour 1/2 ml de sérum de femelle à tester et l'injection est répétée pendant 3 jours.

Si la femelle est gestante on observe sur au moins une des cinq femelles une hypertrophie de l'ovaire, de l'utérus et du vagin. On notera aussi sur cette souris des follicules hémorragiques au niveau de l'ovaire.

Selon SAGET, MENZANIE et GENTILLE auraient obtenu des résultats discordants en utilisant la méthode chez la vache : chez 2 vaches gestantes de 38 à 150 jours les résultats étaient douteux ; chez 17 vaches gestantes de 29 à 70 jours les réactions furent négatives.

I. 1. 3. Réaction de REIPRICH-ASCHEIM et VARANGOT-RIBON

Elle est effectuée sur 3 rattes impubères qui reçoivent le soir à 17 heures une injection de l'humeur à tester. Les rattes sont sacrifiées 18 heures après. La réaction positive correspond

à une hyperémie ovarienne macroscopique ou microscopique.

Cette méthode n'a donné aucun résultat chez la vache. Les documents que nous avons consultés ne précisent pas pourquoi les injections faites seulement à 17 heures donnent des résultats significatifs dans les autres espèces.

I. 1. 4. Réaction d'HOGBEN sur le crapaud femelle

C'est un batracien d'Afrique que l'auteur utilise : **Xénotopus boevis**. 1 ml de sérum ou deux millilitres d'urine à tester sont injectés dans le sac lymphatique dorsal de plusieurs femelles. Les animaux sont placés sur une plate-forme perforée, elle même contenue dans un bocal. L'auteur les place dans l'obscurité.

Si la femelle dont l'humeur est testée porte un fœtus, on note 6 à 8 heures après l'injection une ponte ovulaire et les ovules se retrouvent dans l'eau située en dessous de la plate-forme portant les batraciens. L'auteur utilise plusieurs batraciens parce qu'il estime que les modalités de la ponte ovulaire par les animaux, varient avec l'état de maturité des oeufs dans les glandes génitales.

Ce test n'a pas fait l'objet de recherches suivies.

I. 1. 5. Test de BROUHA, HINGLAIS et SIMONEL

Il tient au fait que les hormones gonadotropes provoquent le développement des vésicules séminales de souris. Ces derniers qui sont 5 reçoivent tous les jours pendant 3 à 4 jours de l'urine de la femelle à tester. Ils sont sacrifiés le 5^e jour et leurs vésicules séminales sont pesées et comparées à celles de souris témoins.

Cette méthode serait sûre chez les autres espèces. CHACUN en 1933 essaya la méthode sur la vache. Il a observé l'absence d'activité gonadotrope sur les vaches non gravides et sur des vaches gestantes de 3 semaines.

I. 1. 6. La méthode de GALLI - MAININI (1947)

Ce test a été fait à l'origine sur l'énorme crapaud mâle d'Argentine. On se rendit bien vite compte que diverses espèces de crapauds ou de grenouilles peuvent être utilisées.

Le liquide biologique à tester est inoculé à la dose de 1 ou 2 ml dans le sac lymphatique dorsal. Il faut attendre ensuite 10 mn à 1 heure. Après ce délai on prélève, à l'aide d'une pipette, l'urine contenue dans le cloaque. Dans les réactions positives cette urine contient des spermatozoïdes. Pour ne pas confondre cette émission provoquée à une émission spontanée il est conseillé de faire le test en dehors de la période de rai ou alors, de faire un sondage préalable du cloaque.

En médecine vétérinaire cette méthode essayée par COWIE (1948) s'est révélée infructueuse. Dans les réactions douteuses, il fallait des doses massives d'humeur, doses qui la plupart du temps entraînaient la mort des sujets réactifs.

BHADURI et BARDHAN (1948) reprirent le test mais en utilisant les fèces de vache. Ils purent diagnostiquer ainsi des gestations de 15 à 22 jours ! Cependant l'injection de filtrat brut de fèces était trop toxique pour les animaux réactifs.

C'est pourquoi COMMUNAL en 1952 reprit le travail en procédant à l'extraction du principe gonadotrope par le benzène, mais ces extraits benzéniques lui donnèrent des résultats faussement positifs dûs à l'effet propre du solvant.

Pour garder l'effet gonadotrope tout en supprimant l'effet toxique des fèces BHADURI, CHAKRAVARTI et BARDHAN, travaillant sur la buflesse, proposent l'adsorption sur alumine....

Mais CAMARGO - NOGUEIRA (1952) confirmèrent l'appréhension qu'avait COWIE : les bovins peuvent ingérer des végétaux contenant des substances gonadotropes pouvant être retrouvées dans les fèces. En effet, ils ont obtenu constamment des résultats positifs avec ces extraits de fèces, qu'il s'agisse de bovins femelles vides ou pleines ou alors qu'il s'agisse de mâles ! Ces auteurs ont néanmoins émis une réserve : ces réactions positives peuvent être dûes à des oxalates dont l'action gamétogénétique chez le crapaud mâle a été mise en évidence.

Le diagnostic de la gestation par la méthode de GALLI - MAININI s'avère donc sujet à caution quand il s'agit de la vache.

D'autres méthodes de mise en évidence des gonadotropines connues et efficaces en médecine humaine n'ont pour l'instant qu'un intérêt théorique en médecine vétérinaire :

- nous pensons au test chronaximétrique de CHAUCHARD et LECOQ (BOURGAREL, 1950) pratiqué sur la corne utérine de cobaye.
- au melanophorodiagnostic pratiqué sur grenouille ou sur poisson.

- au test, par ailleurs élégant, d'ORBAN qui fait observer une floraison activée d'une fleur trempée dans l'urine de femme enceinte.

C'est en 1947 que BUCSARD et GRABAR ont proposé une méthode de recherche de l'hormone gonadotrope chorionique par inhibition d'une réaction d'hémagglutination en présence d'un sérum anti-sérum H C G (human chorionic gonadotropin) spécifique préparé sur lapin.

WIDE et GEMZELL (1960) reprirent la méthode chez la femme. Elle est désormais couramment utilisée chez la femme; on trouve les réactifs lyophilisés prêts à l'emploi dans toutes les pharmacies. Trois gouttes d'urine suffiraient et la certitude serait de 99% (VUILLAUME, 1977).

Chez la vache, les chercheurs lient les échecs de toute ces méthodes d'abord à la faible concentration hormonale, puis aux variations du pH de l'urine et à l'instabilité des hormones gonadotropes (PREEL, 1963). Nous pensons, pour notre part, que leurs voies cataboliques devraient être recherchées et précisées, car elles peuvent être différentes de celles de la jument et de la femme.

I. 2. La recherche des oestrogènes

En fait, ces substances ne sont pas caractéristiques de la gestation, car pendant le cycle normal on les retrouve dans les humeurs. Mais pendant ce cycle, elles plafonnent à un taux très faible, alors qu'au cours de la gestation, elles augmentent progressivement. Les oestrogènes ne sont caractéristiques de la gestation que quand ils dépassent un certain taux.

Classiquement, toutes les recherches se font à partir de l'urine où la concentration oestrogénique serait plus forte que dans le sang. Dans l'urine on trouve les dérivés du métabolisme de l'oestradiol ; chez les ruminants il s'agit de l'estriol ou l'hydrate de folliculine. Il y a deux types de méthodes de mises en évidence :

- les méthodes biologiques
- les méthodes physico-chimiques

I. 2. 1. Les méthodes biologiques

I. 2. 1. 1. Le test d'ALLEN et DOISY

C'est en 1923 que ALLEN et DOISY aux Etats-Unis ont montré qu'on pouvait artificiellement provoquer des chaleurs chez des souris ovariectomisées en leur injectant des extraits ovariens. Le phénomène a été attribué à un principe ovarien : l'"oestrine". Leur observation leur permit de décrire une méthode de dosage biologique de l'activité hormonale oestrogène, méthode qui devait servir au test de grossesse.

L'ovariectomie des souris les entretient dans un repos sexuel caractérisé sur un frottis vaginal par la présence de polynucléaires, de cellules épithéliales basophiles. Lorsqu'on leur injecte pendant deux jours de l'urine d'une femelle gestante le frottis vaginal laisse apparaître des cellules polyédriques anucléées, acidophiles dont l'aspect est caractéristique, alors que les polynucléaires disparaissent.

Chez la vache, du fait de la faible élimination urinaire de la folliculine, la méthode ne donne des résultats (d'ailleurs irréguliers) qu'avec de l'urine concentrée et encore, vers le 104^e jour. L'irrégularité des résultats est attribuée au fait que les oestrogènes urinaires ne sont pas libres mais conjugués à un acide organique, ce qui rend leur activité intrinsèque moindre.

On s'est alors occupé dans une phase préliminaire, à libérer les oestrogènes par une hydrolyse. Cette précaution a permis à JOSEF (in COWIE, 1948) de détecter régulièrement des gestations de 140 jours chez la vache.

CUBONI, après hydrolyse aussi, obtint 73 résultats positifs sur 75 vaches gestantes de quatre mois et demi. Les deux autres vaches étaient vides mais ont donné des résultats positifs.

BERTRAND et FERNEY (1957) obtinrent des résultats irréguliers.

La méthode d'ALLEN et DOISY ~~donc~~, malgré sa valeur intrinsèque remarquable (surtout chez la jument et chez la femme) a présenté peu d'intérêt chez la vache pour deux raisons : son manque de prococité et sa délicatesse.

I. 2. 1. 2. La méthode d'OCARIZ et GILSANZ

Elle est très semblable à celle de ALLEN et DOISY.

Les auteurs utilisent une technique qui permettrait l'extraction de plus grandes quantités de folliculine (NIBBER et TURNER in SAGET, 1971):

OCARIZ et GILSANZ prennent 200 ml d'urine auxquels ils ajoutent 10% d'acide chlorhydrique. Le mélange est porté à ébullition jusqu'à réduction du volume de moitié. Puis ils

filtrer et ajoutent 5 ml d'huile d'olive. Ensuite, ils agitent pendant une demi-heure et laissent reposer 15 mn.

Le produit est alors injecté en sous-cutanée à des rattes ovariectomisées à raison de 2 ml pendant deux jours. Trois jours après ils font un frottis vaginal pour rechercher les mêmes modifications cytologiques que ALLEN DOISY, quand l'urine provient d'une femelle gestante.

Les résultats d'OCARIZ et GILSAN sont les suivants :

- chez des femelles gestantes de 1 mois ils ont des résultats positifs à 50%.
- chez celles gestantes de 2 mois, les résultats sont positifs à 91,8%.
- à 3 mois ou après, 100% de résultats positifs.

Ces travaux ne font que confirmer ceux de COWIE : la certitude du diagnostic n'est obtenue qu'à 3 mois au moins. On peut donc reprocher à la méthode son manque de précocité, sans compter son extrême délicatesse et sa lenteur.

I. 2. 1. 3. La méthode de KUSTALLOV

Elle a été étudiée en 1919 par GETTKANDT. Elle est basée sur le pouvoir toxique des oestrogènes pour la paracémie.

Dans une cluture de paracémie, l'auteur met une goutte d'urine de vache. on peut conclure à une gestation si les paracémies meurent en 5 mn. GETTKANDT aurait obtenu par cette méthode 94% de diagnostics exacts. Cette technique n'a pas fait l'objet de recherches ultérieures.

I.2. 1. 4. La méthode de BABUDIERI

Elle est basée sur l'apparition de corpuscules intraleucocytaires chez le cobaye, à la suite d'une injection de folliculine. La méthode selon PREEL (1963) n'a pas donné des résultats précoces et sa spécificité reste à démontrer.

I. 2. 2. Les méthodes physico-chimiques

Ce sont pour la plupart des méthodes optiques basées sur la coloration obtenue avec divers réactifs des phénols stéroïdiques.

I. 2. 2. 1. Le test de CUBONI

Il dérive de la réaction de LIBERMANN.

CUBONI prélève 50 ml d'urine et y ajoute 5 ml d'acide chlorhydrique concentré. Après avoir porté l'ensemble à l'ébullition, puis au refroidissement, il y ajoute 6 ml de benzène puis agite le mélange et le fait décanter. Le benzène reste alors en surface. Il ajoute au benzène 2 ml d'acide sulfurique concentré et chauffe à 80° au bain-marie.

Si l'urine provient d'une femelle gestante, on observe une fluorescence verte. Si la femelle est vide le mélange reste rouge.

CUBONI a appliqué sa méthode à la jument, mais il observe qu'elle n'est valable qu'à 5 mois.

Chez la vache elle aurait permis de reconnaître des gestations à 3 mois, mais il est nécessaire de démarrer avec un prélèvement abondant. Il y a de plus, chez la vache une cause d'erreurs non négligeable : l'urine des ruminants renferme des substances fluorescentes indépendantes de la folliculine et ces substances faussent alors la réaction.

TAILLANDIER (1942) EMMENS (1957), JAYLE et CREPU (1943) ont essayé de différencier ces substances chromogènes de la folliculine pour corriger la réaction. Leurs travaux ont été repris par HAQUIN (1959) qui conclut que la méthode n'est pas prometteuse, alors que COMMUNAL la trouve intéressante.

Pourtant en 1938, OTTE décèle la folliculine dès la 4^e semaine de gestation chez la vache, avec une solution de 3% de molybdate d'ammonium. Avec un réactif au bicarbonate d'inanyl et de phosphore acide tungstique, il met en évidence la folliculinurie à 2 mois de gestation chez des génisses et à 7 mois chez des vaches ! Il aurait fait 2 erreurs sur 100 analyses.

I. 2. 2. 2. L'épreuve de MANOILOFF (1931).

Cet auteur utilise lui, le sang chez la femme en grossesse. Dans le sérum il met de la diurétine avec une solution alcaline de bleu du NIL. Le mélange devient jaune.

FIRE cité par SAGET, utilise la méthode chez des vaches gestantes et il n'aurait eu aucun résultat probant.

I. 2. 2. 3. L'épreuve M.G. ARBID et JORES d'ARCES

Elle est plus récente (1954). Les auteurs prennent 25 ml d'urine à tester qu'ils mélangent à 25 ml d'acide chlorhydrique concentré. Le mélange est porté à ébullition. Ils obtiennent une liqueur acide extraite par éther après refroidissement. L'extrait lavé au bicarbonate de soude à 10% est ensuite traité avec une solution sodique normale. La solution qui est alors alcaline est ramenée à pH₄ par de l'acide chlorhydrique. Il y a libération des

oestrogènes et ces derniers sont repris par l'éther, portés à l'étuve à 80°. L'extrait sec qui reste est mélangé au méthanol ; ils obtiennent donc une solution alcoolique.

Cette solution alcoolique est étendue d'une fois son volume d'eau. Les oestrogènes sont encore repris par l'éther, puis, après évaporation à l'étuve à 80°, on met dans le mélange de l'acide sulfurique.

Les auteurs observent la solution sulfurique à la lumière ultra-violette : quand la fluorescence est verte la femelle est gestante. Sur 15 cas ils ont pu faire 14 diagnostics sûrs entre 8^e et 30^e jour de la gestation chez des vaches.

Les résultats semblent concluants ; la méthode n'a pourtant pas été adoptée couramment. Peut-être parce qu'elle est longue et complexe.

En conclusion sur la recherche des oestrogènes, on peut dire qu'il y a deux facteurs limitant à l'application courante des méthodes chez la vache : la faible folliculinurie, la présence de substances ayant une parenté chimique étroite avec la folliculine.

Pour ne pas être fastidieux, nous avons volontairement omis de citer des techniques très modernes du dosage de ces oestrogènes ; ces techniques ont révélé que les variations du taux de ces hormones ne sont décelables qu'au dernier tiers de la gestation. Donc de toutes façons le diagnostic de gestation basé sur la recherche des hormones oestrogéniques est tardif.

I. 3. La recherche de la progestérone

C'est l'hormone essentielle de la gestation. Elle a fait l'objet de nombreuses recherches. Ces recherches ont été entreprises

soit dans le sang soit dans l'urine.

Dans le sang EMMENS (1957) a entrepris des méthodes biologiques et SHORT (1958) des méthodes chimiques, tous les deux sans succès.

Dans l'urine ce sont surtout des techniques physico-chimiques qui ont été entreprises par : VENNING et BROWNE en 1936, ASTWOOD et JONES, SEE, HOWEVER, GAUGH, ALLEN (et SAGET, 1971).

Les échecs auxquels tous ces chercheurs ont abouti, leur ont fait dire en accord, que le taux de progestérone dans l'organisme de la vache gestante est très peu différent de celui trouvé durant le cycle. De plus, leurs techniques sont longues et compliquées ; c'est pourquoi nous ne nous y attarderons pas.

Il a fallu attendre le début de cette décennie pour trouver une méthode très fiable du dosage de la progestérone : la méthode radio-immunologique. La technique dans le but d'un diagnostic de la gestation chez la vache, a été particulièrement étudiée par THIMONIER (1973). Elle a suscité en FRANCE, en ANGLETERRE et en BELGIQUE (où elle est d'ailleurs en pratique courante au laboratoire d'hormonologie de MARLOIE) beaucoup d'intérêt ; c'est pourquoi nous nous attarderons un peu sur cette méthode.

I. 3. 1. Bases physiologiques de la méthode radio-immunologique

Lors du cycle normal, le taux de progestérone reste bas durant les 3 ou 4 jours suivant l'ovulation et ce laps de temps correspond à la phase d'édification du corps jaune. Puis, ce dernier devenant fonctionnel, la progestérone atteint son taux maximum 7 jours

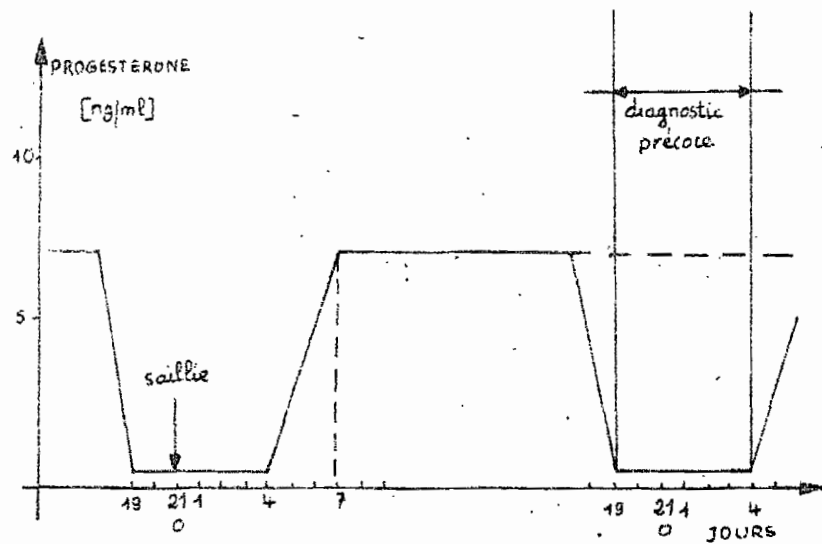
après l'ovulation, maximum qui se maintient pendant tout le dioestrus avant de retomber à son niveau de base 24 ou 48 heures avant l'oestrus suivant. Si pendant les 3 ou 4 jours suivant le premier oestrus l'ovule a été fécondé le taux de progestérone est maintenu à son maximum.

Donc, une estimation du taux de progestérone à un moment où la femelle doit normalement revenir en oestrus peut permettre de distinguer les femelles vides des femelles pleines. Par contre si l'estimation est faite à un instant quelconque, on ne peut avoir aucune indication sur l'état physiologique de la femelle. Autrement dit, il faut faire les prélèvements soit un cycle après la saillie, soit alors les faire à des intervalles réguliers pendant la durée d'un cycle pour voir l'évolution du taux de progestérone (voir courbe n° 1).

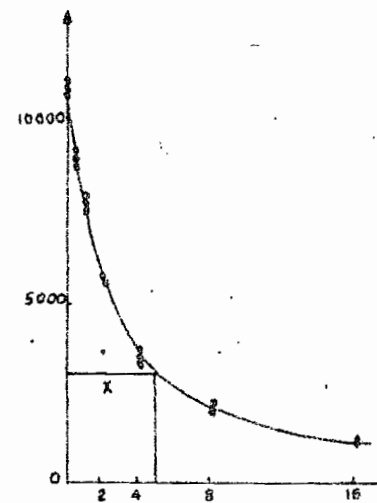
I. 3. 2. La technique

Le dosage radio-immunologique de la progestérone peut se faire à partir de prélèvement de sang, de lait, ou de crème. (HOFMAN et coll. en 1969 démontrèrent que après l'injection de progestérone dans l'artère mammaire, on retrouvait l'hormone dans le lait).

Le principe est le suivant : il consiste à mettre en présence de quantités constantes et connues d'une protéine et d'une hormone marquée au tritium, un échantillon d'hormone à déterminer. Il se fixe sur la protéine une quantité d'hormone radio-active et cette quantité est inversement proportionnelle à la richesse en hormone de l'échantillon inconnu.

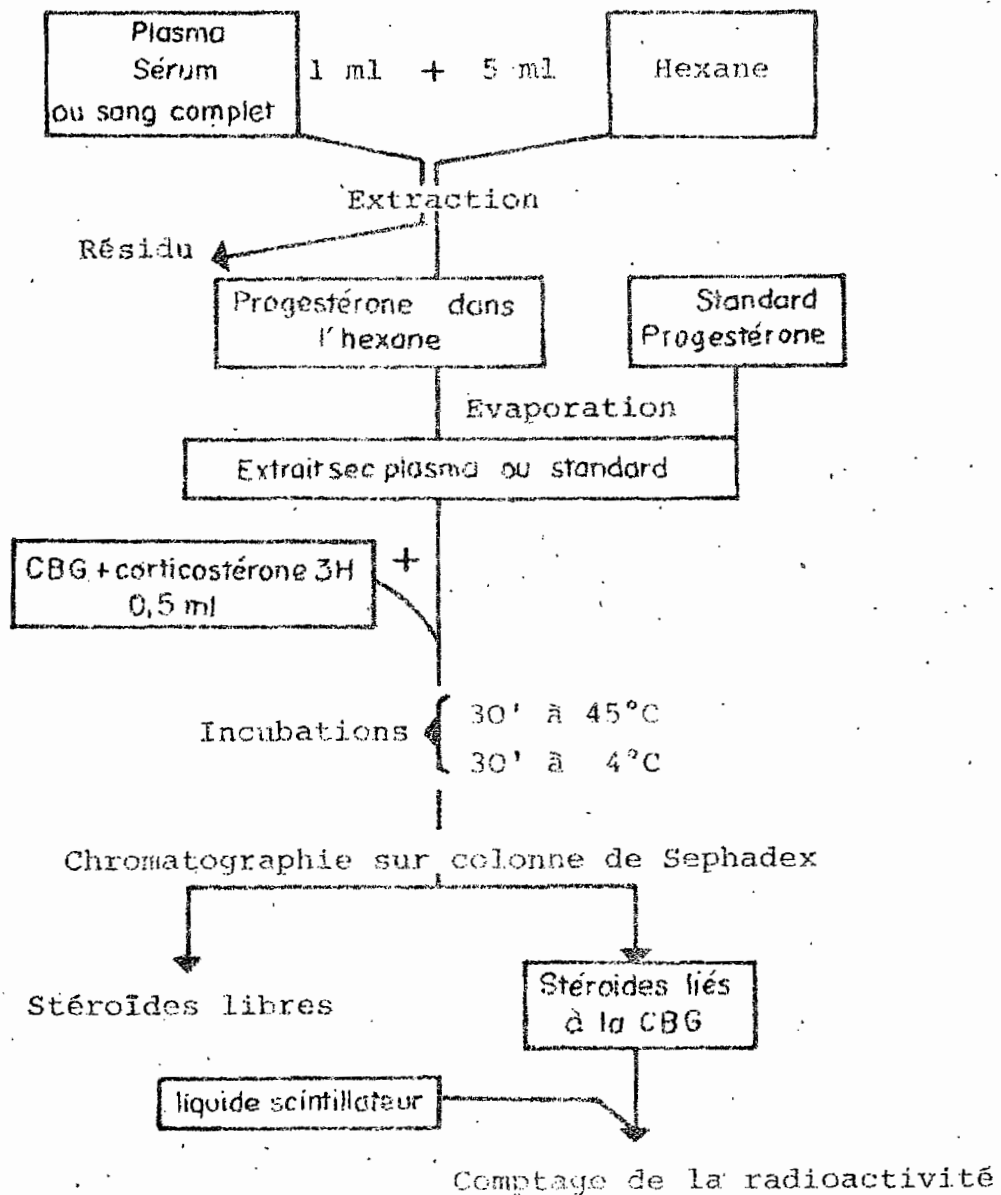


Courbe n° 1 : indiquant le moment favorable pour effectuer le diagnostic de gestation. (DELAHAUT)



Courbe n° 2 : Courbe de référence pour l'estimation du taux de progesterone. (THIMONIER)

Schéma indiquant la technique rapide du niveau de progestérone (THIMONIER)



CBG : CORTICOSTEROID-BINDING GLOBULIN

Schéma n° 1

Nous donnons rapidement dans le schéma qui suit (schéma n° 1), la démarche à suivre en cas de dosage dans le sang. Les détails techniques sont donnés par THIMONIER (1973), THIBIER (1973).

La quantité d'hormone prélevée est connue en comparant la radioactivité obtenue pour des quantités d'hormone connues à la radioactivité de l'échantillon inconnu.

I. 3. 3. Les résultats

Ils varient selon la nature du prélèvement (voir tableau n° 6)

TABLEAU N° 6

	Valeurs positives	Valeurs douteuses	Valeurs négatives
SANG	Sup. à 2 ng/ml	entre 1 et 2 ng/ml	1 ng/ml
LAIT	Sup. à 6 ng/ml	entre 3 et 6 ng/ml	3 ng/ml
CREME	Sup. à 1ng/ml		inf. 1 ng/ml

DOSAGE RADIO-IMMUNOLOGIQUE DE LA PROGESTERONE. LES RESULTATS
ET LEURS INTERPRETATIONS SELON THIMONIER.

ng = nanogramme.

Par cette méthode et sur ces bases, LEMON, SAUMANDE, THIMONIER, CHUPIN et PELOT, réalisèrent 350 diagnostics. Ils définirent l'"exactitude" de leurs investigations par : le rapport du nombre de diagnostics exacts sur celui des diagnostics réalisés multiplié par 100. Voici résumé dans le tableau n° 7 leurs résultats après estimation du taux de progestérone plasmatique.

TABLEAU N° 7

Moments du prélèvement après insémination :	19 Jours	21 jours	23 jours
Nombre de femelles	150	56	144
Femelles diagnostiquées gravides	114	43	108
p. 100 diagnostics exacts	68,4	79,1	71,3
Femelles diagnostiquées vides	36	13	36
p. 100 diagnostics exacts	97,2	100	94,4
Exactitude totale	82	83	77

EXACTITUDE DE LA METHODE RADIO-IMMUNOLOGIQUE SELON LE MOMENT DU PRELEVEMENT DE L'HUMEUR A TESTER (THIMONIER).

II.1. L'Etude des modifications hématalogiques

Cette étude a été faite par des moyens physiques et chimiques.

II. 1. 1. Méthodes physiques

II. 1. 1. 1. Les modifications de la tension superficielle

Cette modification existerait pendant la gestation, mais il paraît évident qu'elle ne peut être spécifique. Beaucoup de maladies présentent ce signe. D'ailleurs l'étude faite par MUCHA (COMIE, 1948) a prouvé que la méthode s'avérait imprécise.

II. 1. 1. 2. Etude du nombre de plaquettes sanguines.

Chez la femme, l'augmentation de ces plaquettes sanguines serait régulière au cours de la gestation. Les vétérinaires n'ont pas essayé cette méthode à cause de son manque de précocité et de spécificité.

II. 1. 2. Les méthodes chimiques

II. 1. 2. 1. La méthode MARIANI

C'est COSTA (in PREEL, 1963) qui l'a proposée chez la femme. Puis MARIANI, l'a appliquée à la vache. Il prend 3 gouttes de sang de vache à tester et y ajoute une solution à 5% de citrate de soude dans 1,5 cm³ d'une solution à 2% de novocaïne ; le mélange est agité, puis laissé à la décantation pendant 12 heures à la glacière ; on y ajoute ensuite une goutte de formol.

S'il y a gestation, il se forme en un quart d'heure un précipité grisâtre. MARIANI réaliserait ces tests à partir d'un mois de gestation chez la vache.

COWIE (1948) n'est pas convaincu de la spécificité de la méthode.

II. 1. 2. 2. La réaction de MANOILOV

Elle se propose de mettre en évidence l'abaissement de la réserve alcaline pendant la gestation. Appliquée à la vache par COWIE, LUCAS (1934) CUILLE et CHELLE (CHACUN, 1933) elle s'est révélée peu spécifique.

II. 1. 3. Les méthodes immunologiques

Comme nous l'avons déjà dit, le foetus et ses annexes jouent le rôle de corps étrangers vis à vis de sa mère. On peut donc penser à reconnaître la gestation par mise en évidence de phénomènes immunitaires spécifiques.

II. 1. 3. 1. La recherche de l'allergie

Les premières applications à la vache ont été réalisées par SCHRAMM (1921). SCHRAMM prend de l'extrait placentaire qu'il inocule par voie intradermique à l'encolure ou dans le pli sous-caudal. Lorsque la femelle est gestante il se produirait une réaction locale au lieu d'injection 24 H. après : une congestion et un oedème.

La méthode a séduit et CHACUN (1933) et ROUX (1930) l'ont reprise dans leur thèse vétérinaire. Ils ont tous deux trouvé une marge d'erreur trop élevée. PREEL trouve une explication très simple à cela : la placentation chez la vache étant du type épithélio-chorial, elle constitue une barrière aux grossesmolécules protéiques antigéniques.

Alors COWIE a tenté son "épreuve du colostrum". Il injecte du colostrum dans la muqueuse vulvaire et note une réaction conjonctivo-oedémateuse chez les femelles vides. L'épreuve a été abandonnée puisqu'elle n'a pas apporté de précision suffisante.

II. 1. 3. 2. La réaction d'ABDERHALDEN au recherches des "ferments de défense"

Les villosités placentaires se désagrègent dans le sang maternel. Elles entraînent donc la formation de "ferments de défense spécifiques" ou anticorps. C'est sur cette base que ABDERHALDEN et WEL (in COWIE, 1948) ont recherché le pouvoir du sérum de vache gestante sur l'albumine placentaire.

Ils mettent en contact un extrait placentaire homologue et le sérum à tester dans un dialyseur. Si le sérum contient des anticorps anti-placentaires, ils retrouvent dans la solution saline du dialyseur des acides aminés (produit de dégradation des protéines placentaires) qui seront passés à travers la membrane de collodion. Ces acides aminés, ils les révèlent facilement par coloration à la ninhydrine.

Les auteurs de ce procédé ont noté que seules les réactions négatives seraient significatives : le sérum testé appartient à une femelle vide. Les réactions positives sont incertaines : en effet, ils révèlent ces acides aminés dans les cas de tuberculose et de cancer.

Donc les résultats sont discutables et le procédé est long et délicat.

CAMPUS (1919) et DUTERRIER (1928) ont alors étudié sur la vache toujours, une autre modification proposée par KOTTMAN (in PREEL, 1963) : les protéines se couplant facilement au fer, KOTTMAN lie un

métal à des protéines placentaires et l'ensemble métal-protéines est mis en présence de sérum à tester ; si les anticorps anti-placentaires existent dans ce sérum, les protéines sont dégradées et le métal est libéré. Le métal choisi est le fer car il n'existe pas en quantité suffisante dans l'organisme pour constituer une source d'erreur. D'autre part, sa combinaison aux protéines serait facile et il ne s'en séparerait qu'après leur dégradation ; de plus après dégradation le fer ne se lierait pas aux protéines sériques.

KOTTMAN obtient la ferro-protéine placentaire en faisant précipiter de l'extrait de villosités choriales avec de l'hydrate de fer. Le sang à tester est pris sur des femelles à jeun afin d'éviter une bactériémie post-prandiale susceptible de causer des erreurs.

Selon PREEL, CAMPUS et DUTERRIER auraient eu des résultats intéressants chez la vache. Toutefois ce test n'a pas fait l'objet d'études poursuivies.

II. 2. L'étude des modifications de l'urine

II. 2. 1. Les méthodes physico-chimiques

II. 2. 1. 1. L'étude du pouvoir hémoglobino-floculant

Elle est fondée sur la réaction d'hémolyse des globules rouges de mouton par action de la chaleur en présence d'urine de femme enceinte.

Le test a été proposé d'abord chez la femme. Puis COMMUNAL en 1952 l'a étudié chez la vache. Il n'a obtenu aucun résultat. La méthode nous semble empirique.

II. 2. 1. 2. La recherche de l'histidine urinaire

En temps "normal", l'histidine est détruite par l'histidinase une enzyme hépatique. Cette dernière voit son activité diminuée pendant la gestation et donc le taux d'histidine dans l'organisme augmente. Le produit est alors éliminé tel que dans l'urine.

VOGE, KAPPELLER et ADLER (1936) l'ont précocément détecté dans l'urine de femme enceinte.

COWIE et COMMUNAL ont essayé de faire autant chez la vache, sans résultats.

De toutes façons on peut prévoir que les résultats soient sujets à caution quand on considère que l'histidinurie augmente avec la consommation de protéines et que le métabolisme de ces substances présente bien des particularités chez les bovins à cause des micro-organismes présents dans le tube digestif.

II. 2. 1. 3. Etude de la glucosurie provoquée par le phloridzotide

Selon COWIE, on peut avec le phloridzotide provoquer des glucosuries deux fois plus importantes chez la femelle pleine que chez la femelle vide. Mais l'auteur note que malgré sa précocité et sa simplicité, cette méthode est non spécifique.

II. 2. 1. 4. L'épreuve de BYERS (1952)

A cinq parties d'urine, BYERS ajoute une partie de solution saturée de benzo-indophénol sodique et obtient une couleur verte.

La couleur verte persiste dix minutes si la vache est gravide et disparaît en 30 secondes si la vache est vide.

La réaction est simple et précoce (10 jours après la saillie). Mais, elle est fonction du pH du milieu, or ce pH est sujet à de grandes variations dans l'urine des bovins.

II. 2. 2. Les méthodes cytologiques

Ces méthodes sont l'objet de notre travail et nous proposons de faire l'étude dans la prochaine partie.

II. 3. Les modifications du lait

Ce produit a fait l'objet d'études physico-chimiques.

II. 3. 1. La réaction de LINKIES (1931)

L'auteur mélange du lait de vache à de l'alcool absolu. S'il y a coagulation la vache est gestante. S'il n'y a pas coagulation, elle est vide. La réaction serait propre à l'espèce selon l'auteur.

COWIE qui a étudié la méthode trouve qu'elle n'est pas applicable aux primipares et que même chez les multipares les résultats sont peu convaincants.

Ajoutons que la méthode simple et rapide peut être très aléatoire quand on pense aux infections chroniques fréquentes de la mamelle chez les bovins.

II. 3. 2. Le test de FARIA RINCON (1954)

RINCON ajoute à du lait de vache du sulfate de cuivre.

Chez les vaches vides le sulfate de cuivre cristallise à des concentrations de 40g/l.

Chez les pleines de 2 à 3 mois il ne cristallise pas, même à des concentrations de 160 g/l. Mais la cristallisation réapparaît à mesure que la gestation avance.

La valeur de cette méthode est comparable à celle de LINKIES pour les mêmes raisons : instabilité du lait, infections chroniques. De plus celle-ci a l'inconvénient d'être tardive.

II. 4. Recherches des modifications de la muqueuse cervico-vaginale

Les caractères de la sécrétion (mucus) et de la desquamation (cellules) de la muqueuse cervico-vaginale sont profondément modifiés par les sécrétions hormonales (HANSEL in COLE and CUPPS). C'est de là que découle l'idée de rechercher par des frottis vaginaux, les caractères de la sécrétion de certaines hormones et principalement de préciser l'équilibre endocrinien pendant la gestation.

Il s'agit alors de préciser les caractères qualitatifs et quantitatifs de deux éléments pendant la gestation : le mucus vaginal et les cellules de la muqueuse vaginale.

Le mucus est prélevé au niveau de l'orifice postérieur du col et les cellules au niveau des culs-de-sac vaginaux antérieurs (formix).

Bien qu'il ne s'agisse pas réellement de cytologie, discutons d'abord des renseignements obtenus par les caractères du mucus.

II. 4. 1. Etude du mucus cervico-vaginal

Deux caractères peuvent être recherchés : la consistance du mucus et les figures de cristallisations des frottis frais.

II. 4. 1. 1. La consistance

Les modifications cycliques de ce caractère ont été remarquées dès 1917 par WILLIAMS. HAMMOND notait en 1925 une fluidification du mucus pendant les chaleurs et la présence d'un "bouchon" muqueux plus consistant au niveau de l'orifice externe du col chez la vache pleine HERRICK (1951) fit une étude physiologique du phénomène au cours du cycle oestral. Il observe qu'à l'oestrus les cellules muqueuses se gorgent de mucus et se rompent dans la lumière cervicale. Par contre, à la phase lutéinique, il observe que la surcharge cellulaire en mucus a disparu et qu'il y a une régénération de la muqueuse à partir des cellules basales ; ces derniers caractères sont encore plus marqués par la gestation car là, la progestérone est continuellement secrétée.

Ce n'est qu'en 1955 que SCOTT et BLAIR, trouvèrent une méthode pour caractériser le mucus lors d'une récente gestation. Ces auteurs, pour préciser la consistance du fluide, étudient la résistance opposée à la progression du mucus dans un tube capillaire (qu'ils appellent consistomètre), sous pression connue.

Leurs résultats furent intéressants : 90% d'exactitude à 4 ou 5 semaines. Pour éviter les erreurs ils se sont d'abord assurés de l'intégrité du col et de l'ovaire. Le procédé n'a cependant pas été repris.

II. 4. 2. Les figures de cristallisation des frottis frais.

C'est PAPANICOLAOU (1946) qui remarqua le premier, chez la femme, sur des frottis frais de mucus cervico-vaginal humain, un phénomène de cristallisation : l'image observée représentait des formations en feuilles de fougère évidentes pendant la période d'ovulation.

ROLAND (1952) après étude la proposa comme test de grossesse précoce : l'absence des formations en feuilles de fougère, signant la grossesse.

Chez la vache GARN et SKJERVIEN (1952) essayent la méthode. BONE (1954) précise la technique. Le prélèvement est fait avec une curette mousse, à l'aide d'un spéculum. Le mucus est étalé sur une lame propre et séché en couche mince. L'examen se fait à faible grossissement et en lumière réduite, sans coloration ni fixation préalables.

BONE remarque bien les formations en feuilles de fougères dès le 3^e jour avant l'oestrus jusqu'au 9^e jour. Il constate que quand il y a un corps jaune, le frottis offre une image amorphe ou fibrillaire.

Ainsi sur 115 réactions positives (au 10^e jour) au diagnostic de gestation (absence de formation en feuilles de fougères), BONE constate que :

- 100 femelles sont effectivement gestantes.
- 15 sont vides dont : 6 étaient frigides avec des corps jaunes normaux, 2 présentaient un corps jaune kystique.

La méthode est donc précoce, simple, économique, mais la fidélité manque. Ce fait est vérifié dans les travaux de BERTRAND et FERNEY (1957) et par leur élève MONTAGNE (1963). En fait la méthode permettrait plus d'apprécier la prédominance de telle ou telle hormone.

II. 5. Cytologie des sécrétions vaginales

Cette étude a été abordée aussi bien en médecine vétérinaire qu'en médecine humaine, de deux manières :

- soit par les techniques de coloration différentielle des frottis, auquel cas le diagnostic repose sur la forme, la taille et surtout l'affinité tinctoriale des cellules ;
- soit alors par les techniques de coloration histo-chimiques ; dans ce cas on essaye de mettre en évidence dans les cellules des structures biochimiques caractéristiques de l'état physiologique de la femelle.

II. 5. 1. Les méthodes basées sur les techniques de coloration histo-chimiques.

Les cellules organiques contiennent des inclusions lipidiques dont le nombre, la taille, la répartition et la qualité sont variables selon l'état physiologique. (BAKER. J.R, 1957). Ces inclusions peuvent être facilement mises en évidence par des techniques histo-chimiques.

Jusqu'en 1977, l'étude de ces inclusions lipidiques en vue d'un diagnostic cyto-hormonal n'a été utilisée que chez la femme (MASIN F et MASIN , 1964 et MAILLET, ANTHONIOZ et BOUTON, 1972) et chez la ratte (CHIARASINI et MANGUELLE - DICOUN, 1974).

Ce n'est qu'en 1977 que PESSINABA a expérimenté la méthode chez un animal domestique, le zébu. Sur des frottis vaginaux colorés à l'OIL RED O, l'auteur observe : le nombre total des cellules à granulations, le diamètre des granulations, leur densité, leur répartition et leur confluence.

Le but du travail étant surtout un cyto-diagnostic des phases du cycle oestral, l'auteur ne s'attache point à expérimenter sur des femelles gestantes. Toutefois, il fit une observation sur un frottis de gestante et note qu'il y avait similitude entre les frottis durant le post-oestrus et les frottis durant la gravidité. La méthode nous semble digne d'intérêt quant à la technique, puisque cette dernière est facilement réalisable et surtout la lecture est assez aisée. Elle pourrait être re-essayée dans le but précis d'un diagnostic de gestation.

II. 5. 2. Les méthodes basées sur les techniques de coloration différentielle des frottis vaginaux

Elles furent en fait les premières utilisées pour l'étude de la cytologie vaginale. C'est pour la commodité de l'exposé que nous les plaçons en second lieu.

L'étude de la cytologie vaginale des bovins par les colorations différentielles a été abordée dès 1924 par MURPHEY, suivie des travaux de HANSEL ASDEL et ROBERTS en 1949 ; puis THIERRY (1953) et PREVOST (1957) apportèrent des observations complémentaires.

Dans le but d'un diagnostic de gestation chez la vache, le problème a été étudié par COWIE (1948) et HEVERT (1951). Puis en 1956, MAZAN dans sa thèse apporta des renseignements supplémentaires.

De ces travaux il ressort que le mucus paracervical chez les femelles vides prend mal les colorants et qu'en général le matériel cellulaire est abondant ; ce matériel cellulaire est représenté par des cellules basophiles ou acidophiles, nucléées ou anucléées, à bords nets ou à bords irréguliers, de taille variable.

Par contre, lors de la gravidité l'affinité tinctoriale des cellules est intense, mais le matériel cellulaire peu important; on voit des trames fibrillaires enserrant quelques plages cellulaires; en outre les cellules sont en majorité acidophiles, anucléées et kératinisées. Cette particularité s'observerait dès le 20^e jour. La méthode ne fut pourtant pas adoptée parce que la constance des résultats ne fut jamais établie.

SAGET, en 1971, propose une technique de prélèvement qui consiste à laisser séjourner pendant 6 mn un morceau de gaze dans le vagin ; ainsi, pense-t-il une récolte plus riche sera faite. Cette opération est réalisée sur 112 femelles inséminées, donc supposées gestantes, de 21 à 42 jours. L'auteur, après étalement, procède à la coloration de PAPAMILTIADES. Il observe des cellules éosinophiles à contours nets, rondes, à noyaux bien visibles et des cellules basophiles à contours irréguliers, triangulaires et à noyaux peu visibles. SAGET fait ensuite un pourcentage de ces 2 types cellulaires :

- sur 50 lames portant plus de 70% de cellules éosinophiles, l'auteur constate que 43 correspondent à des femelles gestantes, soit 96% d'exactitude.
- sur 14 lames portant entre 50 et 70% de ces mêmes cellules toutes correspondent à des femelles gestantes, soit 100% d'exactitude.
- enfin sur 8 lames contenant un taux inférieur à 50% de ces cellules, 4 correspondent à des vaches gestantes soit 50% d'exactitude.

Bien que l'exactitude soit maximale dans le deuxième lot on ne peut lui accorder une grande certitude du fait que le nombre

de lames observées est faible. Par contre, si sur des frottis on observe 70% de cellules orangées, on peut avoir une suspicion. Nous pensons alors que la technique de SAGET devrait être reprise afin de démontrer la constance des résultats, mais aussi afin d'estimer de manière précise la période à laquelle le diagnostic peut être posé avec la plus grande certitude.

X

X

X

Nous n'avons cité que les méthodes expérimentales les plus importantes ; elles sont en effet beaucoup plus nombreuses. Si une classification par ordre croissant de préférence nous était demandée, nous l'aurions faite ainsi :

- les méthodes physico-chimiques : elles se sont souvent révélées peu spécifiques, délicates et compliquées.
- les méthodes biologiques : les lectures se font tardivement et l'aspect économique n'est pas négligeable ; en effet il faut parfois un nombre d'animaux de laboratoire égal à celui des animaux à tester. De plus l'interprétation des résultats est délicate : il faut tenir compte de l'espèce animale utilisée et aussi de l'individu.
- les méthodes cytologiques : elles nous paraissent dignes d'intérêt pour leur simplicité et pour les résultats probants préalablement établis.
- les méthodes radio-immunologiques : leur précision, leur précocité sont établies. Mais elles nécessitent

un matériel coûteux de ce fait l'aspect économique devient important à considérer, pour l'éleveur : elles ne pourraient donc être applicables que dans des laboratoires sophistiqués installés pour des stations d'expérimentation.

Les moyens matériels et techniques nous faisant défaut, nous avons choisi pour le sujet de notre thèse, une méthode cytologique : LES UROCYTOGRAMMES.

TROISIEME PARTIE : LE DIAGNOSTIC DE LA GESTATION PAR LES
UROCYTOGRAMMES. RECHERCHES PERSONNELLES.

CHAPITRE PREMIER : GENERALITES SUR LES UROCYTOGRAMMES.

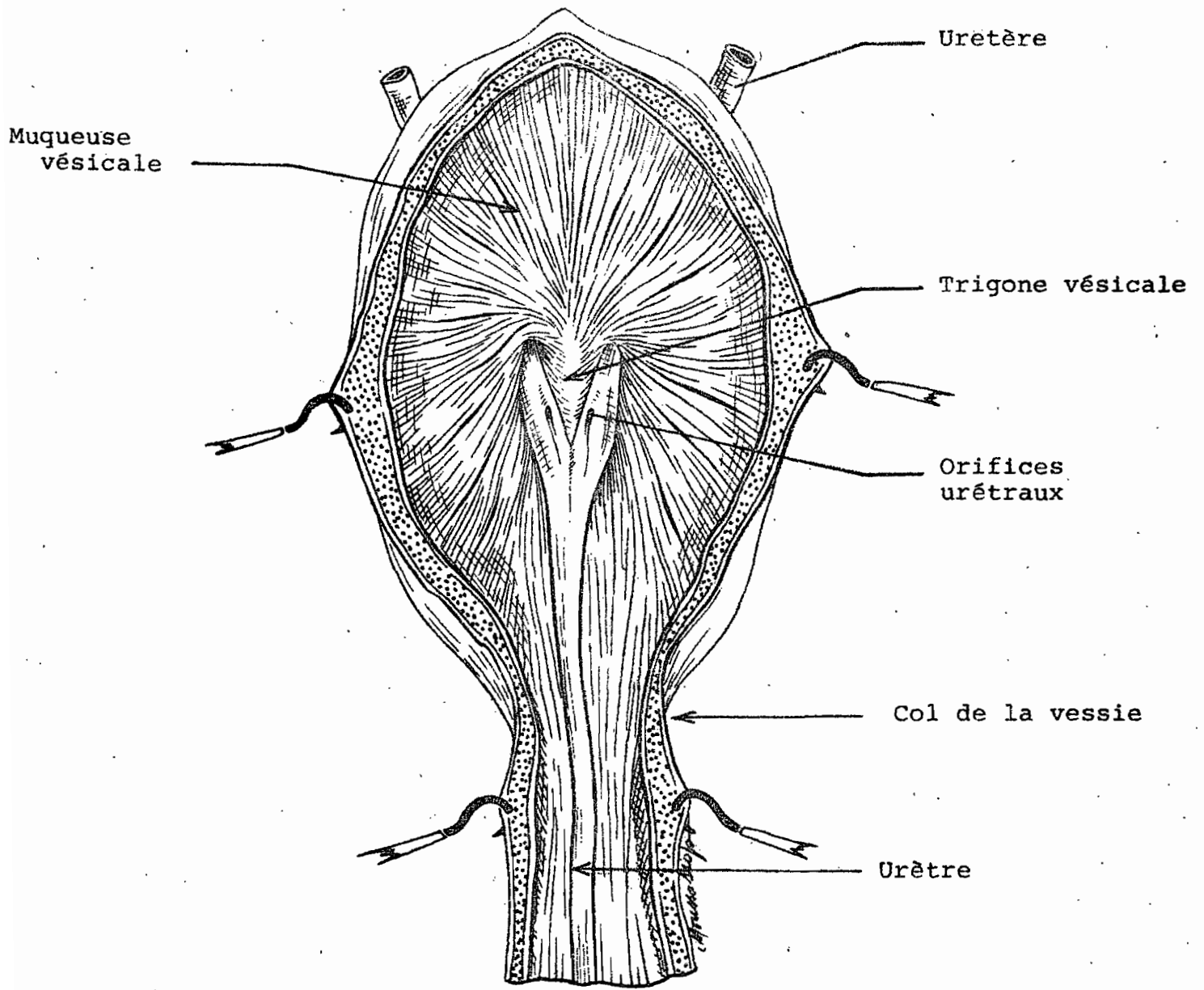
I - HISTORIQUE - DEFINITION

I. 1. Historique

Les fluctuations du taux des hormones sexuelles se traduisent par des modifications histologiques évidentes au niveau du tractus génital ; mais ces modifications se retrouvent au niveau de la plupart des autres tissus. Ainsi ZINSKI et MOULTON (1948, in LENCIONI, 1975) ont observé des modifications histologiques au niveau de la muqueuse buccale sous l'influence des hormones sexuelles.

En ce qui concerne les modifications au niveau des épithé-
lia urinaires les médecins argentins (BIOZ et BELTRAN, 1944, In LENCIONI, 1975) furent les premiers à les signaler. Ces auteurs utilisent la première urine du matin chez la femme ; après centrifugation, coloration à l'iode, ils font un comptage des éléments cellulaires dans la cellule de NAGEOTTE : une abondante desquamation est observée et cette desquamation coïncide toujours avec la période ovulatoire. Ce phénomène n'est observé ni chez l'homme, ni chez la fillette, ni chez la femme ménopausée. Aussi BIOT et BELTRAN, proposèrent-ils leur méthode comme test d'ovulation. Mais le problème de l'origine des cellules se posa et comme ces dernières ne s'observeraient pas dans l'urine prise par cathétérisme, les auteurs conclurent à une provenance exclusivement uréthrale ou à une contamination par les éléments cellulaires vaginaux.

En 1946, DEL CASTILLO (LENCIONI, 1975) se proposant l'étude de l'origine des cellules urinaires confirma leur provenance uréthrale, mais aussi, et surtout leur provenance vésicale. Le siège des desquamations était en effet le trigone vésical.



CONFORMATION INTERNE DE LA VESSIE
VUE DORSALE

ARGONZ et GALLI MAININI 1948-49, (In LENCIONI, 1975) étudièrent la valeur des modifications cytologiques urinaires, sur le plan clinique. Utilisant la technique de coloration différentielle de SHORR (comme cela l'était fait pour les frottis vaginaux), ils purent observer que la morphologie et les réactions tinctoriales des cellules étaient semblables à celles des colpocytogrammes. (frottis vaginaux).

Ces résultats permirent aux auteurs d'affirmer dans leurs conclusions le parallélisme entre frottis vaginaux et urinaires sous l'influence des fluctuations hormonales. LENCIONI en 1952 fit une démonstration statistique de ce parallélisme.

I. 2. Définition

A partir de 1953, l'étude des modifications cellulaires urinaires sous influence hormonale, devient une méthode d'investigation en endocrinologie gynécologique humaine ; en comparaison aux frottis vaginaux (colpocytogrammes) LENCIONI appelle cette méthode UROCYTOGRAMME et en donne la définition : "c'est un procédé d'investigation de l'activité hormonale sexuelle qui repose essentiellement sur l'évaluation quantitative et qualitative de différents types cellulaires présents dans le sédiment urinaire et mis en évidence par des colorations différentielles. Ce matériel cellulaire provient de la desquamation d'ilôts de tissu pavimenteux situés au sein du trigone vésical et de l'urètre".

Sur la base de cette définition nous pouvons dire :

- que l'urocytogramme constitue essentiellement un procédé d'investigation des fonctions ovarienne placentaire, surrénalienne et testiculaire.

- mais que l'étude de la morphologie des cellules urinaires laisse entrevoir une application en pathologie ; notamment en cancérologie où les multiplications cellulaires peuvent devenir anarchiques.
- enfin, que la technique de coloration doit permettre l'établissement d'une formule.

II -CORRELATIONS UROCYTOGRAMMES. COLPOCYTOGRAMMES : ASPECTS EMBRYONNAIRES

Tous les auteurs ayant travaillé sur les urocytogrammes sont d'accord sur la similitude entre cytologie vaginale et cytologie urinaire ; ainsi que nous l'avons dit, LENCIONI fit une étude statistique des deux techniques pour démontrer cette similitude ; il mit en évidence le phénomène en effectuant simultanément des colpocytogrammes et des urocytogrammes après administration d'hormones sexuelles à des femmes castrées, ménoposées ou alors présentant un syndrome d'hypoplasie gonadique. Il restait alors, à donner une explication scientifique à ce parallélisme histologique existant entre deux organes ayant des fonctions différentes : c'est à l'embryologie qu'on doit la solution du problème.

L'uretère a pour origine une évagination du canal mésonéphrotique (canal de Wolff chez le mâle, ou canal de Müller chez la femelle) lequel débouche lui-même dans le sinus urogénital ; l'évagination constituant l'ébauche urétérale va dans la région lombo-sacrée annexer le blastème métanéphrotique pour former les pyramides de MALPIGHY ; par la suite, le plafond du sinus uro-génital va absorber la région où le canal mésonéphrotique et l'ébauche urétérale

communiquent ; les deux canaux deviennent ainsi indépendants. Cette séparation des canaux laisse un espace triangulaire qui est le trigone vésical ou trigone de Licutard. Ce trigone dérive donc à la fois des canaux de MULLER et du sinus uro-génital. Or, le vagin aussi dérive du sinus uro-génital et en partie des canaux de MULLER qui vont ultérieurement former la portion copulatrice du tractus génital femelle. Vagin et trigone vésical ayant les mêmes origines embryologiques, on comprend dès lors, leur similitude histologique.

CHAPITRE DEUX : LES UROCYTOGRAMMES DANS LE TEST DE LA GRAVIDITE

Le but de ce chapitre est de dégager les principales techniques utilisées pour le test de la gravidité chez la femme et chez les animaux ; ces techniques constituant la base de nos recherches personnelles, nous étudierons aussi les résultats et leurs interprétations.

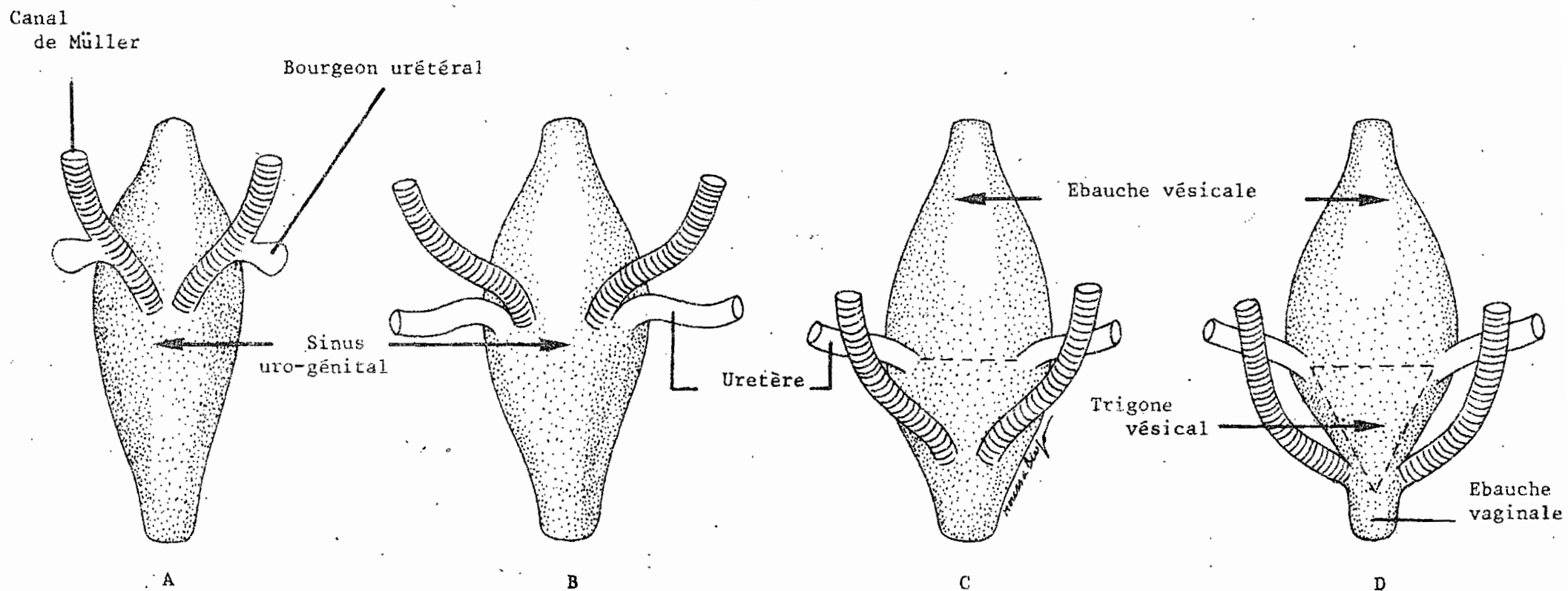
I - CHEZ LA FEMME

I. 1. Méthode de PAPANICOLAOU (LENCIONI, 1975)

PAPANICOLAOU fit en 1948, le premier travail sur la cytologie urinaire dans la grossesse normale, chez la femme.

L'auteur mélange 40 ml d'urine (miction naturelle) à parties égales avec de l'alcool à 95°. Il passe ensuite à une centrifugation du mélange, pendant 30 minutes, à faible vitesse. Après décantation du surnageant, il prélève le culot qu'il étale sur une lame ; l'étalement est plongé dans de l'éther-alcool pendant 15 mn pour la fixation ; enfin, la dernière opération consiste en une coloration dite de PAPANICOLAOU dont nous verrons le détail plus loin.

Schéma n° 2



Schémas montrant l'embryogénèse du canal de MÜLLER et du Trigone vésical
(J. LANGNAN)

PAPANICOLAOU, à l'examen microscopique des lames observe la présence de cellules "naviculaires" (cellules en forme de navette ou d'huître) typiques chez les femmes enceintes. Or, il avait déjà observé ces cellules lorsqu'il faisait des frottis vaginaux chez des femmes en grossesse. L'auteur relate également le cas d'un homme atteint d'un carcinome de la prostate chez qui il cherchait des cellules cancéreuses ; après injection d'hormones femelles au patient, il distingua des cellules naviculaires dans les frottis du sédiment urinaire.

La découverte d'un nombre plus important de cellules "naviculaires" dans chaque cas de grossesse, poussa l'auteur à proposer la méthode dans le diagnostic de gestation. SANI en 1950 (LENCIONI, 1975) trouva la présence des cellules en navette significative entre les 10^e et 12^e jours d'aménorrhée ; de même que SIEROSZEWESKI (1950, In LENCIONI, 1975).

Mais Mc CALLIN, TAYLOR et WHITEHEAD (LENCIONI, 1975) n'obtinrent par cette méthode que 18,75% des diagnostics exacts. VONHAMM (LENCIONI, 1975) obtint eux, 21% de taux négatifs et 11% de faux positifs.

I. 2. Méthode de LENCIONI (1955)

Cet auteur, dans son excellent ouvrage intitulé "L'UROCYTOGRAMME", a apporté des améliorations techniques afin de rendre plus significative l'interprétation des résultats. Il nous paraît opportun d'étudier plus ou moins en détail sa méthode qui pourrait servir à d'éventuels chercheurs.

I. 2. 1. La technique

LENCIONI utilise la première urine du matin qui, selon lui, est plus riche en éléments cellulaires ; l'urine utilisée provient toujours de la miction naturelle.

- L'urine ainsi recueillie est laissée reposer 2 mn dans un tube de centrifugation ; le surnageant est ensuite versé, puis le tube rempli à nouveau d'urine ; on passe alors, à une centrifugation de 800 t/mn pendant 5 mn.

- L'urine surnageante est versée à nouveau ; elle est remplacée par une solution de RINGER diluée à 50% avec de l'eau distillée ; puis on procède à une nouvelle centrifugation à 800 t/mn pendant 5 mn.

- Le surnageant est encore versé ; 3 gouttes de solution de RINGER sont mélangées avec le sédiment.

- On étale alors sur une lame, après avoir prélevé le mélange RINGER-SEDIMENT, avec une pipette PASTEUR.

- Le frottis est séché à la température ambiante en très peu de temps.

- On procède ensuite à la technique de coloration de SHORR que nous donnerons plus en détail en annexe.

I. 2. 2. Les résultats et leurs interprétations

LENCIONI observa au microscope des cellules éosinophiles (rouges) et des cellules cyanophiles bleues, ainsi composées :

- cellules éosinophiles superficielles (CES) de forme polygonale et de grande taille.
- cellules éosinophiles profondes (CEP) arrondies et de petite taille avec un gros noyau.
- cellules cyanophiles superficielles (CCS) de même morphologie que les CES.
- Cellules cyanophiles intermédiaires (CCI) plus réduites.
- cellules cyanophiles profondes (CCP) encore plus petites.

Pour le cytodagnostic de la grossesse, LENCIONI se base sur deux types de caractéristiques :

- une caractéristique quantitative rendant compte de l'index d'éosinophilie, c'est-à-dire le taux de cellules éosinophiles (tableau n°
- une caractéristique qualitative rendant compte du nombre de cellules, du mode de groupement des cellules, des plicatures, du nombre de cellules naviculaires (Tableau n° 8).

TABLEAU N° 8

Epoque de la gravidité (Mois)	Nombre de déterminations	% moyen C E S
2 ^e	15	4,73
3 ^e	9	5,11
4 ^e	11	3
5 ^e	13	3,63
6 ^e	10	2,70
7 ^e	9	2,55
8 ^e	16	1,93
9 ^e	11	0,63

VALEUR DU POURCENTAGE DES CELLULES EOSINOPHILES SUPERFICIELLES DANS
LES UROCYTOGRAMMES DES GROSSESSES NORMALES (LENCIONI, 1975).

Ce qui frappe, c'est la diminution progressive de l'index d'eosinophilie à partir du 3^e mois jusqu'au part. LENCIONI estime que l'interprétation de ces résultats ne peut aboutir qu'à une estimation de l'état d'avancement de la grossesse mais non à sa reconnaissance précoce.

TABLEAU N° 9

Caractéristiques qualitatives	Avant 20 semaines	Avant 37 semaines	Fin grossesse
Nombre de cellules	2	3	2
Groupement cellulaire	1	3	1
Plicatures	1	2	2
Cellules naviculaires	1	3	0- 1

CARACTERISTIQUES QUALITATIVES DES UROCYTOGRAMMES PENDANT LA GROSSESSE NORMALE (LENCIONI).

- 0 = absence
- 1 = peu
- 2 = normal
- 3 = abondant.

Selon le tableau n° , LENCIONI observe que la quantité de cellules n'augmente qu'à partir de la 20^e semaine de gestation et toujours à partir de cette semaine, il y a une tendance au regroupement des cellules : il avait déjà fait ces observations pendant la phase progestative du cycle. Quant au nombre de cellules naviculaires l'auteur estime que leur faible taux dans les premières semaines de la gestation ne les rend pas significatives.

En bref, comme beaucoup d'autres auteurs, LENCIONI met en doute la valeur de la méthode comme test de grossesse chez la femme. Et d'ailleurs le problème du test de grossesse chez la femme était pratiquement résolu avec le dosage du prégnandiol urinaire qui était beaucoup plus facile, plus rapide, avec 99% d'exactitude. Ainsi, les urocytogrammes en médecine humaine servent surtout en cancérologie, dans les traitements hormonaux, dans le contrôle de la grossesse etc...

Il n'empêche que dès 1952, les vétérinaires toujours soucieux du diagnostic précoce de la gestation chez la vache, envisagèrent les possibilités d'application de cette nouvelle technique à cette espèce.

II - CHEZ LES ANIMAUX DOMESTIQUES

II. 1. Recherches de COMMUNAL (1952, In MARAIS, 1957)

Il fut le premier vétérinaire à essayer la méthode chez la vache ; les résultats de ses investigations furent exposés au cours des "Journées d'Information Professionnelle" organisées par l'Union vétérinaire du MAROC à CASABLANCA.

II. 1. 1. La technique

L'urine utilisée est prise par sondage vésical avec une sonde métallique à extrémité courbe, de 5 mm de diamètre. COMMUNAL laisse d'abord couler le premier jet puis, recueille 150 cc à 200 cc d'urine. Il estime que le premier jet n'entraîne pas assez de cellules.

Il procède ensuite à deux centrifugations : le surnageant de la première centrifugation est versé, puis le tube à centrifugation de modèle ordinaire est à nouveau rempli d'urine puis il recommence ; les deux centrifugations se font à la vitesse de 1500 t/mn au début pour se terminer à 4000 tours/mn en accélérant progressivement dans les cinq premières minutes.

Le culot résultant de la deuxième centrifugation a une épaisseur inférieure à 1 mm ; il est étalé sur une lame propre et dégraissée à l'aide d'une pipette PASTEUR.

La préparation est séchée dans le milieu ambiant pendant 30 mn, puis fixée à l'alcool-éther. Pour la coloration, COMMUNAL utilise, la technique de SHORR.

II. 1. 2. Ses résultats

Chez les vaches vides, COMMUNAL observe : " des cellules épithéliales du type pavimenteux avec des cellules granuleuses anucléées et de petits éléments arrondis à appareil cinétique en pycnose".

Chez les vaches gestantes : " . . . une abondance de cellules naviculaires et de cellules épithéliales ~~se~~ manifeste qu'un simple examen, sans les démontrer peut permettre une suspicion".

Pour toutefois établir une moyenne satisfaisante, COMMUNAL propose de compter sur 20 champs microscopiques ~~pris~~ pris au hasard, le nombre de cellules épithéliales et naviculaires (il put dénombrer jusqu'à 410 cellules). Ainsi, si on a moins de 10 cellules naviculaires au total et moins de 50 épithéliales, on peut poser un

un diagnostic négatif de la gestation ; si ces deux nombres sont plus grands le diagnostic est positif. Pour éliminer les causes d'erreurs (retour en oestrus, avortements embryonnaires, affections vésicales...), l'auteur donne les règles suivantes :

- examen négatif : vache vide
- examen positif : recommencer l'opération 10 jours plus tard ; si l'examen est à nouveau positif, la vache est pleine ; sinon, elle est vide.

Entre le 10^e et le 100^e jour de gestation, COMMUNAL aurait ainsi, sur 60 vaches examinées, fait 1,6% d'erreurs.

Il proposa alors l'utilisation de la méthode dans le diagnostic précoce de la gestation chez la vache.

II. 2. Les recherches de MARAIS

Il fut le premier à vouloir confirmer ou infirmer la méthode de COMMUNAL.

Entre la technique de MARAIS et celle de COMMUNAL, seule la coloration diffère ; le premier utilise en effet la technique de coloration de MAGENDIE, CATOR et M^{me} BERTRAND (voir annexe). MARAIS dispose de 3 vaches non saillies et de 29 autres saillies. Il distingue sur les frottis les différents types cellulaires suivants :

- cellules rouges parmi lesquelles des cellules en huitre.
- cellules basophiles
- cellules réfringentes.

Pour les vaches non saillies, il observe que le taux de cellules rouges est toujours inférieur ou égal à 40.

Pour les vaches saillies, il fait un tableau récapitulatif de ses résultats. (Tableau n° 10). Sur les 29 vaches 6 seulement n'ont pas vêlé ; il s'agit des vaches 2, 12, 16, 19, 23, 28.

MARAIIS en faisant le même décompte que COMMUNAL (plus de 50 cellules, plus de 10' en huitre), aurait eu 9 résultats négatifs (vaches 2, 3, 4, 7, 11, 12, 16, 23, 27) ; ce qui équivaut à 3 diagnostics faux sur 29 vaches, soit environ 10% d'erreurs !

Pour les vaches 2, 12, 16 et 23 le diagnostic négatif est juste puisqu'elles figurent parmi celles qui n'ont pas vêlé ; pour les 5 autres vaches, hormis le n° 11, MARAIIS explique que le diagnostic n'a pas été positif parce que les femelles devaient avorter vers le 4^e ou le 5^e mois de la gestation ; en somme seul le cas de la vache n° 11 est une erreur : 1 diagnostic négatif faux sur 29 femelles correspond à environ 4% d'erreurs. On pourrait se demander aussi comment des avortements aussi tardifs peuvent entraîner, dès les premières semaines de la gestation, des modifications histologiques semblables à celles présentées par des femelles vides : "il semble, écrit MARAIIS, que nous ayons affaire à des avortements par déséquilibre endocrinien dont notre méthode se montre révélatrice avant qu'aucun trouble clinique en ait laissé supposer l'existence". Il restait à MARAIIS d'expliquer les erreurs faites sur les vaches 22 et 31 : elles étaient considérées gestantes alors qu'elles n'ont pas vêlé ; l'auteur suspecte un avortement embryonnaire précoce, ce phénomène, étant semble t-il, fréquent chez les bovidés.

TABLEAU N° 10

Observation N°	Résultats		Etat de la vache par la suite
	Cellules rouges		
	Total	en huitre	
1	130	40	Gestante
2	11	3 OU 4	Retour en chaleurs sept jours après.
3	15	rare	Saillie 3 mois 1/2 plus tard. Vendue à la boucherie.
4	40	10	Vendue 2 mois après la saillie
5	80	25	Gestante
6	50	15	Saillie à nouveau: 3 mois plus tard et encore 3 mois plus tard.
7	30	8	Avortement du 5emé mois.
8	60	20	Vendue 3 mois après saillie.
9	100	25	Gestante.
10	150	50	Gestante.
11	12	0	Gestante.
12	20	6	Saillie 7 jours après examen, puis 28jours après.
13	130	50	Gestante
14	150	80	Gestante
15	50	15	Gestante
16	12	0	Retour en chaleurs 6 jours plus tard.
17	70	15 à 20	Gestante
18	150	60	Gestante
19	200	80	Retour en chaleurs un mois plus tard.
20	160	60	Avortement au 5e mois.
21	60	14	Gestante.

- Suite -

22	Nombreuses		Gestante
23	10 à 15	0	Retour en chaleurs: un mois plus tard
24	200	80	Gestante
25	60	15	Gestante
26	70	15	Gestante
27	25	0	Avortement 2 mois 1/2 plus tard.
28	150	30	Retour en chaleurs: 15 jours plus tard
29	180	60	Gestante.

RESULTATS DE MARAIS SUR 29 FEMELLES INSEMEES.

En conclusion à ses observations, MARAIS apporte un deuxième élément autre que le taux des cellules, pour l'interprétation de ses résultats : la santé "hormonale" de la femelle. Il note : "Tout résultat positif est exact pour une vache saine... les causes d'erreurs sont dues à des kystes ovariens folliculiniques déclenchant une réaction vésicale identique" ; "un résultat négatif intéresse une vache vide ou une vache en menace d'avortement...".

En tenant compte de ces données, MARAIS, par la méthode de COMMUNAL a fait 4% d'erreurs, ce qui est acceptable. Aussi, ses maîtres, BERTRAND et FERNEY écrivaient-ils : " cette méthode semble intéressante et mériterait de nouvelles recherches." Pourtant, depuis 23 ans, aucune recherche publiée n'a fait l'objet d'une confirmation ou d'une infirmation des résultats de MARAIS. Mais en 1977, sur proposition de notre maître, le Professeur CUQ, nous nous sommes engagés à essayer la méthode chez le zébu, espèce totalement inexplorée, à notre connaissance, en matière de diagnostic de gestation.

CHAPITRE TROIS : NOS RECHERCHES PERSONNELLES

En 1977, notre aîné, le Dr. PESSINABA, dans sa thèse consacrée à l'étude du cycle oestral chez la femelle zébu, utilisa, entre autres techniques, la méthode de coloration différentielle (technique ISAAC et WURCH) des frottis vaginaux ; il observa sur des frottis provenant de femelles gestantes, une grande éosinophilie (90,5% de cellules éosinophiles) et surtout des cellules en forme de navette en nombre important. Aussi, dans une de ses conclusions

écrivait-il que ces cellules naviculaires "peuvent aider au diagnostic de gestation, étant très rares au cours des autres états sexuels".

C'est sur ces bases que nous nous sommes proposés d'essayer une technique de coloration différentielle, non pas sur les frottis vaginaux, mais sur le sédiment urinaire, afin de reconnaître la gestation chez le zébu. Notre choix s'explique par le fait qu'il est généralement admis, en tout cas chez les taurins, que le prélèvement d'urine est plus facile à réaliser que le prélèvement de mucus vaginal.

I - NOS MATERIELS ET METHODES

I. 1. Les animaux utilisés

Nous avons commencé nos prélèvements d'urine sur des animaux abattus aux abattoirs municipaux de DAKAR, depuis l'année universitaire 1977-1978.

Puis à partir d'Octobre 1979, nous avons eu à notre disposition une génisse de race gobra âgée d'environ 6 ans ; donc théoriquement en pleine activité sexuelle.

I. 2. Notre technique

I. 2. 1. Le prélèvement

I. 2. 1. 1. Sur les animaux abattus

L'urine est versée dans un flacon propre et sec, après ablation de la vessie au niveau du col de celle-ci ; l'ablation était réalisée par les bouchers eux-mêmes ; ces derniers refusaient

systématiquement de nous laisser procéder nous même à l'opération. Notre désir était de prélever en bloc tractus génital et vessie.

Chaque fois que nous prélevions, nous contrôlions l'état sanitaire du tractus génito-urinaire, l'état de vacuité ou de plénitude de l'utérus. Pour les femelles vides nous faisons un frottis de l'urine et un examen des ovaires afin de connaître le stade du cycle sexuel. S'agissant des femelles pleines nous ne nous sommes intéressés qu'aux foetus âgés d'environ un mois à un mois et demi ; cela parce que notre souci était de reconnaître une gestation précocément. Qu'il s'agisse d'utérus pleins ou d'utérus vides, ces organes étaient rejetés lorsqu'ils étaient pathologiques.

I. 2. 1. 2. Sur la génisse d'expérience

Avec cet animal, nous nous proposons un prélèvement par sondage vésical avec une sonde métallique à bout courbe, utilisée sans problème chez les taurins. Le principe du sondage repose sur l'existence au niveau de l'urèthre, à une petite distance du méat urinaire, d'un petit cul-de-sac limité dorsalement par une valvule sous-urétrale (voir planche n° 4) ; il faut donc arriver à faire passer la sonde par dessus cette valvule sous peine de la voir s'introduire dans le cul-de-sac ; pour y arriver, il faut, de l'index d'une main, repérer la valvule, la rabattre vers le bas, et ensuite de l'autre main, faire progresser la sonde par dessus l'index qui sert en somme de guide à l'instrument.

Durant toutes nos expérimentations, jamais nous n'avons pu réaliser ce sondage chez notre génisse. L'opération a été répétée sur 9 femelles zébu servant aux travaux pratiques d'anatomie

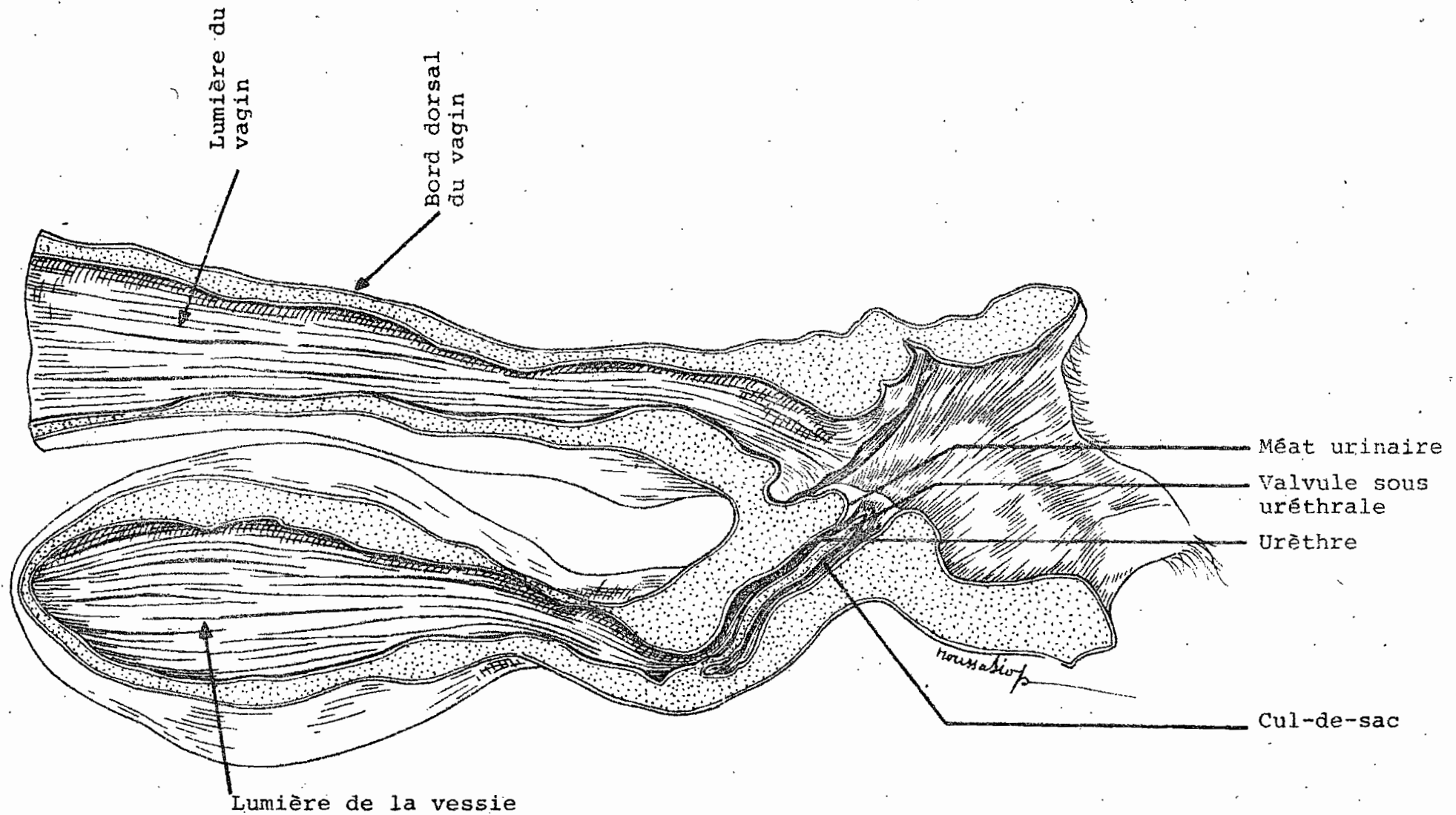


Planche n° 4 - CONFORMATION INTERNE DE L'URETHRE
VUE LATÉRALE DROITE

sans succès. Avec le concours de notre maître, le Professeur SERE, nous avons réussi un sondage sur une femelle âgée, à l'aide d'un spéculum muni d'une lampe.

Ainsi, nos prélèvements sur la génisse d'expérience se faisaient irrégulièrement, au gré de la femelle : la plupart du temps nous n'avons pu profiter de la miction naturelle ; quelquefois un simple attouchement du méat urinaire provoquait une miction pas très abondante ; d'autres fois, elle urinait à la simple vue de l'aide assurant la contention.

Nous signalerons qu'aux difficultés d'introductions de la sonde, s'ajoutait le caractère indocile des femelles auxquelles nous avons eu à faire.

1. 2. 2. La centrifugation

Elle s'effectuait au laboratoire de microbiologie distant des abattoirs d'environ 8 à 10 km. L'urine prélevée était transportée jusqu'à cet endroit, sous froid, dans une glacière. Les tubes (à fond non cône) de centrifugation ont un volume de 20 cc ; la centrifugeuse est du type B. 81 JOUAN.

Une première centrifugation est effectuée à 1500 t/mn pendant 15 mn ; le surnageant est versé totalement, puis le tube est à nouveau rempli d'urine et on procède à une deuxième centrifugation à la même vitesse, pendant le même temps ; le surnageant est versé encore ; il reste au fond du tube une mince pellicule blanchâtre constituant le culot ; parfois d'ailleurs cette pellicule n'est pas aperçue.

I. 2. 3. L'étalément

Qu'un culot soit visible ou non, le fond du tube est râclé avec un écouvillon de coton cardé ; le culot est ainsi **déposé** sur une lame propre et dégraissée, par trois ou quatre pressions successives.

I. 2. 4. La fixation et la coloration

Sans procéder à un séchage la lame est directement plongée, avec douceur, dans une solution d'alcool - éther (a - e) où elle reste pendant 5mn, cela pour la fixation.

Pour la coloration, nous avons adopté la technique de coloration de PAPANICOLAOU dont voici le protocole :

- plonger successivement dans alcools à 80°, 70°, et 50° puis dans l'eau distillée : 30 secondes dans chaque bain.
- colorer dans l'hématoxyline de HARRIS : 3 à 6 mn.
- rincer à l'eau distillée.
- plonger à 6 reprises dans une solution d'acide chlorhydrique à 0,25%.
- laver dans l'eau courante (6 mn) puis dans l'eau distillée 30 secondes.
- colorer dans une solution d'orange G : 90 secondes
- plonger dans deux bains successifs d'alcool à 95°, 30 secondes chacun.
- colorer dans le mélange polychrome "E A 50" de PAPANICOLAOU, 90 secondes.
- plonger dans trois bains successifs d'alcool à 95°, de 30 secondes chacun, puis dans l'alcool absolu.

- passer dans un mélange xylène - alcool absolu (a a) puis dans le xylène, et monter au baume ou dans une résine synthétique neutre.

I. 2. 5. L'examen microscopique

Le microscope utilisé pour l'examen des lames est du type LEITZ, orthoplan. Pour un meilleur dénombrement des éléments à observer, nous avons utilisé l'objectif 10 ; en effet l'objectif 40 ne permet pas la visualisation, sur un champ, de nombreuses cellules, mais il donne certains détails cellulaires.

Cette technique dont nous avons fait mention a été adoptée après plusieurs essais en conformité avec les différentes techniques utilisées par beaucoup d'auteurs qui se sont intéressés aux urocytogrammes ; nous pensons opportun d'aviser d'éventuels chercheurs sur les difficultés qu'ils pourraient avoir. C'est pourquoi, dans la suite de ce sous-chapitre, nous allons rapporter les problèmes techniques que nous avons rencontrés.

I. 3. Difficultés rencontrées

I. 3. 1. Pour les prélèvements

Nous avons déjà signalé les difficultés auxquelles nous avons été confrontés pour les prélèvements sur les animaux vivants. L'introduction de la sonde a été impossible pour deux raisons principales.

- Premièrement : Pour nous expliquer cette impossibilité de sondage vésical, nous avons procédé à une dissection anatomique de la région uréthrale de quelques femelles zébus ayant servi aux travaux pratiques d'anatomie. Nous avons pu observer une étroitesse du méat urinaire, étroitesse qui ne permet pas l'introduction du doigt, à fortiori celle du doigt et de la sonde. D'autre part, le bord libre de la valvule sous-urétrale est presque au même niveau que celui du méat urinaire ; ce qui rend difficile la préhension puis le rabattement de l'organe. Enfin, le conduit urétral, malgré son élasticité présente un diamètre tellement petit qu'il est difficile d'y faire progresser l'instrument.

Face à ces dimensions réduites nous avons tenté d'employer des sondes utilisées chez les carnivores et chez les ovins. Ces sondes sont très flexibles et sont difficilement dirigées. D'autre part leur faible diamètre fait que l'urine coule très lentement.

- Deuxièmement : À chaque tentative de sondage, les femelles ont manifesté des efforts expulsifs qui s'accompagnent de spasmes que nous avons sentis du bout du doigt. Il faut ajouter à tout cela le caractère indocile, agité des bêtes malgré une contention solide.

Pour remédier à ces agitations, notre maître, le Professeur SERE a procédé à une tranquillisation de l'animal. Malgré tout l'introduction de la sonde n'a été possible qu'avec l'utilisation d'un spéculum muni d'une lampe.

I. 3. 2. Pour la centrifugation

Nous avons aussi eu des difficultés pour la centrifugation. D'abord, le transport des urines prélevées aux abattoirs durait au moins vingt minutes. Les premières vitesses de centrifugations

essayées allaient jusqu'à 6000 t/mn ; jamais cependant nous n'avons observé une cellule, quelle que soit la durée de centrifugation, à cette vitesse. Ensuite nous avons essayé les mêmes vitesses de centrifugations que COMMUNAL et MARAIS : la quantité de matériel cellulaire observée au microscope n'étant pas supérieure à la quantité observée lorsqu'on centrifugeait à 1500 t/mn pendant 15 mn, nous avons fini par adopter cette dernière vitesse pour gagner du temps.

Pour l'étalement, au début, nous faisons comme MARAIS : nous ajoutons une ou deux gouttes d'eau distillée ou d'urine au culot ; ensuite à l'aide d'une pipette PASTEUR nous prélevons une ou deux gouttes que nous déposons sur la lame ; avec cette méthode il nous était obligatoire de laisser sécher l'étalement avant fixation. Or à chaque fois que nous avons séché cet étalement l'observation au microscope a été nulle. En outre, pour éviter la présence de certains éléments non cellulaires salissant le champ de vision, nous avons procédé à un lavage du culot comme le préconisait LENCIONI : ce dernier proposait une troisième centrifugation non pas avec de l'urine mais avec de l'eau distillée après avoir agité le culot et le liquide ; après cette troisième centrifugation, on devait verser le surnageant dans lequel les débris salissants se trouveraient ; ce procédé n'a fait que supprimer la visualisation des cellules que nous recherchions.

II - LES RESULTATS

II. 1. Les éléments observés

Nous avons été surpris par le manque d'homogénéité des frottis obtenus. En étudiant la cytologie urinaire de la femelle zébu, nous nous attendions à trouver des images plus ou moins nettes, comme elles l'étaient dans les ouvrages que nous avons consultés.

Nos préparations comportaient en fait des éléments de diverses natures : cellules, mucus, cristaux et autres impuretés...

Les images étaient si hétérogènes qu'il nous a fallu un certain temps pour nous habituer à distinguer les éléments cellulaires dignes d'intérêt.

II. 1. 1. Les éléments cellulaires

Dès le début de nos recherches, nous avons été frappés par la pauvreté de nos frottis en matière cellulaire. Malgré les améliorations techniques que nous avons apportées aux différentes étapes de leur réalisation, jamais plus de 73 cellules n'ont été observées (qu'il s'agisse de frottis provenant de femelles vides ou pleines). Ces cellules se répartissent par affinité tinctoriale, en cellules bleues (basophiles) ou rouges (acidophiles).

Les cellules basophiles sont de deux types :

- les unes sont à contour régulier, presque rondes et elles sont nucléées.
- les autres ne diffèrent des précédentes que par leur contour plus irrégulier.

Quant aux cellules acidophiles, on reconnaît parmi elles trois types :

- les premières se caractérisent par un contour polygonal et elles sont nucléées.
- les secondes diffèrent des premières par l'absence du noyau ; en outre, elles présentent souvent des plicatures et des granulations intracytoplasmiques fines et foncées.
- enfin, les dernières cellules acidophiles sont grossièrement triangulaires, souvent sans noyau,

ou alors, cet organite est difficilement identifiable; ces cellules présentent souvent un système vacuolaire fin : ce sont les cellules naviculaires ou cellules en huître (C N) (voir planche n° 5).

II. 1. 2. Le mucus

Il se présente souvent sous forme de boules noirâtres dispersées dans le frottis ; quelquefois, il est transparent ou fibrillaire, donnant dans ces cas une coloration pâle aux cellules.

II. 1. 3. Les cristaux

Ils sont le plus souvent transparents et ont une morphologie variée : cylindrique, cubique ou rarement étoilée.

II. 2. La lecture des préparations

La faible teneur de nos frottis en cellules nous a conduits à lire la totalité des champs offerts sur les lames (MARAIS et COMMUNAL observaient respectivement 25 et 20 champs). Comme ces auteurs, nous avons procédé à un dénombrement des cellules acidophiles (C A) et des cellules naviculaires (C N). Ensuite, la richesse relative en C N par rapport aux C A a été établie par le calcul d'un pourcentage.

Dans les tableaux 11 et 12 nous rapportons les chiffres concernant 57 femelles gestantes, et 22 femelles vides. Les femelles vides se répartissent ainsi : 3 en pro-oestrus, 5 en oestrus et 14 en post-oestrus. Les numéros affectés à chaque animal ne tiennent compte que de l'importance des C.A.

PLANCHE N° 5

PLANCHE N° 5

A

B

(Photo M. FAYOLLE)

Cellules en huître ou naviculaire ; observer :

- la plicature des bords donnant à ces éléments la forme d'une coquille
- la forme allongée (notamment en B) faisant penser à une navette de tisserand
- dans les deux cas, le noyau est presque centré, mais difficilement distinct du cytoplasme qui est plutôt dense.

A

B

(Photo M. FAYOLLE)

Cellules en huître ou naviculaire ; observer :

- la plicature des bords donnant à ces éléments la forme d'une coquille

TABLEAU N° 11

N° F.	C. A.	C. N.	% C. N.
1	53	13	24,5
2	51	11	21,5
3	49	12	24,4
4	48	10	20,8
5	48	8	16,6
6	47	7	14,8
7	47	9	19,1
8	45	8	17,5
9	44	9	19,1
10	43	8	18,6
11	43	10	23,2
12	41	6	14,6
13	40	5	12,5
14	40	7	17,5
15	39	6	15,3
16	39	6	15,3
17	38	5	13,5
18	38	6	15,7
19	37	4	10,8
20	35	5	14,2
21	35	5	14,2
22	35	4	11,4
23	35	2	5,7
24	34	1	2,9
25	34	2	5,8
26	34	4	11,7
27	34	3	8,8
28	33	3	9
29	33	2	6
30	33	3	9
31	32	0	0
32	31	1	3,2
33	31	2	6,4
34	30	0	0
35	30	2	6,6
36	30	1	3,3
37	29	3	10,3
38	28	2	7,1
39	28	0	0
40	28	1	3,5
41	27	2	7,4
42	27	3	11,1
43	27	1	3,7
44	27	0	0
45	25	3	12
46	23	2	8,6
47	23	0	0
48	22	0	0
49	21	1	4,7
50	20	1	5

- Suite -

:	:	:	:	:	:			
:	51	:	19	:	1	:	5,2	:
:	52	:	15	:	0	:	0	:
:	53	:	15	:	0	:	0	:
:	54	:	15	:	1	:	6,6	:
:	55	:	14	:	0	:	0	:
:	56	:	10	:	0	:	0	:
:	57	:	10	:	1	:	1	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:

NOS RESULTATS CONCERNANT 57 FEMELLES GESTANTES.

TABLEAU N° 12

Etat sexuel	N° F.	C. A.	C. N.	% C. N.
Pro-oestrus	1	25	2	8
	2	20	0	0
	3	18	0	0
Oestrus	1	39	3	7,6
	2	24	1	4,1
	3	16	0	0
	4	15	1	6,2
	5	15	0	0
Post-oestrus	1	46	4	8,6
	2	38	6	15,7
	3	37	7	18,9
	4	37	5	13,5
	5	36	4	11,1
	6	35	3	8,5
	7	34	3	8,8
	8	31	5	16,2
	9	29	2	10,5
	10	27	1	3,7
	11	21	1	4,7
	12	19	0	0
	13	16	0	0
	14	13	0	0

NOS RESULTATS CONCERNANT 22 FEMELLES VIDES.

Les préparations obtenues avec la génisse d'expérience n'ont pas été pris en considération, à cause des difficultés de sondage qui n'ont pas permis des prélèvements à intervalles réguliers.

II. 3. L'interprétation des résultats

Nous considérons d'abord le cas des femelles gestantes puis celui des femelles vides. Pour chaque catégorie d'animaux, l'interprétation sera faite d'abord à partir des critères établis par COMMUNAL et MARAIS (plus de 50 CA et plus de 10 CA si la femelle est gestante) ; ensuite, une interprétation sera faite à partir du taux des CN.

II. 3. 1. Le cas des femelles pleines

Nous observons que 2 seulement de ces 57 bêtes, respectent les chiffres avancés par nos prédécesseurs : il s'agit des vaches N° 1 et 2 qui ont respectivement, 53 CA et 11 CN, puis 51 CA et 11 CN. En somme, 3% de zébus effectivement gravides répondent aux normes établies pour des femelles taurins qui sont dans le même état.

Considérons cette fois, la richesse relative en CN par rapport au nombre de CA. Elle serait pour MARAIS et COMMUNAL de 20% (10 CN pour 50 CA). Parmi nos 57 gestantes 7 présentent ce pourcentage et ceci, en comptant les N° 8 et 9 qui ont 19,1% de CA. Donc 12% de nos animaux ont 20% de CN.

Donc quelque soit le critère choisi, un faible nombre de nos animaux réellement gestants, respecte les bases d'un diagnostic positif de gestation établies par nos prédécesseurs à partir de la cytologie urinaire. Nous observons néanmoins, qu'en considérant

d'abord le premier critère (50 CA, 10 CN), puis le second (20% de CA), nous multiplions par 4 le nombre d'animaux dans les normes.

II. 3. 2. Le cas des femelles vides

Aucun frottis correspondant à ces femelles ne présente 50CA et 10 CN ; de même, aucun frottis ne présente 20% de CN. Ces animaux respectent donc à 100% les bases du diagnostic négatif de la gestation.

Toutefois, nous constatons que parmi celles qui sont en phase lutéale, certaines présentent des taux en CN voisins de 20%. D'ailleurs, si nous calculons le pourcentage moyen des femelles en post-oestrus et celui des femelles qui sont pleines, nous remarquons qu'il est de 8,5% pour les premières et 9,4% pour les secondes. Ces deux taux moyens sont voisins.

Nous n'avons malheureusement pas pu réaliser des urocytogrammes sur un assez important nombre de femelles, pendant les autres phases du cycle oestral. Dans les quelques cas obtenus, nous notons un taux de CN de 2,6% en pro-oestrus et 3,5% en oestrus. Le pourcentage moyen pour ces deux états sexuels rapprochés dans le temps est 3% de CN ; chiffre nettement inférieur à ceux qu'on note dans les autres cas.

X

X

X

En définitive que constatons nous ?

- que nos résultats confirment à 100% les bases du diagnostic négatif de gravidité, établies par COMMUNAL et MARAIS : moins de 50 CA et moins de 10 CN.

.../...

- mais que par contre ils infirment à 97% ces mêmes bases pour un diagnostic **positif**; en effet, certaines de nos femelles gravides ont des nombres de CN parfois nuls.
- nous constatons aussi que la considération du taux de CN, est également, sinon plus importante que celle des nombres cellulaires. Ce taux est d'autant plus intéressant qu'il nous a permis de remarquer une similitude entre urocytogrammes de progestation et urocytogrammes de gestation. La faible différence qu'il y a entre les taux de CN chez des progestantes et chez des gestantes, semble confirmer le rôle de la progestérone dans l'apparition de ces cellules. Tout se passe comme si la plus grande richesse en CN de la phase gestative n'est due qu'à l'action plus durable de l'hormone. Cette dernière remarque doit inciter à une prudence dans l'interprétation de frottis présentant des taux en CN compris entre 8,5 et 20% : en effet tout comme on peut confondre corps jaune périodique et corps jaune de gestation, il est possible de confondre urocytogramme de phase lutéale et urocytogramme de gravidité.

Toutes ces remarques, toutes ces réflexions nous conduisent à proposer ainsi l'organisation d'un diagnostic de gestation par les urocytogrammes :

- 1°)- plus de 50 CA et plus de 10 CN : femelle gestante.
- 2°)- moins de 50 CA ou moins de 10 CN : calculer le taux de CN
 - taux supérieur à 20% : femelle gestante.
 - taux en CN compris entre 8,5 et 20% : suspecter la gestation ; faire une nouvelle prépatation après 10 - 14 jours pour distinguer la gestation de la phase lutéale.

3°)- dans tous les cas où les urocytogrammes présentent des formules inférieures à 8,5 % de C.N., un deuxième frottis quelques jours après s'impose.

Ce qui nous paraît intéressant, c'est la relative fiabilité de la méthode pour la détection d'une phase où la sécrétion de la progestérone est prédominante : en effet sur 71 animaux en post-oestrus (14) ou en gestation (57), 38 ont au moins 8,5% de CN. Toutefois, ce fait constitue aussi une limite de la méthode quant au diagnostic de la gravidité.

III - DISCUSSIONS

Nos résultats et nos propositions sont loin d'être formels. Ceci pour plusieurs raisons.

A)- La faible richesse des frottis en matière cellulaire, permet la mise en cause de la technique de préparation. Nous rappelons que les auteurs ayant travaillé sur la cytologie urinaire des taurins dénombraient jusqu'à 200 (MARAIS) ou 400 cellules (COMMUNAL). Les pertes cellulaires que nous enregistrons (si pertes il y a) ont pu survenir à plusieurs stades de la réalisation des lames :

1°)- Au niveau du prélèvement

- l'urine n'étant récupérée qu'après ablation de la vessie au niveau de son col, les cellules uréthrales ne sont pas récoltées ; les cellules vésicales et trigonales sont donc les seules concernées.

- nos sujets sont des animaux fatigués par une longue marche et un traitement atroce avant leur abattage : ces faits

pourraient bien entraîner une mauvaise réponse aux sollicitations hormonales. De plus, la diète hydrique recommandée pour les animaux de boucherie 24 heures avant leur abattage n'est souvent pas respectée ; une bactériémie d'abattage a donc peut-être favorisé la lyse des cellules desquamées.

2°)- Au moment du transport des urines

L'urine est un milieu souvent infecté. Une destruction cellulaire est probablement survenue pendant les 20 minutes que dure le transport de cet excrétat.

3°)- A la fixation et à la coloration

Les cellules que nous recherchons sont dans un milieu liquide. Par conséquent leur adhérence aux lames est bien faible ; il est évident que certaines cellules se détachent lors de la plongée des étalements dans le liquide fixateur et dans les colorants.

En fait, assez vite, nous nous étions rendu compte des possibilités de pertes cellulaires à ces différents stades, notamment aux moments du transport et de la fixation-coloration. Nous avons cru remédier à ces inconvénients en transportant l'urine sous glace, et en utilisant du blanc d'oeuf pour une meilleure adhérence des cellules contre les lames. Ces solutions n'ont guère apporté plus de satisfaction. Aussi, nous n'avons pas exclu que la pauvreté cellulaire de nos frottis soit liée à d'autres faits tels que des particularités physiologiques et histo-embryologiques de la vache zébu :

- faible réponse de la région trigonale aux sollicitations hormonales chez cette espèce.

- différence quant à l'origine de ce trigone chez le zébu et chez la vache. L'organogénèse de cette région vésicale est d'ailleurs interprétée de deux façons : en effet, certains pensent que le vagin dérive uniquement des canaux de MULLER, laissant le trigone dériver des canaux de MULLER et du sinus uro-génital ; d'autres pensent, comme nous l'avons vu, que ces deux organes dérivent tous deux des canaux de MULLER et du sinus uro-génital. Si la première interprétation est la bonne chez le zébu, il est normal de voir le trigone vésical répondre avec une plus faible intensité que le vagin, aux effets des hormones.

B)- Nos prédécesseurs (MARAIS et COMMUNAL) partent, pour leur expérimentation, de femelles inséminées, donc supposées gestantes. Nous partons nous, de femelles sûrement gestantes (puisque nous avons nous mêmes prélevé les foetus) ou sûrement vides. Notre méthodologie a des avantages et des inconvénients.

1°)- Les inconvénients

- En travaillant sur des animaux abattus, l'opportunité ne nous est pas offerte de réaliser le second prélèvement indiqué par COMMUNAL et MARAIS. Cette opération nous aurait éventuellement permis de déceler des femelles faisant des réactions positives retardées. Ce qui aurait fiabiliser davantage la méthode.

- Pour la même raison que précédemment (femelles abattues), nous ne pouvons vérifier, qu'une vache en voie d'avortement pour des raisons de troubles hormonaux, présente le même urocytogramme

que des femelles vides. Mais nous avons observé que pratiquement tous les foetus récupérés portaient des lésions écchymotiques probablement dûes aux traitements qu'ont subi les mères. Ces traitements, ces lésions, ont pu arrêter la vie du foetus entraînant alors un avortement... Or tout arrêt de la gestation avant la mise-bas, conduit à une chute de la progestéronémie. Ne sommes nous pas intervenu après cette chute qui expliquerait les résultats aberrants ?

2°)- les avantages

Notre méthode s'est néanmoins révélée avantageuse dans la mesure où elle a permis de déceler la similitude entre urocytogrammes de gestation et urocytogrammes de progestation. Cette similitude n'est notée que quand on considère le taux de CN relatif au nombre total de CA. Elle aurait pu expliquer des diagnostics positifs à la gravidité, chez les quelques femelles de MARAIS qui n'ont pas vélé : corps jaune persistant ou avortement embryonnaire postérieur au test.

X

X X

En conclusion à ces discussions nous pouvons dire que notre méthode n'est pas au point pour juger de sa valeur. Si elle a permis noter une légère ressemblance quant à la cytologie de la phase progestative et celle de la gestation, elle pourrait bien, si les techniques sont améliorées, distinguer la gravidité des autres phases du cycle.

Les améliorations devraient porter sur le choix des sujets (vivants), la conservation des urines, (ou leur utilisation

.../...

immédiate), l'acidification de ces urines pour éliminer les éléments qui obscurcissent les frottis tout en gardant intactes les cellules. Malgré tout, un facteur limitant existera : le sondage vésical chez la femelle zébu.

En bref, il apparaît que la mise au point d'un diagnostic précoce de la gestation chez les bovidés est une bien difficile entreprise. En ce qui concerne le zébu, tout n'est pas dit : il reste à améliorer nos recherches et à essayer les autres méthodes expérimentales.

En attendant, il nous reste une méthode qui, malgré son manque de précocité est celle qui apporte le maximum de certitude : l'exploration rectale. Elle permet en outre de vérifier si le foetus vit, même si la gravidité a été antérieurement notée. De ce point de vue, l'acte du vétérinaire sera toujours réclamé : c'est tout à son honneur.

o-----o-----o

A N N E X E .

COLORATION DE MAGEUDIE, CATOR et Mme BERNARD

- Fixer les étalements secs dans l'alcool à 95° pendant 30 s.
- laver à l'eau
- colorer au glychemalum Carazzi pendant 3 à 4 mn.
- laver à l'eau
- passer à l'alcool
- colorer au mélange R.C. 200 pendant 6 à 8 mn
- laver à l'alcool
- sécher.

Colorants

Glychemalum stabilisé de Carazzi

- eau distillée 400 c.c.
- Glycérine 100 c. c.
- Alun de potasse 25 gr.
- Iodate de potasse 0, 10 gr
- hematoxyline cristallisée 0,25 g.
- formal 20 gouttes

Melange R.C. 200

- Vert Sulfo B.A.L. 0, 15 g
- Fosine 0,35
- A.C. Phosphotungstique 0,20g
- A.C. Acétique 2 cc
- Eau distillée 5 cc
- Alcool à 95° 0.S. P. 100 g

.../...

COLORATION D'ISAAC et MURCH

- | | |
|--|-------------|
| 1- Alcool à 95° | 2 à 5 mn |
| 2- laver à l'eau du robinet | 30 secondes |
| 3- eau distillée | 1 à 2 mn |
| 4- hématoxyline de Harris | 15mn |
| 5- lavage rapide | |
| 7- carbonate de lithium à 2 % | 30 secondes |
| 8- lavage | 10 secondes |
| 9 - eau distillée | 1 mn |
| 10 - colorant B | 5mn |
| 11 - eau distillée | 30 secondes |
| 12- Mélange C? | 10 mn |
| 13 rincer très vite | |
| 14- laver à l'eau de ville | |
| 15- différenciation à l'alcool à 95° | 30 secondes |
| 16- alcool absolu : toluène et montage au Bealme | |

Formules :

Hématoxyline de Harris (Mélange A d'Isaac et Murch)

Dissoudre à chaud 20gr d'alun b dans 200 ml d'eau distillée-

laisser reposer 24 heures

Ajouter 10 ml de la solution d'hématoxyline à 10 %

puis 0,5 gr d'oxyde jaune (ou rouge) de mercure

chauffer jusqu'à ébullition

refroidir sous courant d'eau glacée

laisser reposer 24 heures - filtrer

ajouter 4 cc d'acide acétique

Colorant B d'Isaac - Murch

.../...

- Ecarlate de Riebrich	0,65 gr
- eau distillée	100 ml
- acide acétique	1ml

Colorants C₂

- Orange G	2gr
- Vert sulfo	2gr
- Eau distillée	100 gr
- Acide phosphomolybdique	2 gr

COLOURATION DE SHORR

- Retirer les frottis du fixateur (alcool-éther à parties égales) et les colorer dans la solution de SHORR "S₃"
- plonger à 10 reprises dans l'alcool à 70°
- plonger à 10 reprises dans l'alcool à 95°
- Plonger à 10 reprises dans l'alcool à 95°
- Plonger à 10 reprises dans l'alcool absolu.
- passer dans le xylène 30 secondes
- Monter au baume ou dans une résine synthétique neutre.

Formule de colorant "S₂" de SHORR

Ethanol à 50°	100ml
Biebrich Scarlet	0, 5g
Orange G	0, 25g
Fast green FCF	0, 075g
Acide phosphotungstique	0, 5g
Acide Phosphomolybdique	0, 5 g
Acide acétique glacial	1 ml

.../...

BIBLIOGRAPHIE

- 1- ABEILLE et Coll..... Coelioscopie et dosages plasmatiques
Gynécologie , 1977, 28, 277 - 284.
2. AGARWALA et SAGAR.- Frequency of pregnancies in righth versus.
Left uterine of red sindhi cows and its grosse with Jersey as
aid in early prediction of sex of foetus.
Ind. Vet. J. 1963. 4° (3) : 155- 157.
3. AGBA (K.C) - Particularités anatomiques et fonctionnelles des
organes génitaux de la femelle zébu. Thèse Doct.Vét., DAKAR,
1975, N°12
4. BAKER (J.R.).- Lipids globules in cells- NATURE (London) 1957,
180 , 947- 49.
5. BAUMGARTNER.- Un signe de Gestation chez la vache. Cité par SAGET
(
6. BENZIE (D) .- X rays diagnosis of pregnancy in ewes. Vét. BULL,
1951, 21 , 524.
7. BERTRAND (M) et FERNEY (J).- Les possibilités du diagnostic
expérimental de la gestation chez la vache.
CAHIERS de MED. VET. , 1957, 26 N°2, 33.
8. BHADURY (J.C.) et BARDHAN (N.R.)- A. preliminary note on the
use of the male toad : Bufo melanostictus Schneider, as a test
animal for bovine pregnancy. SC. CULTURE, 1949, 15 , 78.
9. BHADURIS CHAKRAVARTI et BARDHAN. Cités par BERTRAND (M) et
FERNEY (J) (N°7)

10. BRIN (P.C.) et FOURNIER (Cl).- Veau. Economie et Medécine animales N° 1 , 1963, p 12.32.
11. BONE (J.F.) - Crystallization patterns in vaginal and cervical mucus smear as related to bovine ovarian activity and pregnancy. An. J. Vét. ses, 1954, 15 , 542.
12. BONSNA .- Cité par CUQ (P) (N° 29)
13. BOURGAREC (R.) .- Diagnostic biologique de la grossesse . In Encyclopedie médico-chirurgicale - obstétrique (tome 1) PARIS, EN.C. Edit. 1950.
14. BUSSARD et GRABAR (P).- Activités physiologique et immunologique des serums antigonadotropes. Bull. Sec. Chim. Biol, 1947, 29, 195
15. BYERS. Test et gestation chez les vaches laitières . J. of dairy science, 1952, 35 ; 499.
16. CAMARGO -NOGUEIRA (C) et coll.- Activité gamétogénique des extraits de fécès de bovins. Bull. de l'ind. anim. 1952, 13 , 177
17. CADIOU () .- Le diagnostic de la gestation chez la brebis et chez la chèvre ; thèse Doct. Vét. Afort 1968.
18. CAMPUS. Cité par PREEC (N° 73).
19. CHACUN (R) . Contribution à l'étude des méthodes du diagnostic précoce de la gestation chez la vache. Thèse Doct. Vét. TOULOUSE, 1933.
20. CHAFFAUX, ALBAREZ, LAGNEAU.- L'Endoscopie chez la vache. Méthode d'observation de l'appareil génital. Rec. méd. Vét, 1980, 156 (1), 29- 35.

.../...

21. CHIARASINI et MENGUELLE-DICOUN.- Modifications cycliques des lipides en cytologie vaginale chez la ratte pubère. Bull. de l'Assoc des Anat., 1974, 58 n° 163, 823-31.
22. CHOUDHURY (G).- Studies on sexual maturity in HARIANA heifers. C.R. du Ve congrès intera. Anim. Rec. Artif. Insem. Trento, 1964, II, 507-516
23. COLLARD (H.H.) CUPPS (P.T.) .- Reproduction in Domestic animals. AC. Press. edit. N.Y.) 1959.
24. COMMUNAL. Cité par PREEL (N° 73).
25. COWIE (A.T.) .- Pregnancy Diagnosis tests - a review- Commonwealth Agric. Bureaux - N° 13, G. Britain, 1948.
26. COWIE (A.T.) .- Pregnancy tests - Vét. Rec 1951, 63, 371.
27. CUBONI (E).- Cité par PREEL (N°73) et SAGET (n°81)
28. CUQ (P).- Particularités du fonctionnement ovarien de la femelle zébu dans la zone soudano-sahélienne de l'Afrique tropicale de l'Ouest Bulletin de l'Association des Anatomistes : 1975, 59.
29. CUQ (P).- Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu. Rapport VIIe journées médic. de DAKAR, 1973, Rev. El. Méd. Vét. Pays tropicaux, 1973, 26 : 21-48.
30. CUQ (P), FERNEY (J) et VANCRAEYNEST (P) .-
Le cycle génital de la femelle zébu en zone soudano-sahélienne du Sénégal. Rev. Méd. Vét., 1974, 37 147-173.

- 31- DELAHAUT (J.F.) et coll.- Diagnostic précoce de la gestation chez les différentes espèces animales - Ann. Méd. Vét., 1972, 122, 205 - 208.
32. DENIS (J.P.) L'intervalle entre les vêlages chez le zébu Gobra Sénégalais. Rev. El. Méd. Pays trop. 1971, 24, 635-647
- 33- DENIS. (J.P.) - Influence des facteurs bioclimatiques sur la reproduction des femelles zébus en milieu tropical. Sec. - C.R. du VIIe congrès intern. Anim. Reprod. Art. Insem- MUNCHEN, 1972, 2035- 2037.
- 34- DERIVAUX (J) .- Obstétrique Vet.- DESOER ed., 1957.
- 35 - DUTERRIER.- Cité par SAGET (N°81)
- 36 - EMMENS (C.W.).- Cité par SAGET(N°81)
37. FORSTER (T.S.) - Cité par SAGET (N°81)
38. FARIA RINCON.- Cité par SAGET (N°81)
39. GALLI- MAININI.- Cité par FREEL (N°73)
et SAGET (N°81)
40. GARM (O) et SKJERVIEN (O).- Cité par BERTRAND et FERNEY(N°7)
41. GETTKANDT.- (Cité par SAGET (N°81)
42. HAMMOND (J):- Cité par FREEL n°), BERTRAND et FERNEY (N°7)
43. HANSEL (W), ASDEL (S.A) ROBERTS (V.S.)
The smear of the cow and causes of its variations : am. J. Vét. Res. 1949, 10, 221.

44. HAQUIN (P) .- Recherche sur la follicul inurie chez la vache. Thèse Doct. Vét. LYON, 1963.
45. HERRICK (J.B.) .- The cytological changes of the cervical mucosa of the cow throughout the oestrus cycle. Am. J. Vét. Res. 1951, 12 , 276.
- 46.- HEYERT (B) .- Diagnostic précoce de la gestation chez la vache par examen cytologique du mucus vaginal. Thèse Doct. Vét. LYON, 1951,
47. HOFMANN et Coll. Cité par DELAHAUT (N°31)
48. JAYLE (M.F.) et CREPY (O) .- Dosage colorimétrique de la folliculine urinaire - Cité par PREEL (n°73)
49. JOUBERT (D) et BONSMAN (J.C.) .- Gestation of Cattle in the subtropics with spécial references to the birth weight of calves S. Afric. Sci. 1959, 2 , 215- 230.
50. LANGMAN (J). - Embryologie Médicale- Développement humain normal et pathologique. MASSON et Cie Edit, 1972.
51. LEMON et Coll.- Cité par THIMONIER (N°89)
52. LENICIONI (C.J.) .- L'urocytogramme_ Maloine S.A. Edit 1975.
53. LIBERMANN.- Cité par VUILLAUME (N°92)
54. LINKIÉS .- Cité par SAGET (N°81)
55. LUCAS.- Cité par PREEL (N°73)

.../...

56. MAILLET (M) , ANTHONIOZ (Ph) , BVUTON (Cl) - Test cytologique de rutation par la mise en évidence des lipides dans les frottis vaginaux . Rev. Cytol. Cl 1972, 5 , 174- 178.
57. MANOILOFF (E.D.) Cité par SAGET (N°81)
58. MARAIS (Cl) - Essai de Diagnostic précoce de la gestation, chez la vache par l'étude des variations cytologiques de l'urine. Thèse Doct. Vét. LYON, Vét. LYON, 1956.
59. MASIN (M) , MASIN (F.) - Lipid patterns in cervical and vaginal cells under hormonal stimuli. Acta cyto 1964, 18, 4 , 263-69
60. MAZAN.- Diagnostic précoce de la gestation chez la vache par la méthode des frottis vaginaux ; thèse Doct. Vét., LYON, 1965.
61. MEGALE et Coll. - Cités par CHAFFAUX et Coll. (N°20)
62. MONTAGNE (G) Les formations ptériennes du mucus cervical chez la vache. Thèse Doct. Vét. LYON, 1963.
63. MURPHEY (M.S.) Cité par BERTRAND et FERNEY (N°7)
64. M.G. ARBID et JORES DARCES .Cité par SAGET (N°81)
65. OTTE (W) Cité par SAGET (N°7)
66. PAGOT (J) .- Les zébus de l'AZAWAK (Niger)
Bull. Serv. Zoo et Epizoo. A.O.F. 1943.
67. PAGOT (J) .- Production laitière en zone tropicale. Faits d'expérience en A.O.F. Rev. El. Med. Vet. Pays trop. 1951 -1952, 5 , 73, 190.

68. PAPANICOLAOU (G.N.) .- Cité par BERTRAND et FERNEY (N°7)
69. PAPANICOLAOU (G.N.) .- Cité par LENCIONI (N°51)
70. PAPARELLA (G.) - Physiologie et pathologie de la Reproduction chez le zébu. Mémoire en vue de l'obtention de la "maîtrise et Sciences vétérinaires" Alfort 1974.
71. PEREZ . (P.) Cité par PAPARELLA (N°69)
72. PESSINABA (I.Y.) .- Contribution à l'étude du cycle oestral de la femelle zébu par les techniques cytologiques. Thèse Doct. Vét. , DAKAR (1977).
73. PRADHU . Cité par CUQ (P) (N°29)
74. PREEL (J)- Possibilités du diagnostic expérimental précoce de la gestation chez la vache. Thèse Doct. Vét. LYON, 1963.
75. PREVOST.- Le frottis vaginal chez la vache- Thèse Doct. Vét. LYON (1957)
76. PRIGENT et Coll. Cité par CUQ (N°29)
77. RAKHA (A.M.) et IGBOELI (G.) .- Physiology of pregnancy in tropically adapted cattle . I. Morphological changes in the cow in relation of foetal development. J. Am. Sc., 1971 , 33 , 643- 646
78. REDON 5A).- Cité par CUQ (P) (N°29)
79. ROLAND. A simple test for the determination of ovulation Estrogen activity and early pregnancy using the cervical mucus secretion. An. J. Obst. and Gynco., 1952, 63 , 81.

80. ROBERTSON et SARDA .- Cité par THIMONIER (N°89)
81. ROUX (J).- Contribution à l'étude des moyens de diagnostic de la gestation chez la vache. Thèse Doct. Vét. TOULOUSE, 1930
82. SAGET (Y.F) .- Le Diagnostic de la gestation chez la vache. Thèse Doct. Vét. Alfort, 1971.
83. SCHRAMM. Cité par SAGET (N°81)
84. SCOTT BLAIR (G. W.) and GLOVER (F.A).
More carly early pregnancy tests from studies of bovine cervical mucus . Brit. Vét. J., 1957, 113 , 477.
85. SHARMA et Coll. Cité par CUQ (P) (N°29)
86. SHORT (R.V.) Cité par SAGET (N°81)
87. SINGH et RAY. Cité par CUQ (P) (N°29)
88. TAILLANDIER . Cité par PREEL. (N°73)
- 89 THIBIER (M), CRAPLET, PAREZ (M). Les progestogènes naturels chez la vache. Etude physiologique 'Rec. Méd. Vét'. 1973, 149 , 1181-1203.
90. THIMONIER (J) -- Diagnostic précoce de la gestation par l'estimation du taux de progestérine plasmatique chez la brebis, la vache et la jument.
Rec. Med. Vét. 1973, 149 , 1303 -1318.
- 91 THIERRY (G) . Le frottis vaginal chez quelques femelles domestiques . Rec. Méd. Vét., 1953, 129 , 941.
92. VOGÉ KAPPELLER, ADLER. Cité par SAGET (N°81)
- .../...

93. VUILLAUME (R.) Biochimie des hormones. EN.V. Alfort.

94. COIDE et GEMZEL - Cités par PREEL (N°73)

95. COILLAMS (W) Cité par PREEL (N°73)

TABLE DES MATIÈRES

=====

PREMIÈRE PARTIE : QUELQUES PARTICULARITÉS ANATOMIQUES ET FONCTIONNELLES DE L'APPAREIL GÉNITAL FEMELLE ZEBU.

	<u>P a g e s</u>
<u>CHAPITRE I</u> : MORPHOLOGIE ET STRUCTURE DE L'APPAREIL GÉNITAL.	1
I- Portion glandulaire	1
II- Portion tubulaire	2
III- Portion copulatrice	4
<u>CHAPITRE II</u> : QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LE FONCTIONNEMENT GÉNITAL CHEZ LA FEMELLE ZEBU.	5
I- L'Etat de non gestation	6
II- L'Etat de gestation	7

DEUXIÈME PARTIE : LES POSSIBILITÉS DU DIAGNOSTIC DE LA GESTATION CHEZ LE ZEBU.

<u>CHAPITRE I</u> : LES MÉTHODES CLINIQUES	18
I- Observation des signes maternels	18
II- Observation des signes foetaux	32
<u>CHAPITRE II</u> : MÉTHODES EXPÉRIMENTALES	37
I- Méthodes fondées sur la recherche directe des hormones	37
II- Méthodes non fondées sur la recherche directe des hormones	56

TROISIEME PARTIE : LE DIAGNOSTIC DE LA GESTATION PAR LES
UROCYTOGRAMMES.

<u>CHAPITRE I</u> : GENERALITES SUR LES UROCYTOGRAMMES	71
I- Historique définition	71
II- Corrélations urocytogrammes-colpocytogrammes : aspects embryonnaires	73
<u>CHAPITRE II</u> : LES UROCYTOGRAMMES DANS LE TEST DE LA GRAVIDITE	74
I- Chez la femme	74
II- Chez les animaux domestiques	80
<u>CHAPITRE III</u> : RECHERCHES PERSONNELLES	84
I- Matériels et méthodes	85
II- Résultats	91
II- Discussions	97
CONCLUSIONS GENERALES	102
BIBLIOGRAPHIE	
TABLE DES MATIERES	

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 ".