

**PARTICULARITES ANATOMIQUES ET FONCTIONNELLES  
DES ORGANES GENITAUX DE LA FEMELLE ZEBU**

---

**T H E S E**

Présentée et soutenue publiquement le 2 Mai 1975  
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR  
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE  
**DIPLOME D'ETAT**

par

**AGBA Kondi Charles**

Né le 28 Août 1948 à KABOU (TOGO)

Président de Thèse : François DIENG : Professeur à la Faculté de Médecine et  
de Pharmacie de DAKAR

---

ANNEE UNIVERSITAIRE 1974-1975

DIRECTEUR : Jean FERNEY

-----

PERSONNEL ENSEIGNANT

1° - Personnel à plein temps

Jean	FERNEY	Professeur	Pathologie médicale Pathologie de la Reproduction
Pierre	CUQ	Professeur	Anatomie-Histologie-Embryologie
Jean	BUSSIERAS	Professeur	Parasitologie-Zoologie appliq.
Jacques	ROZIER	Professeur	Anatomie pathologique-Hygiène des Denrées Alimentaires d'Origine Animale
Jean	CHANTAL	Maître de Conférences	Microbiologie-Immunologie- Pathologie Infectieuse
Ah Lamine	NDIAYE	Maître de Conf.	Zootéchnie-Alimentation
Alassane	SERE	Maître-Assistant	Physiologie-Thérapeutique

2° Personnel Vacataire

Dumar	SYLLA	Professeur	Fac. Pharmacie Pharmacie
Jacques	JOSSELIN	Professeur	Fac. Pharmacie Biochimie
Humbert	GIONO-BARBER	Professeur	Fac. Pharmacie Pharmacodynamie Thérapeutique
Georges	GRAS	Maître de Conf.	Fac. Pharmacie Toxicologie

.../

Guy	MAYNART	Maître-Assistant	
		Fac. Pharmacie	Botanique
Madické	NIANG	Assistant	Bioclimatologie
René	NDOYE	Chargé d'Enseign.	
		Fac. Médecine	Biophysique
Jean-Claude	LEPRUN	Chargé de Recher.	
		O.R.S.T.O.M.	Agronomie
BATHILY		Fac. Sciences Ju-	
		ridiques et Ec.	Droit

3° Personnel en Mission

Michel	FONTAINE	Professeur	
		E.N.V. Lyon	Pathologie Médicale
Marcel	THERET	Professeur	
		E.N.V. Alfort	Zootechnie-Productions Animales
André	CAZIEUX	Professeur	
		E.N.V. Toulouse	Pathologie Chirurgicale
Mme BURGAT-SACAZE		Maître de Conf.	
		E.N.V. Toulouse	Biochimie Vétérinaire
Robert	BOIVIN	Maître de Conf.	
		E.N.V. Lyon	Physiologie

"Par délibération la Faculté et l'Ecole 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".

A mon père AGBA Dodo, Vétérinaire  
et à mon oncle GNANE,

Faible témoignage de mon affection et de ma  
profonde reconnaissance pour tous les sacri-  
fices qu'ils se sont imposés pour moi.

A ma mère LAMCTOU,

En témoignage de mon filial attachement.

A toute ma famille.

A tous mes amis, BADATE Alain, LOOKY Gérard, PESSINABA Yamba  
et NADIO Alidou

Vous serez toujours des frères pour moi.

A tous mes camarades de promotion,

Mes meilleurs souvenirs.

Au Togo, mon pays

A notre pays hôte, le Sénégal, pour son hospitalité.

.../

A Monsieur le Professeur François DIENG de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, qui nous a fait le grand honneur de bien vouloir accepter de présider notre jury de thèse,

Notre profonde reconnaissance et notre hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur Claude ARGENSON de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, qui a très aimablement accepté de faire partie de notre jury de thèse,

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur P. CUO de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, qui nous a fait le grand honneur de nous accueillir dans son Service et qui nous a inspiré ce travail,

Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre respectueuse gratitude et l'assurance que nous demeurerons toujours fidèle à l'esprit qu'il nous a inculqué.

A Monsieur le Professeur J. FERNEY, Directeur de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, pour son dévouement à la Cause de l'Ecole Vétérinaire

En témoignage de notre admiration.

A Monsieur le Professeur Ah. L. NDIAYE, qui nous a toujours bien accueilli et qui nous a fait plaisir en acceptant de siéger à notre jury de thèse,

Toute notre reconnaissance.

.../

A tous nos MAITRES de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et  
Médecine Vétérinaires de Dakar.

A tous ceux qui nous ont aidé, à des titres divers dans l'ac-  
complissement de cet ouvrage, en particulier :

Le Docteur Vétérinaire J.P. DENIS, du Laboratoire  
National de Recherches Vétérinaires, qui a mis  
à notre disposition sa documentation zootechnique,

Les Docteurs Vétérinaires VAN CRAEYNEST,  
VERNIZI, CORDIER et LOFILLLOT, pour leur parti-  
cipation active aux prélèvements,

Sincères remerciements.

A mon camarade de promotion Y. RENNER, pour la sympathie  
qu'il nous a accordée et l'aide inestimable qu'il  
nous a apportée,

A MM. J. NDIAYE et M. DIOP, du Laboratoire d'Anatomie,  
d'Histologie et d'Embryologie de l'E.I.S.M.V.,  
pour leur collaboration technique

Toute notre gratitude.



De nombreux travaux ont été effectués sur la reproduction du zébu. Ils sont tous de nature zootechnique. Avant 1973, il n'existait pas d'étude histo-anatomique consacrée aux organes génitaux du zébu. Le présent travail, réalisé dans le cadre des recherches du Laboratoire d'Anatomie de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, se rapporte à l'anatomie de l'appareil génital de la femelle zébu. Il constitue le premier document complet sur la question.

Après l'exposé du matériel et des méthodes utilisés, les trois premiers chapitres seront consacrés à la morphologie et à la structure des ovaires, de la portion tubulaire et de la portion copulatrice de l'appareil génital. Le quatrième et dernier chapitre traitera du fonctionnement de cet appareil par comparaison avec celui de "Bos taurus"

.../



## MATERIEL ET METHODES

Le matériel et les méthodes utilisés ont varié selon le caractère macroscopique ou microscopique du travail effectué.

### 1 - ANATOMIE MACROSCOPIQUE

49 zébus ont été utilisés. Ils correspondent aux sujets femelles des lots d'animaux de dissection qui ont été employés pour les travaux pratiques d'Anatomie pendant une période de 5 ans. Tous ces zébus étaient de race Gobra (ou Peulh sénégalaise), et de race Maure, ou métis issus du croisement des 2 races. Les sujets étaient d'âge variable, les organes génitaux examinés appartenant à des génisses ou à des vaches adultes vides ou gestantes.

#### 1 - 1 PREPARATION DES SUJETS

Les animaux ont été préparés conformément à la technique de ROUSSELLE, BRESSOU et FLORENTIN. Après abattage et fixation en décubitus latéral gauche, ils ont été sacrifiés par saignée par la carotide et la jugulaire externe. Certains cadavres ont ensuite reçu par voie carotidienne une injection conservatrice de 6 à 15 litres, suivant la taille du sujet du mélange ci-dessous :

- Formol à 40 %..... 1 partie
- Eau..... 2 parties

La quantité de formol utilisée a été volontairement augmentée en raison des conditions climatiques qui rendent en Afrique tropicale particulièrement difficile la conservation des sujets pendant une semaine.

.../

## 1 - 2 ETUDE DES VAISSEAUX SANGUINS

Pour l'étude des artères, 2 techniques ont été utilisées selon que le tractus génital reste en place ou est isolé.

### 1 - 2 - 1 ORGANES GENITAUX EN PLACE

Lorsque les organes génitaux sont restés en place, les cadavres ont reçu par la carotide une injection réplétive et conservatrice du mélange ci-dessous :

- Eau..... 8 litres
- Formol à 40 %..... 4 litres
- Plâtre à modeler..... 5 kilogrammes
- + Colorant bleu .....qs pour une bonne coloration

Le colorant bleu utilisé au laboratoire d'Anatomie Vétérinaire de Dakar est le "Colorant universel PANTINT", de formule non divulguée, qui nous est livré par un fournisseur de la place.

Avant l'injection, un tamisage du mélange est nécessaire afin d'éviter que des grumeaux perturbent la pénétration de la masse d'injection dans les petits vaisseaux.

### 1 - 2 - 2 ORGANES ISOLÉS

Lorsque les tractus génitaux ont été isolés, nous avons pratiqué par les gros troncs artériels (Artères ovarienne, utérine et honteuse interne) des injections d'encre de chine.

.../

1 - 3 ETUDE DES VAISSEaux LYMPHATIQUES

Pour l'étude du trajet des vaisseaux lymphatiques et le repérage des groupes ganglionnaires correspondants, les résultats nous ont été fournis par Mr. RENNER, qui prépare au Laboratoire d'Anatomie de l'E.I.S.M.V. une thèse de Doctorat vétérinaire sur le sujet. Des injections ante-mortem et post-mortem ont été effectuées dans les divers segments du tractus génital avec les solutions suivantes :

- a) Encre de chine..... 1 partie  
Sérum physiologique..... 3 parties
  
- b) Colorant universel PANTINT bleu,  
jaune ou orange..... 1 partie  
Sérum physiologique ou  
Sérum glucosé du codex..... 10 parties
  
- c) Laque aluminique de rouge nucléaire  
solide préparée à chaud selon la formule :
  - Eau distillée..... 100 ml
  - Rouge nucléaire solide..... 0,1 gr
  - Sulfate d'Aluminium..... 5 gr
  - Formol à 40 %..... 1 ml

2 - ANATOMIE MICROSCOPIQUE

L'étude microscopique a porté sur les ovaires de femelles en différents états physiologiques et sur des fragments de paroi de diverses portions du tractus génital.

.../

## 2 - 1 LES OVAIRES

Au total, des prélèvements ont été effectués sur 458 femelles, sacrifiées par saignée aux abattoirs de Dakar. Le lot est constitué de 128 femelles non gestantes et de 330 femelles pleines. Les ovaires ont été recueillis après la sacrifice des sujets dans le mélange de Bouin et y ont séjourné pendant une semaine. Ils ont ensuite été inclus à la paraffine ou au paraplast et débités en coupes séries de 7 microns d'épaisseur. Les coupes ont été effectuées selon les cas dans les trois plans de l'espace. Les lames ont enfin été colorées par l'une des techniques suivantes : Hémalum-éosine associée ou non à l'orange-G ; Trichrome de Masson ; Trichrome de Ramon y Cajal et A.P.S.-Orange G.

## 2 - 2 PORTIONS TUBULAIRE ET COPULATRICE DU TRACTUS GENITAL

Pour le reste du tractus génital, des prélèvements ont été effectués à divers niveaux de l'oviducte, de l'utérus, du col utérin, du vagin, du vestibule vaginal et de la vulve. Les résultats concernant les frottis vaginaux sont dus à Mr. PESSINABA qui prépare au Laboratoire d'Anatomie de l'E.I.S.M.V. une thèse sur les variations cycliques de la muqueuse vaginale de la femelle zébu. Les frottis vaginaux examinés avaient été colorés par l'une des méthodes suivantes : Cleveland-Wolfe modifiée par remplacement du bleu d'Aniline par le vert sulfo, Issac-Wurch, Bleu Alcian en solution sulfurique ou acétique et May-Grunwald-Siemsa.

.../

CHAPITRE PREMIER

LES OVAIRES DE LA FEMELLE ZEBU

Les ovaires (Ovaria) ou gonades femelles constituent la PORTION GLANDULAIRE des organes génitaux de la femelle (Organa genitalia feminina). Ces organes pairs produisent les gamètes femelles ou ovules et sont le siège de la sécrétion d'hormones sexuelles qui déterminent le fonctionnement des autres portions de l'appareil génital. Notre étude des ovaires comprend 2 parties : une étude macroscopique et une étude microscopique.

## 1 - ANATOMIE MACROSCOPIQUE DES OVAIRES

Nous aborderons successivement les caractères anatomiques se rapportant à la morphologie, aux moyens de fixité, à la situation, aux rapports et à la topographie ovarienne.

### 1 - 1 MORPHOLOGIE DE L'OVAIRE

L'ovaire de la femelle zébu se présente habituellement sous la forme d'une amande aplatie latéro-médialement. Les 2 pôles sont inégaux : le plus gros est orienté crânialement, vers le pavillon de l'oviducte (Extremitas tubaria). Le plus petit est en regard de l'extrémité crâniale de la corne utérine (Extremitas uterina). Le bord dorsal de l'ovaire est fixé au méso de suspension de la glande (Margo mesovaricus). Son bord ventral est libre (Margo liber).

Les 2 faces classiquement distinguées en face latérale (Facies lateralis) et face médiale (Facies medialis) sont légèrement convexes. Lisses chez la femelle impubère, les faces de l'ovaire présentent chez la vache adulte de nombreuses irrégularités qui résultent de l'évolution des organites qu'il contient.

.../

De façon non exceptionnelle la glande génitale du zébu peut être de forme grossièrement ovalaire à pôles subégaux et bords presque parallèles.

Les ovaires de "Bos indicus" sont de COULEUR grisâtre, et souvent parsemés de taches et de reliefs plus ou moins hémorragiques et de coloration blanchâtre ou orange. Les gonades d'une femelle en activité sexuelle sont de CONSISTANCE souple, plus ou moins élastique. Chez les vaches en repos sexuel et les vaches très âgées les ovaires deviennent petits et fermes.

Au point de vue DIMENSIONS, l'ovaire de "Bos indicus" est nettement plus petit que celui de "Bos taurus". Ce dernier en effet mesure 35 mm d'un pôle à l'autre, 25 mm d'un bord à l'autre et 15 mm d'une face à l'autre. Le poids moyen de l'ovaire de "Bos taurus" est de 15 à 20 g (SISSON, 1953). Quant à l'ovaire de la femelle zébu, ses dimensions sont : 26 à 28 mm pour la longueur, 17 à 18 mm pour la largeur et 13 à 14 mm pour l'épaisseur. L'ovaire de la femelle zébu pèse en moyenne 2,8 à 3,7 g.

On observe que le développement d'un corps jaune dans la glande, (corps gestatif ou progestatif, visible extérieurement) n'influe pas sur la longueur. Par contre, les ovaires porteurs de corps jaunes sont nettement plus larges, plus épais et plus lourds que les ovaires non porteurs de corps gestatifs ou progestatifs.

Voir en ANNEXE, les dimensions de l'ovaire de la femelle zébu.

.../

1 - 2 MOYENS DE FIXITE, SITUATION ET RAPPORTS DES OVAIRES

1 - 2 - 1 MOYENS DE FIXITE

Les ovaires sont appendus à l'entrée du bassin par plusieurs ligaments :

1 - 2 - 1 - 1 LE LIGAMENT SUSPENSEUR DE L'OVAIRE (Lig. suspensorium ovarii) correspond au bord crânial renforcé du ligament large.

1 - 2 - 1 - 2 LE MESO PROPRE DE L'OVAIRE ou MESOVARIUM est la portion crâniale du ligament large. Il est subdivisé en mesovarium proximal et mesovarium distal par l'insertion sur sa face latérale du méso propre de l'oviducte ou mesosalpinx. Le mesovarium s'attache sur le bord dorsal de l'ovaire, il contient les vaisseaux et les nerfs ovariens qui pénètrent dans la glande au niveau de son hile (Hilus ovarii).

1 - 2 - 1 - 3 LE LIGAMENT UTERO-OVARIEN ou ligament propre de l'ovaire (Lig. ovarii proprium) unit l'ovaire à l'extrémité crâniale de la corne utérine.

1 - 2 - 1 - 4 LE LIGAMENT TUBO-OVARIQUE (Fimbria ovarica) est l'une des franges du pavillon de l'oviducte qui se fixe à l'extrémité tubaire de l'ovaire.

.../



1 - 2 - 1 - 5 LA BOURSE OVARIQUE

L'ovaire est placé dans une cavité constituée par le mesovarium distal et le mesosalpinx : la bourse ovarique (Bursa ovarica). Chez la femelle zébu, la bourse ovarique est ouverte médialement, et communique par cet orifice avec la cavité abdomino-pelvienne.

1 - 2 - 2 SITUATION ET RAPPORTS

Chez la génisse ou la jeune vache, les ovaires sont situés à l'entrée du bassin, à mi-hauteur du diamètre vertical dorso - ventral. Ils sont en rapport avec les anses jéjunales voisines de la cavité pelvienne. L'ovaire droit répond en outre latéralement à l'extrémité aveugle du caecum. L'ovaire gauche est en rapport avec le cul-de-sac dorsal du rumen.

1 - 2 - 3 TOPOGRAPHIE DES OVAIRES

La topographie de l'ovaire du zébu se modifie deux fois, de la période de mise en place de l'ébauche à la fin de la vie génitale de la femelle. L'ovaire subit en effet deux migrations, la première au cours du développement de l'appareil reproducteur, et la seconde au cours de la vie génitale active de la femelle.

1 - 2 - 3 - 1 MIGRATION EN COURS DE DEVELOPPEMENT

Les ébauches ovariennes apparaissent en région sous-lombaire. Elles occupent alors une position médiale par rapport aux mésonéphros ou corps de Wolff. Puis les gonades subissent

.../

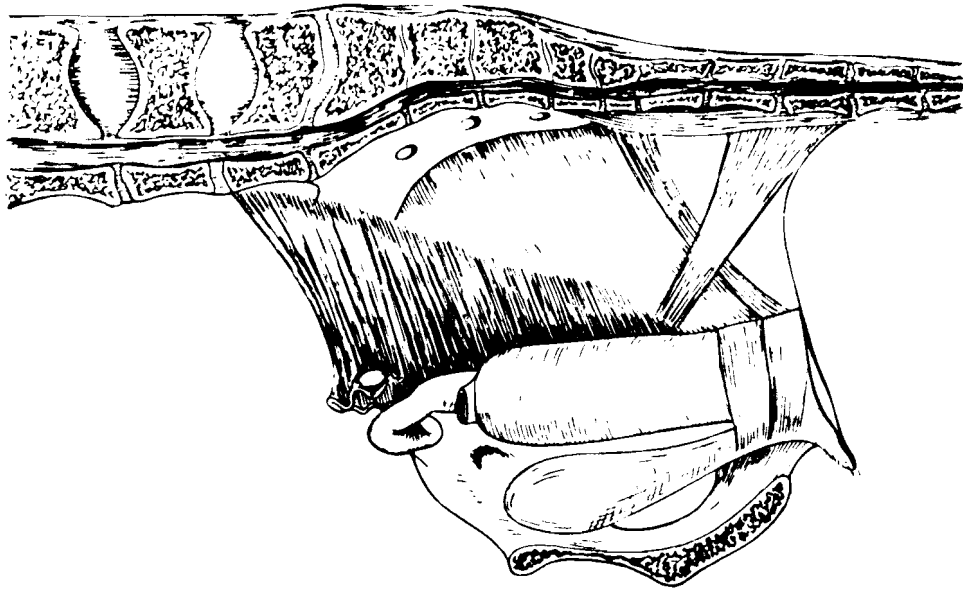
un déplacement caudal, qui présente certaines analogies avec la migration testiculaire du mâle. A la suite de cette migration embryonnaire, les ovaires sont, au moment de la naissance, situés à l'entrée du bassin, au niveau des 2 cols iliaux.

#### 1 - 2 - 3 - 2 MIGRATION GRAVIDIQUE

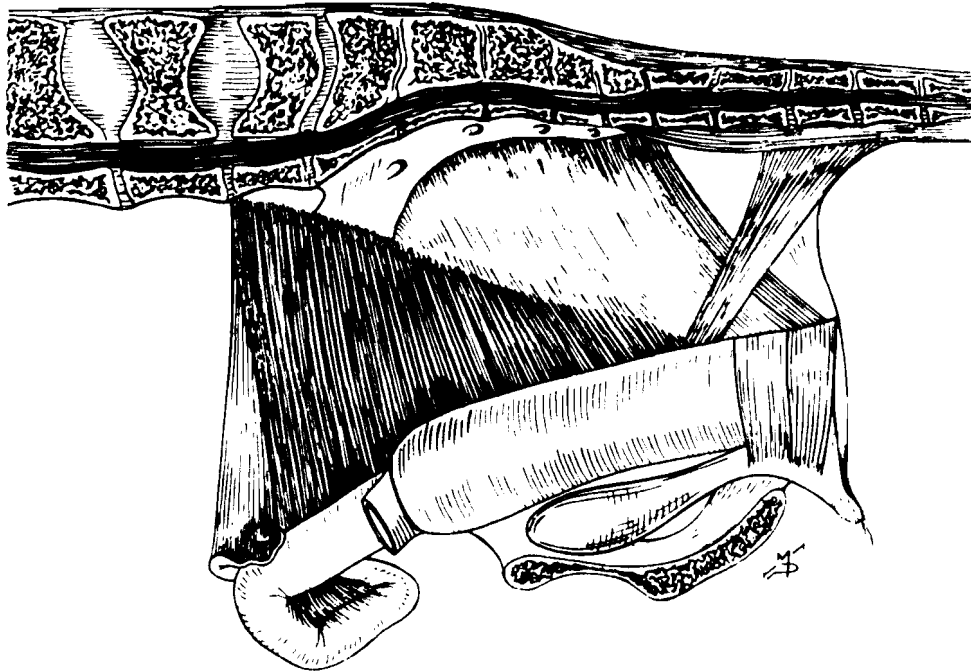
La migration gravidique de l'ovaire est passive. Pendant la gestation les gonades (et principalement celle qui correspond à la corne gravide) sont entraînées en direction ventro-crâniale par le poids de la corne utérine, qui distend les ligaments du tractus génital. Après la mise bas, l'ensemble est ramené dans la cavité pelvienne grâce à la réduction du volume utérin et l'élasticité du ligament large. Mais ce retour vers la disposition primitive n'est jamais total. Les ovaires en particulier ne retrouvent pas leur position initiale.

A chaque gestation l'appareil génital s'allonge ainsi progressivement. Chez les vaches multipares, seul le vagin reste intra-pelvien. Les cornes utérines et les ovaires sont situés dans la portion caudale de la cavité abdominale. Chez les femelles ayant donné naissance à un nombre important de veaux, le changement de position se complique d'un changement d'orientation. Le ligament large qui s'est allongé, replie son extrémité crâniale médio-caudalement en entraînant l'ovaire et le mesovarium. Le pôle crânial de la gonade devient caudal et inversement. A l'examen macroscopique l'ovaire est alors entièrement caché par le ligament large qui l'enveloppe latéralement et médialement.

.../



TOPOGRAPHIE DES ORGANES GENITAUX DE LA FEMELLE ZEBU PRIMIPARE  
(Vue latérale gauche, demi-schématique)



TOPOGRAPHIE DES ORGANES GENITAUX DE LA FEMELLE ZEBU MULTIPARE  
(Vue latérale gauche, demi-schématique)

1 - 3 VAISSEaux ET NERFS DE L'OVAIRE

1 - 3 - 1 L'ARTÈRE OVARIENNE

L'artère ovarienne (A. ovarica) naît sur la portion terminale de l'aorte abdominale, en avant de l'artère petite mésentérique. Nous avons observé un cas dans lequel, l'origine de l'artère ovarienne gauche était reportée sur l'artère petite mésentérique. Après un trajet sinueux sous-péritonéal, l'artère ovarienne gagne le ligament large qu'elle parcourt dorso-ventralement et se termine par 4 ou 5 rameaux qui pénètrent dans l'ovaire au niveau de son hile.

L'artère ovarienne émet des collatérales qui sont, le rameau utérin (Ramus uterinus) qui s'anastomose avec le système de l'artère utérine et deux rameaux tubaires qui irriguent l'oviducte.

1 - 3 - 2 LA VEINE OVARIENNE

Le plexus veineux du parenchyme ovarien est drainé par plusieurs rameaux qui constituent la veine ovarienne (Vena ovarica). Cette dernière suit le trajet de l'artère ovarienne et entretient des rapports intimes avec elle et se termine dans la veine cave caudale. La veine ovarienne reçoit un affluent volumineux : la veine marginale de l'utérus, qui draine le sang du plexus de la paroi latérale correspondante de l'utérus et du vagin.

.../

1 - 3 - 3 LES LYMPHATIQUES OVARIENS

La lymphe de l'ovaire rejoint les ganglions lombos-aortiques (Lymphonodi lumbales aortici).

1 - 3 - 4 LES NERFS DE L'OVAIRE

Les nerfs de l'ovaire appartiennent au système nerveux autonome.

2 ETUDE MICROSCOPIQUE DES OVAIRES

Nous étudierons successivement l'histologie topographique et les organites de l'ovaire.

2 - 1 HISTOLOGIE TOPOGRAPHIQUE

L'ovaire est constitué d'un stroma conjonctif, qui sert de support aux organites, aux vaisseaux et aux nerfs ovariens, et est entouré par un épithélium superficiel ou épithélium ovarien.

2 - 1 - 1 L'EPITHELIUM SUPERFICIEL

L'épithélium superficiel (Epithelium superficiale) est formé d'une couche simple de cellules cubiques ou cylindriques. Chez "Bos indicus", l'épithélium ne tapisse pas toute la surface de la glande. Il est absent au niveau du bord dorsal sur lequel se fixe le mesovarium et sur la face médiale au niveau d'une zone de recouvrement péritonéal d'étendue variable selon les sujets. Cette zone peut envahir la totalité de la

.../

face médiale de l'ovaire. En raison de cette disposition l'ovulation est impossible pour les organites qui migrent vers cette zone. Ils dénégèrent sans pouvoir atteindre le stade de la déhiscence.

## 2 - 1 - 2 LE STROMA OVARIEN

Le stroma ovarien (Stroma ovarii) est un tissu conjonctif cellulaire. Au-dessous de l'épithélium superficiel, il forme une mince lame conjonctive sous-épithéliale. Dans le reste de l'organe, le stroma est constitué de travées de cellules enchevêtrées. Il est classiquement subdivisé en zone parenchymateuse et en zone vasculaire.

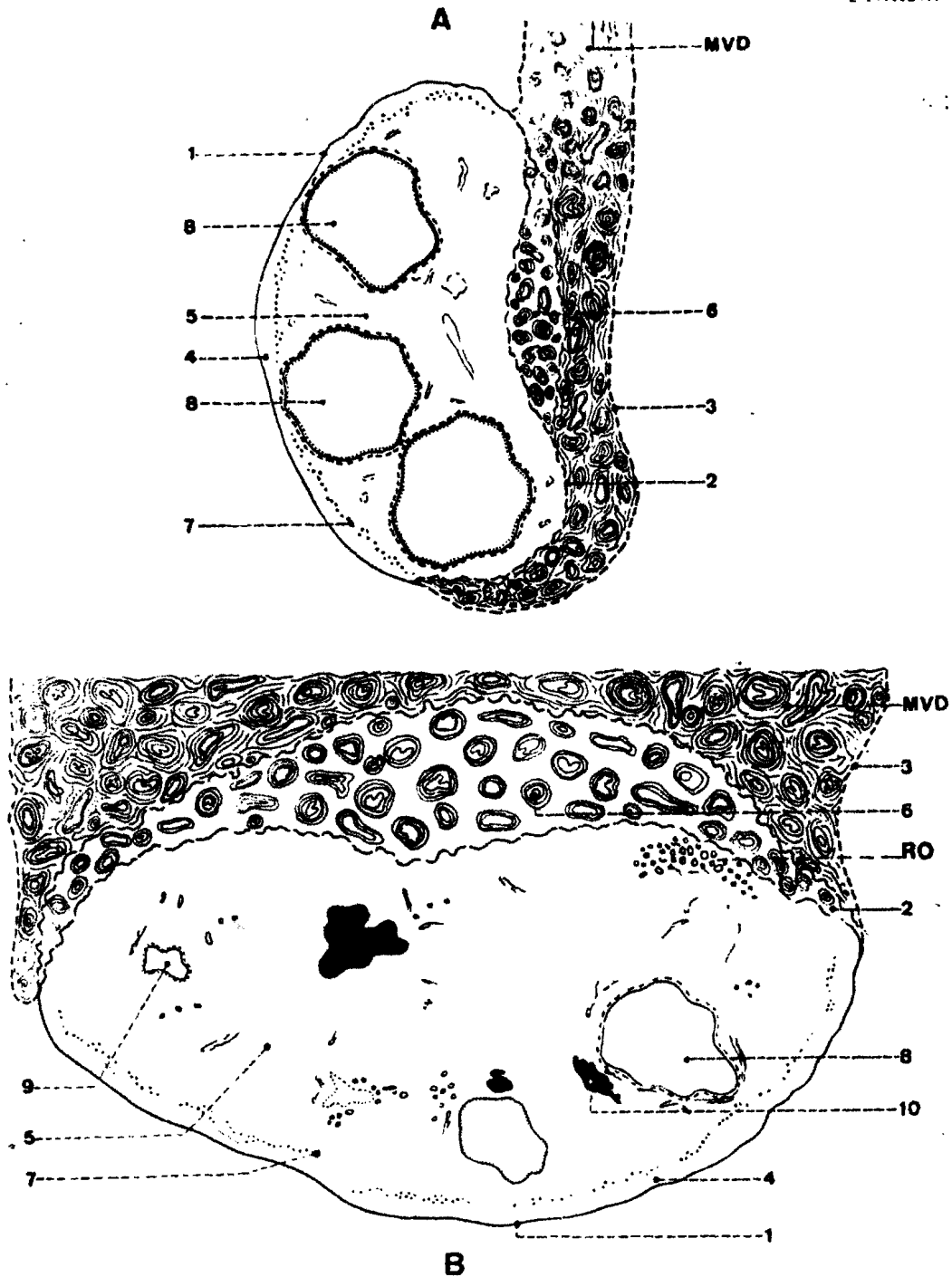
### 2 - 1 - 2 - 1 LA ZONE PARENCHYMATEUSE

La zone parenchymateuse occupe la plus grande partie de la glande. On y trouve les organites ovariens. Elle peut être subdivisée en deux régions : une région corticale qui contient les organites jeunes et une région médullaire qui porte les organites en évolution.

### 2 - 1 - 2 - 2 LA ZONE VASCULAIRE

La zone vasculaire se situe au niveau du hile. Elle est caractérisée par la présence de gros vaisseaux et de nerfs. Dans la zone parenchymateuse de l'ovaire, les artères sont très flexueuses (Arteriae helicinae) et se distribuent aux thèques folliculaires et aux corps gestatifs et progestatifs. Les nerfs ovariens se terminent à la périphérie des organites (composante sensitive) et dans la paroi des vaisseaux (composante vasomotrice).

.../



HISTOLOGIE TOPOGRAPHIQUE DE L'OVAIRE DE LA FEMELLE ZEBU  
(représentation semi-schématique)

- A -- Coupe transversale d'un ovaire à recouvrement péritonéal médio-ventral
- B -- Coupe longitudinale d'un ovaire à recouvrement péritonéal dorso-médial

Légende commune aux deux coupes :

- 1 -- Epithélium superficiel de l'ovaire ; 2 -- Zone de recouvrement péritonéal ;
- 3 -- Lamé séreuse épithéliale du mésovarium distal ; 4 -- Couche conjonctive sous-épithéliale ; 5 -- Zone parenchymateuse ; 6 -- Zone vasculaire ; 7 -- Follicules primaires ; 8 -- Follicules cavitaires ; 9 -- Follicules involutifs ;
- 10 -- Corps blancs ; M.V.D. Mesovarium distal ; R.O. Rete ovaris.

Sur certains ovaires des coupes longitudinales voisines du plan median permettent d'observer à la limite des zones vasculaires et parenchymateuse le RETE OVARIUM, vestige du corps de Wolff. Le rete ovarii se présente sous la forme d'une petite plage de sections tubulaires ou sous la forme d'une importante trainée canaliculaire longitudinale.

## 2 - 2 LES ORGANITES DE L'OVAIRE

Les organites de l'ovaire sont issus des cordons germinatifs embryonnaires. Ils comprennent : les follicules évolutifs, les corps progestatifs et les corps gestatifs, et les follicules involutifs.

### 2 - 2 - 1 LES FOLLICULES EVOLUTIFS

Les follicules évolutifs possèdent la fonction gamétogène. On les divise en follicules primaires et en follicules cavitaires.

#### 2 - 2 - 1 - 1 LES FOLLICULES PRIMAIRES

Les follicules primaires (Folliculi ovarici primarii) sont localisés dans la région corticale de la zone parenchymateuse. Une partie d'entre eux dégénère, l'autre se transforme en follicules cavitaires. Le nombre des follicules primaires diminue avec l'âge. Ils deviennent rares vers la 10ème ou la 11ème année.

Selon leur morphologie, on peut distinguer deux types de follicules primaires.

.../



Les follicules primordiaux sont formés par un ovocyte sphérique entouré d'une couche simple de cellules dites cellules folliculeuses, et d'une vitrée ou membrane de Slavjansky. Cette dernière sépare les éléments épithéliaux (ovocytes et cellules folliculeuses) du stroma d'origine mésenchymateuse.

Le deuxième type est constitué par les follicules pleins, dans lesquels les cellules folliculeuses se sont multipliées et se sont disposées en plusieurs couches autour de l'ovocyte.

## 2 - 2 - 1 - 2 LES FOLLICULES CAVITAIRES

Les follicules cavitaires (Folliculi ovarici vesiculosi) ou follicules antraux sont caractérisés par la présence d'une cavité folliculaire et par la différenciation à la périphérie de la vitrée d'une enveloppe conjonctive : la thèque folliculaire.

a) La cavité folliculaire (Antrum) résulte de la sécrétion par les cellules folliculeuses d'un liquide intercellulaire. Les lacunes produites par cette sécrétion confluent et forment une cavité remplie par le liquide folliculaire. La cavité sépare la masse des cellules folliculeuses en deux portions : l'une convexe, qui contient l'ovocyte est le cumulus oophorus ou disque proligère. L'autre concave et adossée à la vitrée est la granulosa. La quantité de liquide folliculaire augmentant, ce liquide comprime contre la vitrée les cellules de la granulosa qui s'amincit et finit par être réduite à une couche de quatre ou cinq assises cellulaires (Stratum granulorum).

.../

Autour de l'ovule, les cellules folliculeuses déposent une membrane dite membrane ou zone pellucide (Zona pellucida). A la périphérie de cette membrane pellucide, la première couche des cellules folliculeuses se dispose radialement et constitue la couronne radiée (Corona radiata).

#### b) LA THEQUE FOLLICULAIRE

La thèque folliculaire dérive du stroma ovarien. Les cellules conjonctives disposées autour de la vitrée deviennent polyédriques et portent le nom de cellules thécales. Elles forment la thèque interne ou couche interne de la thèque folliculaire (Tunica interna thecae folliculi).

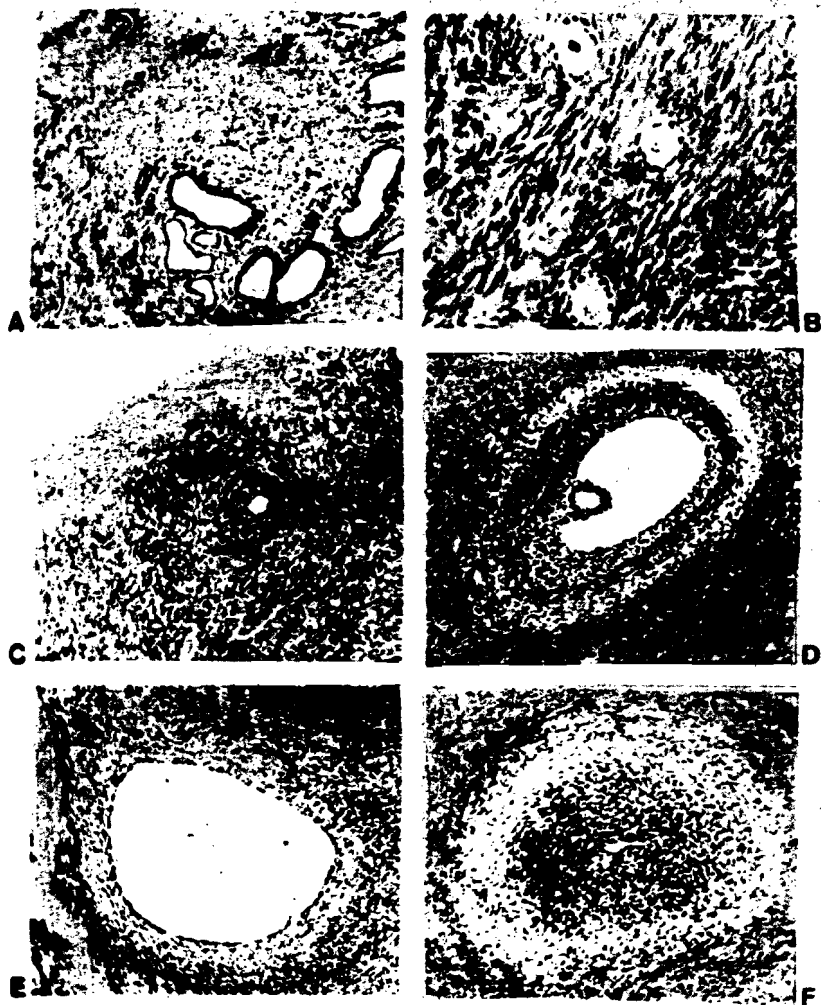
Autour de cette thèque interne le ~~stroma ovarien~~ s'organise en formations lamelleuses concentriques, dans lesquelles se développe un réseau vasculaire. Cette couche correspond à la thèque externe (Tunica externa thecae folliculi). Les vaisseaux sanguins qui l'envahissent se dirigent vers le centre du follicule mais ne traversent jamais la vitrée.

#### c) CLASSIFICATION DES FOLLICULES CAVITAIRES

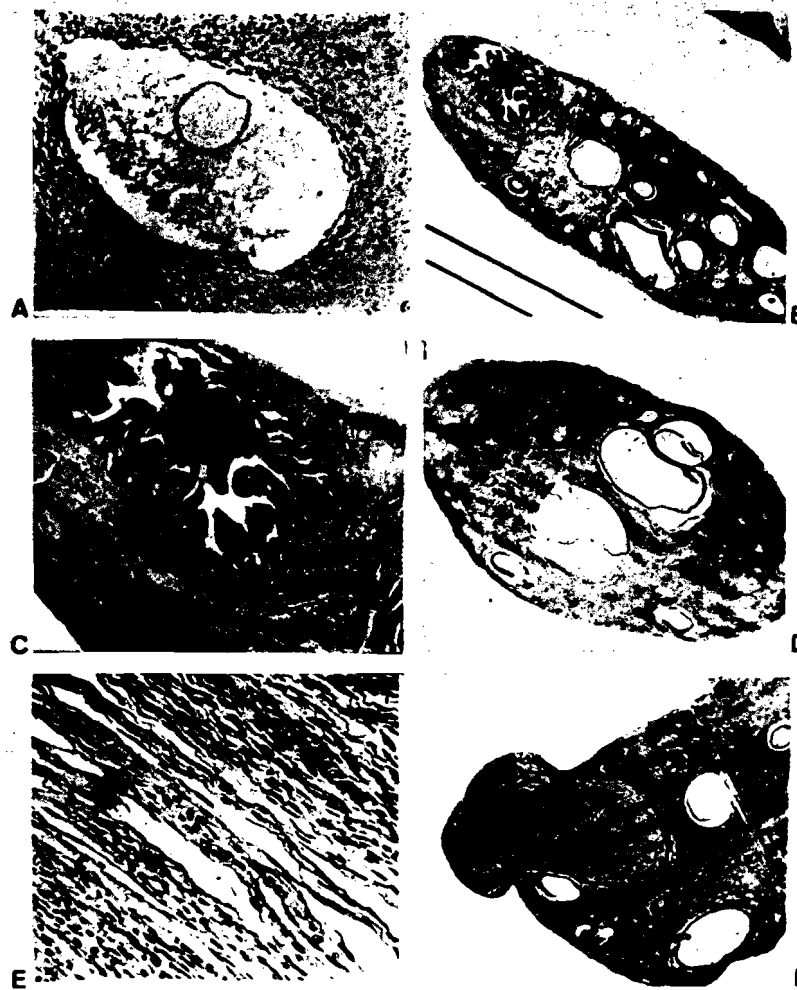
Selon leur forme et leur position dans l'ovaire, les follicules cavitaires peuvent être regroupés en 3 catégories :

- Les follicules cavitaires petits et moyens proviennent des follicules primaires, dont une partie subit la transformation cavitaire au pro-œstrus de chaque cycle. Pendant cette transformation les follicules migrent vers la portion médullaire de la zone parenchymateuse. Puis ayant atteint le stade follicule cavitaire petit ou moyen, ils cessent temporairement leur évolution. Certains de ces follicules subiront la maturation, d'autres involueront pour se transformer en follicules atrétiques.

.../



A) Zone vasculaire de l'ovaire ; B) Follicules primaires  
 C) Follicule plein ; D) Follicule cavitaire ; E) Follicule atrétique à dégénérescence épithéliale complète ;  
 F) Follicule atrétique à granulosa persistante.



A) Follicule atrétique à ovocyte persistant ; B) et C) Follicule kystoïde ; D) Follicule lamelleux ; E) Follicule lamelleux : détail de la thèque ; F) Corps progestatif extra et intra ovarien.

STRUCTURE DE L'OVAIRE

- Les grands follicules cavitaires et les follicules mûrs ne peuvent être observés qu'au moment du proestrus. Ils proviennent du stock de réserve des follicules cavitaires petits et moyens. Chez *Bos indicus*, à chaque cycle, un seul de ces follicules arrive habituellement au stade follicule mûr.

Le follicule cavitaire est d'abord localisé en région médullaire. Puis il se rapproche de la surface de l'ovaire en même temps qu'il grossit. Au niveau de la zone de contact, ou macula pellucida que le follicule mûr entretient bientôt avec l'épithélium superficiel, les thèques s'amincissent, la granulosa se réduit à 2 ou 3 assises de cellules. Le cumulus oophorus se dissocie ensuite par apparition de lacunes irrégulières remplies de liqueur folliculaire.

- Le follicule déhiscent caractérise l'oestrus. C'est un follicule mûr dont la paroi vient de se rompre au niveau de la macula pellucida, permettant la libération de l'ovule qu'entraîne à l'extérieur la liqueur folliculaire sous tension. La déhiscence n'est possible que dans les régions de l'ovaire tapissées par l'épithélium superficiel. Les grands follicules cavitaires qui migrent vers la zone de recouvrement péritonéal involuent.

## 2 - 2 - 2 LES CORPS PROGESTATIFS ET LES CORPS GESTATIFS

Les corps progestatifs et gestatifs ou corps jaunes (*Corpora lutea*) se développent à partir des follicules déhiscent. Ils se transforment en glandes endocrines spéciales, d'activité plus ou moins longue. Lorsque l'ovule a été fécondé et que débute une gestation un corps jaune persistant se forme : le corps gestatif. En l'absence de fécondation un corps jaune temporaire ou corps jaune cyclique ou corps progestatif se développe et dégénère pendant les cycles suivants.

.../

2 - 2 - 2 - 1 LES CORPS PROGESTATIFS

L'évolution des corps progestatifs ou corps jaunes cycliques (Corpora lutea periodica) se fait en quatre étapes : développement, état, involution et dégénérescence.

a) PHASE DE DEVELOPPEMENT

La cavité du follicule qui s'est rompu pour libérer l'ovule, est remplie d'un liquide séro-fibrineux qui très souvent déborde les limites de la cavité folliculaire. Cet exsudat est plus ou moins teinté de rouge par la micro-hémorragie qui s'est produite au point de déhiscence et l'organite correspondant est souvent appelé pour cette raison corps rouge (Corpus hemorrhagicum). Des cordons cellulaires issus de la granulosa et de la thèque interne **prolifèrent** et envahissent l'exsudat sérofibrineux. D'après CUQ, FERNEY et VAN CRAEYNST (1974), lorsque ces cordons n'intéressent que la portion intra-ovarienne du caillot un corps jaune intra-ovarien se développe repousse en profondeur les autres organites et le stroma ovarien. Lorsque les cordons envahissent les portions intra et extra-ovariennes du caillot un corps jaune dit en "bouchon de champagne", apparaît. Dans une 3ème modalité enfin, le corps jaune est situé entièrement en dehors de l'ovaire et uni à celui-ci par un petit pédicule. Ce corps jaune dit extra-ovarien est plus rare. Il résulte du développement des cordons dans la portion correspondante.

b) PHASE D'ETAT

A la période d'état, la masse du parenchyme glandulaire présente un aspect homogène à faible grossissement. Mais

.../

à grossissement plus fort, on observe deux types différents de cellules regroupées en flots : des flots progestatifs formés de grandes cellules peu chromophiles, ovalaires et à noyaux clairs, des flots thécaux à cellules plus petites, polyédriques et à **noyaux** foncés. Des vaisseaux issus de la thèque externe irriguent l'ensemble. Dès sa constitution, le corps progestatif subit une surcharge lutéinique qui lui donne une coloration jaune orange. Chez la femelle zébu, la couleur du corps jaune ne semble pas être aussi franche que chez *Bos taurus* ; cela peut être rapporté à la pauvreté en pigments **caroténoïdes** de l'herbe séchée habituellement consommée en zone sahélienne.

#### c) PHASE D'INVOLUTION

Au cours de la phase d'involution les minces travées conjonctivo-vasculaires issues de la thèque externe se densifient et fractionnent le corps jaune en amas cellulaires. Les cloisons s'épaississent et les cellules des flots subissent une surcharge lutéinique de plus en plus importante.

#### d) PHASE DE DEGENERESCENCE

Elle est caractérisée par la disparition rapide des cellules glandulaires et des travées conjonctives qui se transforment, par dégénérescence hyaline en une masse parcourue de fibres collagènes. Cette transformation aboutit à l'apparition d'un corps blanc (*Corpus albicans*), de même taille et de même forme que le corps jaune dont il dérive. Puis le corps blanc est envahi par le stroma conjonctif. Il diminue lentement de volume et finit par disparaître.

.../

Tandis que la phase d'involution est relativement brève, la phase de dégénérescence est très longue, et au cours d'un cycle on peut observer plusieurs corps blancs à divers stades de régression. Ils correspondent à des traces des organites des cycles antérieurs. Au total, le corps blanc peut encore être visible trois mois au moins après le cycle dont il est issu.

## 2 - 2 - 2 - 2 LES CORPS GESTATIFS

Les corps gestatifs (Corpora lutea graviditates) sont des corps jaunes dont l'activité est prolongée pendant tout ou partie de la gestation. L'organogénèse des corps gestatifs est identique à celle des corps progestatifs, mais la durée de leur fonctionnement et leur involution présentent certaines particularités.

### a) DUREE DE FONCTIONNEMENT DES CORPS GESTATIFS

Cette durée est variable selon les espèces ; chez la jument le corps gestatif de fécondation ou corps gestatif primaire est remplacé entre les 29ème et 73ème jours de gestation par une dizaine de corps gestatifs accessoires qui apparaissent progressivement. Chez les taurins, (Bos taurus) il n'existe pas de remplacement. Le corps gestatif persiste pendant toute la gestation. Chez la femelle zébu quatre modalités sont possibles :

- 1° Le corps gestatif primaire peut persister pendant toute la gestation.
- 2° Le corps gestatif primaire est remplacé 1, ou 2 fois et même peut-être 3 fois au cours de la

.../

gestation. Les corps gestatifs secondaires et tertiaires sont issus de follicules mûrs et déhiscent.

3° Le corps gestatif primaire persiste mais est suppléé par l'apparition de nouveaux corps jaunes dits corps gestatifs de supplémentation. Ces organites ont une structure particulière. Ils correspondent à des grands ou moyens follicules cavitaires qui sont stoppés dans leur évolution maturative. Les cellules de la granulosa et celles de la thèque interne subissent alors sur place la transformation en cellules glandulaires. Il n'y a pas de mélange intime des flots thécaux et des flots progestatifs. Les cellules folliculaires à progestérone prolifèrent dans la cavité centrale, et sont entourées par une couronne de cellules thécales, à folliculine.

4° Dans la quatrième modalité, la plus rare, le corps gestatif dégénère mais n'est pas remplacé. Dans ce cas, une intense activité folliculaire se produit et se traduit par la formation de nombreux follicules atrétiques.

#### b) PHASE D'INVOLUTION DES CORPS GESTATIFS

La phase d'involution des corps gestatifs est lente. La hyalinisation est toujours discrète, souvent absente. Les cloisons conjonctives issues de la thèque externe s'épaississent et fractionnent le corps gestatif en flots de cellules dégénérées. Ce phénomène semble lié à l'état de gestation car le corps progestatif issu du cycle qui a précédé la gestation involue de la même façon.

.../



### 2 - 2 - 3 LES FOLLICULES INVOLUTIFS

A chaque stade de la transformation des follicules évolutifs, une partie de ces organites dégénère constituant les follicules involutifs. Les follicules involutifs sont perdus pour la fonction gamétogène, mais certains d'entre eux acquièrent une fonction endocrine. La dégénérescence des follicules évolutifs est plus ou moins rapide, elle se fait selon des modalités variables. Chez la femelle zébu, on peut décrire 4 types de follicules involutifs.

#### 2 - 2 - 3 - 1 LES FOLLICULES DEGENERATIFS

Ils représentent la forme d'involution des follicules primaires. Ils sont dépourvus de fonction hormonale et disparaissent rapidement sans laisser de traces. on les observe très rarement chez le zébu, peut-être à cause de leur rapidité d'involution.

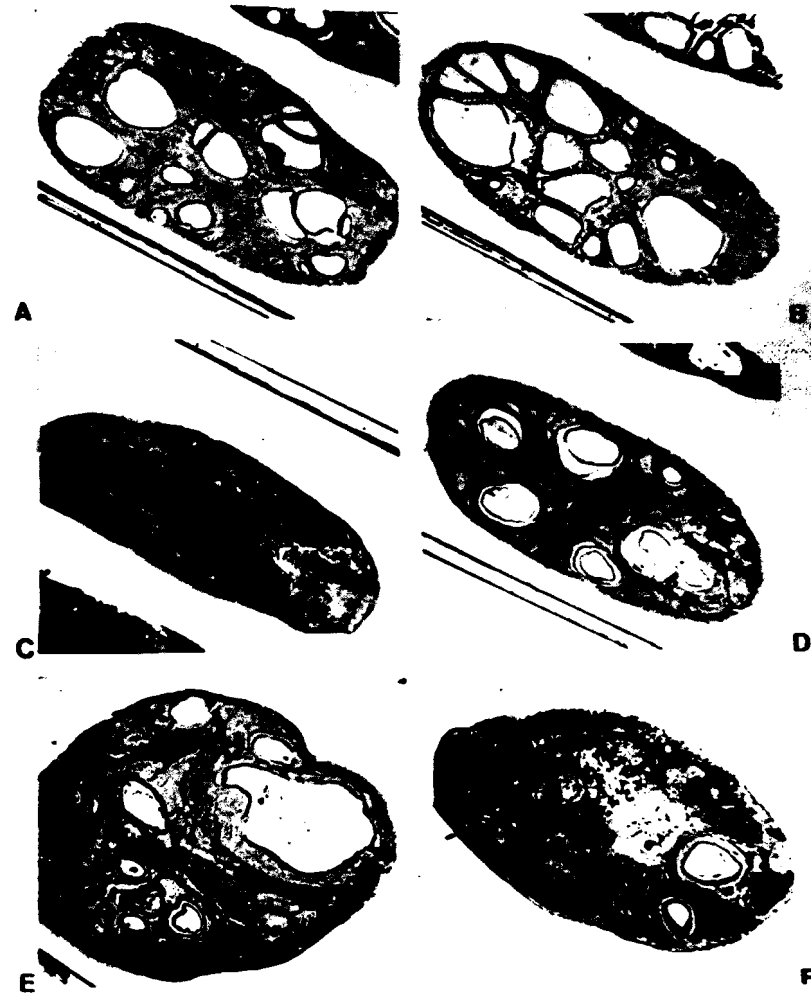
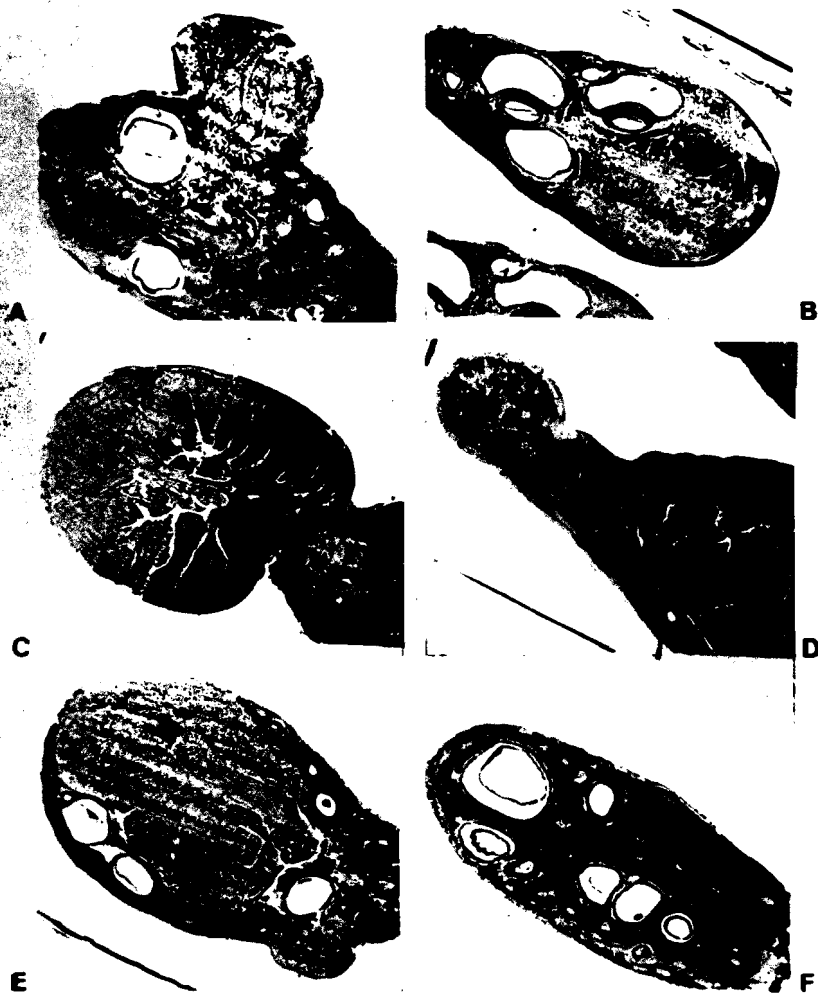
#### 2 - 2 - 3 - 2 LES FOLLICULES ATRETIQUES

Les follicules atrétiques (Corpus atreticum) dérivent des follicules caviteires petits et moyens. Ils sont très nombreux chez la femelle zébu et présentent en plus du type classiquement décrit chez les mammifères deux types particuliers d'involution.

##### a) FOLLICULES ATRETIQUES DE TYPE I OU FOLLICULES ATRETIQUES A DEGENERESCENCE EPITHELIALE COMPLETE

C'est le follicule classiquement décrit. Il est caractérisé par une dégénérescence des formations épithéliales (ovule et cellules folliculaires) et la persistance plus ou

.../



STRUCTURE DE L'OVAIRE

A) Corps progestatif extra-ovarien ; B) Corps progestatif intra-ovarien ; C) Corps gestatif primaire extra-ovarien (à son voisinage noter la présence du dernier corps blanc d'origine cyclique) D) Corps gestatif secondaire intra-ovarien (le corps gestatif primaire en cours de dégénérescence est extra-ovarien. E) Le corps gestatif tertiaire intra-ovarien et corps gestatif secondaire extra-ovarien ; F) Sur l'autre ovaire de la même vache corps gestatif primaire à droite du grand follicule cavitaire.

A) et B) Les deux ovaires d'une vache en Anoestrus long (noter l'absence de toute organite d'origine cyclique) C) et D) Les deux ovaires d'une vache en anoestrus court (en C le corps progestatif en phase de dégénérescence ; en D un corps blanc cyclique). E) et F) Les deux ovaires d'une vache en anoestrus de durée moyenne (noter en F la présence d'un corps blanc d'origine cyclique).

moins longue des thèques conjonctives dont l'interne s'hyper-trophie et acquiert la fonction oestrogène. Au stade sécré-toire, ce follicule est sphérique, il est centré sur une cavi-té qui représente les formations épithéliales disparues. La cavité est limitée par la vitrée, épaissie. Plus tard les thèques dégènèrent à leur tour. Le follicule, comprimé par les organites voisins, se déforme. La cavité centrale prend l'as-pect d'un croissant ou d'un triangle. Puis par imprégnation hyaline, le follicule atrétique se transforme en corps blanc d'atrésie qu'on reconnaît toujours facilement par la cavité qui persiste longtemps en son centre.

b) FOLLICULES ATRETIQUES DE TYPE II OU FOLLICULES ATRETIQUES A OVOCYTE PERSISTANT

Dans ce type, seules les cellules folliculaires dé-gènèrent rapidement. Dans la cavité centrale qui en résulte, l'ovocyte persiste plus ou moins longtemps.

c) FOLLICULES ATRETIQUES DE TYPE III

ou follicules atrétiques à granulosa ~~persistante~~. Dans cette catégorie, on observe une dégénérescence rapide de l'ovocyte et la ~~persistante~~ des cellules folliculeuses. Ces dernières perdent leur capacité sécrétoire, se multiplient et comblent la cavité centrale. Au stade sécrétoire de la thèque, puis au stade du corps blanc, ces organites sont caractérisés par la présence d'une masse centrale de petites cellules folliculeuses.

2 - 2 - 3 - 3 LES FOLLICULES KYSTIQUES

Les follicules kystiques ou kystoïdes, dérivent des follicules cavitaires moyens et grands. Ils sont caractérisés

.../

par la dégénérescence de l'ovocyte et la persistance des cellules folliculaires qui conservent leur propriété sécrétoire. La cavité folliculaire se remplit de liqueur folliculaire sous tension. Des travées conjonctives issues de la thèque externe confèrent un aspect festonné à la paroi de la cavité. Mais en l'absence de réaction conjonctive importante de la thèque externe, il ne se forme pas de coque, donc pas de kyste vrai. Les follicules kystiques sont très rares chez *Bos indicus*.

#### 2 - 2 - 3 - 4 LES FOLLICULES LAMELLEUX

Les follicules lamelleux dérivent des follicules cavitaires moyens et grands. Ils sont très fréquents chez le zébu. Dans cette catégorie involutive, l'ovocyte régresse rapidement, mais la dégénérescence de la granulosa est plus lente. Les cellules folliculaires persistent longtemps autour de la cavité remplie de liqueur folliculaire. La vitrée se retracte et se détache de la thèque, qui est envahie par des fibres collagènes et prend un aspect feuilleté.

\* \*

L'ovaire de la femelle zébu (*Bos indicus*) présente de faibles différences macroscopiques par rapport à l'ovaire de *Bos taurus*. Par contre les différences structurales entre les deux espèces sont importantes, et déterminent des particularités fonctionnelles qui leur sont propres.

C H A P I T R E    I I

PORTION TUBULAIRE OU GESTATIVE

du tractus génital de la femelle zébu

La portion tubulaire du tractus génital femelle est constituée par les oviductes et l'utérus. Le regroupement de ces organes se justifie par des arguments embryologiques, fonctionnels et structuraux.

Ils dérivent des portions crâniales et moyennes des canaux de Müller. Ils ont également pour fonction essentielle d'assurer le déroulement normal de la gestation depuis la fécondation jusqu'à la mise - bas. Ils ont enfin une structure fondamentale identique : leur paroi est formée d'une séreuse, d'une musculuse et d'une muqueuse dont les constituants ne subissent que des variations secondaires liées aux différentes spécialisations des segments considérés. Ainsi, si la fonction principale de l'oviducte est le transport et la nutrition des spermatozoïdes et de l'oeuf, l'utérus est le siège de la fixation et du développement de l'oeuf et l'organe essentiel de l'expulsion du foetus au moment du part. Nous étudierons la portion gestative du tractus génital de la femelle zébu en 2 parties, consacrées respectivement à l'Anatomie macroscopique et à l'Anatomie microscopique.

## 1 - ANATOMIE MACROSCOPIQUE DE LA PORTION TUBULAIRE

Nous examinerons successivement la morphologie, les moyens de fixité, la situation et les rapports des oviductes et de l'utérus.

### 1 - 1 - MORPHOLOGIE DE LA PORTION TUBULAIRE

#### 1 - 1 - 1 - CONFORMATION EXTERIEURE

.../

1 - 1 - 1 - 1 - LES OVIDUCTES

Les oviductes (Tubae uterinae) ou trompes de Fallope, ou trompes utérines ou salpinx constituent la première partie de la portion gestative. C'est au niveau de son extrémité crâniale (le pavillon de l'oviducte) que s'effectue la fécondation, et pendant la migration tubaire que se produisent les premières segmentations de l'oeuf.

Chaque oviducte est assimilé classiquement à un canal excréteur dont l'ovaire correspondant est la glande. Le canal excréteur est ici en discontinuité avec sa glande. Cette particularité expliquerait les gestations extra-utérines abdominales et pelviennes.

L'oviducte de la femelle zébu est un tube flexueux, de 7 à 10 cm de longueur. Il présente une extrémité crâniale évasée orientée vers l'ovaire, une partie moyenne tubulaire, de diamètre régulier de 3 à 5 mm selon les sujets, et une extrémité caudale qui s'unit à la corne correspondante.

a) EXTREMITE OVARIENNE OU PAVILLON DE LA TROMPE

L'extrémité ovarienne de la trompe utérine (Infundibulum tubae uterinae) est évasée en entonnoir. Elle est située dans la portion crâniale de la bourse ovarique. La grande ouverture est orientée caudalement vers l'ovaire. Le bord libre du pavillon est découpé en franges (Fimbriae tubae), qui sont toutes libres sauf une qui se fixe sur l'ovaire et constitue le ligament tubo-ovarique (Fimbria ovarica). La face externe est tapissée par la muqueuse tubaire, plissée radialement. Séreuse externe et muqueuse interne se raccordent sans trar

sition sur le bord libre des franges. Le fond de l'entonnoir se rétrécit sur une petite ouverture qui est l'orifice abdominal de la trompe utérine (Ostium abdominale tubae uterinae). Cet orifice fait communiquer la cavité de la bourse ovarique avec la portion tubulaire de l'oviducte.

#### b) LE CORPS DE L'OVIDUCTE

Le corps de l'oviducte est la partie moyenne. Il débute par une portion conique, l'ampoule tubaire (Ampulla tubae uterinae) qui fait transition entre le pavillon et l'isthme tubaire (Isthmus tubae uterinae). L'isthme constitue la plus grande partie de l'oviducte, il est très flexueux et de calibre régulier.

#### c) EXTREMITE UTERINE DE LA TROMPE

La jonction tubo-utérine (Pars uterina) de l'oviducte se traduit extérieurement par une augmentation progressive du diamètre de l'organe qui s'unit insensiblement à l'extrémité effilée de la corne utérine.

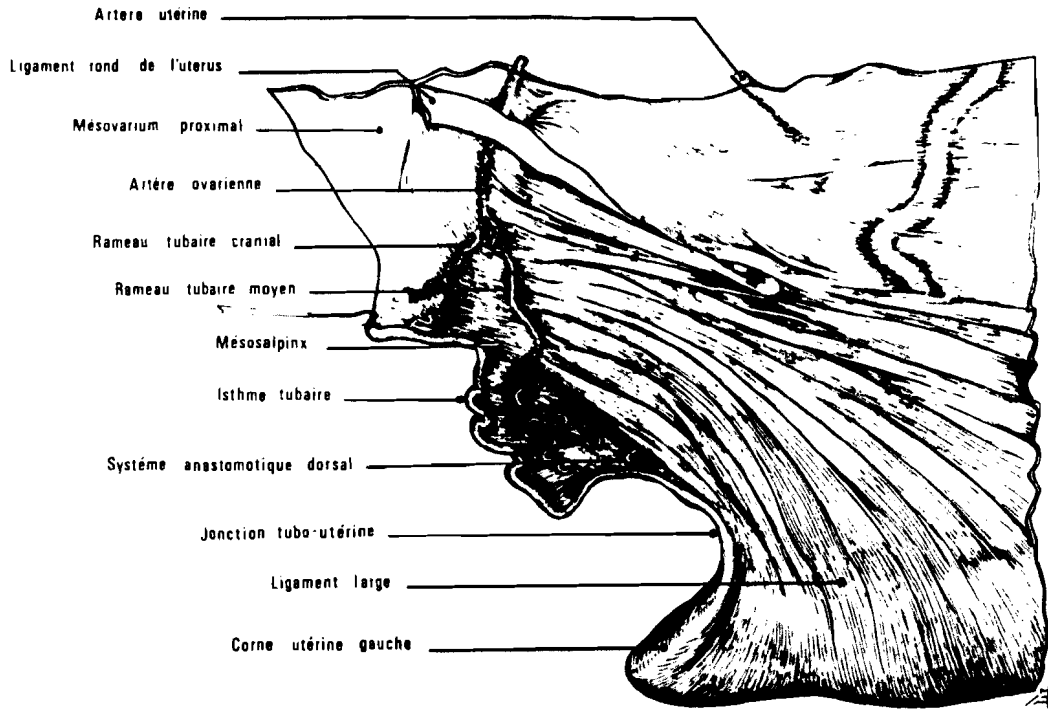
#### 1 - 1 - 1 - 2 L'UTERUS

Comme celui de "Bos taurus", l'utérus de la femelle zébu est de type bicornis. Il est composé de 2 cornes utérines qui s'unissent pour former un corps utérin, et d'un col qui assure la continuité avec le vagin.

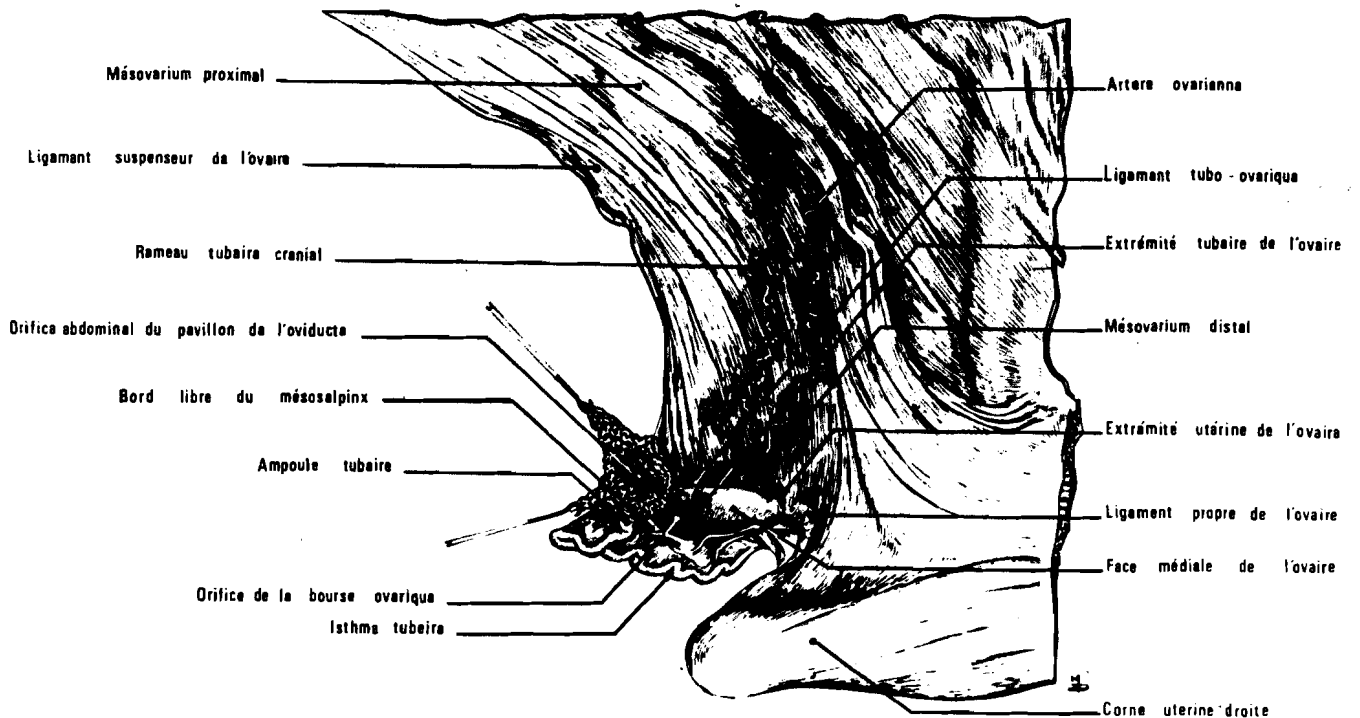
Sur l'organe isolé et débarassé de ses moyens de **fixité**, seules les cornes sont visibles. Elles sont circonvolutionnées et peuvent atteindre 30 à 35 cm de longueur chez la vache adulte. Le corps de l'utérus est **très réduit**. Quant au col utérin il est caché par une interférence vaginale qui forme autour de lui une sorte de bourrelet.

.../





Oviducte et corne utérine gauches de la femelle zébu  
(Vue latérale)



Ovaire et oviducte droits de la femelle zébu  
(Vue médiale)

a) LES CORNES UTERINES

Sur l'utérus en place, les modalités de l'insertion du ligament provoquent une disposition particulière des cornes utérines qui peuvent être subdivisées en trois parties distinctes :

- La première partie, caudale, est rectiligne et horizontale - A son niveau les 2 cornes sont étroitement accolées l'une à l'autre et enveloppées par un feuillet séreux commun. Le ligament large se fixe sur le bord ventrolatéral de ces portions horizontales des cornes.

- La partie moyenne est en forme d'anse. A partir de la portion horizontale, la corne utérine s'infléchit ventralement, caudalement et latéralement. Les portions moyennes des 2 cornes sont unies à leur origine par un repli du péritoine qui constitue le ligament intercornual ( Lig. intercornuale). Le ligament large s'insère dans la concavité de l'anse qui forme la corne.

- La portion crâniale ou portion tubaire des cornes utérines est grêle et légèrement flexueuse. Cette portion terminale se prolonge en avant de façon insensible par l'oviducte. Elle est rattachée à l'ovaire par le ligament utéro-ovarien ou ligament propre de l'ovaire (Lig. ovarii proprium). Le ligament large se fixe sur le bord dorsal de cette portion des cornes utérines (Margo mesometricus) dont le bord ventral est libre (Margo liber).

b) LE CORPS DE L'UTERUS

Le corps de l'utérus (Corpus uteri) est très court. Du fait de l'accolement des portions caudales des 2 cornes utérines il est indiscernable extérieurement.

.../

c) LE COL DE L'UTERUS

Le col de l'utérus (Cervix uteri) est caché par le vagin dont la portion crâniale le recouvre entièrement. A la palpation, il peut être identifié grâce à sa consistance, plus ferme que celle des portions voisines du tractus génital.

1 - 1 - 2 CONFORMATION INTERIEURE DE LA PORTION TUBULAIRE

La muqueuse de la portion tubulaire du tractus génital de la femelle présente macroscopiquement un aspect différent selon qu'il s'agit des oviductes ou de l'utérus.

1 - 1 - 2 - 1 CONFORMATION INTERIEURE DE L'OVIDUCTE

La lumière de l'oviducte présente des replis longitudinaux ou plis tubaires (Plicae tubariae). Ces plis sont très nombreux dans la région de l'Ampoule où ils se subdivisent en plis secondaires et tertiaires. Leur hauteur et leur nombre décroissent à partir de l'isthme tubaire. A la jonction tubo-utérine, leur disparition marque l'emplacement de l'orifice utérin de l'oviducte (Ostium uterinum tubae),

1 - 1 - 2 - 2 CONFORMATION INTERIEURE DE L'UTERUS

L'ouverture du bord dorsal des cornes et du col utérin permet de mettre en évidence la cavité utérine et le canal cervical.

a) LA CAVITE UTERINE

La cavité utérine (Cavum uteri) est virtuelle chez la femelle non gestante. La muqueuse utérine présente des reliefs en forme de disques arrondis : les caroncules (Caronculae) - Pendant la gestation, les caroncules augmentent de volume et reçoivent l'insertion des villosités des cotylédons foetaux.

.../

La cavité du corps utérin est réduite, en raison de l'adossement des parois médiales des 2 portions caudales des cornes, qui forment une cloison saillante vers l'arrière : l'éperon ou velum utérin (Velum uteri).

b) LE CANAL CERVICAL (Canalis cervicis uteri)

La lumière du canal cervical est entièrement occupée par 3 ou 4 bourrelets circulaires (Plicae circulares), qui portent eux-mêmes de nombreux sillons longitudinaux.

L'ouverture crâniale du col dans le corps utérin est un orifice simple (Ostium uteri internum). L'ouverture caudale (Ostium uteri externum) est située à l'extrémité d'un relief cylindrique qui fait saillie dans le vagin.

Ce relief est parcouru par de nombreux sillons radiaux. Chez la femelle zébu, la lumière cervicale constitue un canal rectiligne, susceptible d'être facilement franchi par un cathéter lors d'une insémination artificielle, dont la réalisation est d'autre part facilitée par la consistance molle que prend le col au moment de l'oestrus.

1 - 1 - 3 MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES DE LA PORTION  
TURBULAIRE PENDANT LA GESTATION

Chez la génisse, l'appareil génital est de petit format. Les cornes mesurent environ 10 cm de long et ont un diamètre de 2 cm. A la première gestation l'organe augmente en volume et en longueur, mais ne reprend jamais ses dimensions primitives après le part. Ces modifications post-gravidiques affectent surtout la portion moyenne de la corne dans laquelle se développe le fœtus. Celle-ci s'allonge à chaque gestation et prend une forme en "U" caractéristique. Sur une vache adulte

.../

multipare, les cornes vides peuvent atteindre une longueur totale de 35 cm pour un diamètre de 5 cm. D'après RAKHA et IGBOELI (1971), le nombre et la taille des caroncules de la cavité utérine augmentent au cours de la gestation. Le nombre passe de 47 à 1,5 mois de gestation à 120 avant le velage. Au cours de la gestation, on observe aussi des modifications morphologiques du col qui s'allonge et s'épaissit. Il mesure 9 cm de longueur et 12,5 cm de circonférence à 1,5 mois de gestation. Avant le velage il atteint 20,5 cm de long pour une circonférence de 28,5 cm. Le tableau n° 1 ci-dessous, dressé par RAKHA et IGBOELI (1971), indique les variations du nombre et du diamètre des cotylédons ainsi que la longueur du col utérin au cours de la gestation

TABLEAU N° 1 : Modifications dans l'appareil génital de vaches gestantes Angoni et Barotse. D'après RAKHA et IGBOELI (1971)

Mois de la gestation	Race	Cotylédons		Col	
		Nombre	Diamètre (cm)	Longueur (cm)	Circonférence (cm)
1 $\frac{1}{2}$	Angoni	-	-	9,0	12,5
	Barotse	-	-	-	-
3	Angoni	73	4,0X2,5	9,0	8,5
	Barotse	47	5,5X1,0	8,0	12,7
4	Angoni	104	6,5X3,5	8,3	13,4
	Barotse	-	-	-	-
5	Angoni	63	7,0X3,0	10,5	14,8
	Barotse	60	6,5X5,0	12,0	15,0
6	Angoni	89	11,0X6,0	9,5	17,8
	Barotse	-	-	-	-
7	Angoni	94	10,0X6,0	13,3	20,0
	Barotse	120	10,0X5,0	10,8	19,8
8	Angoni	113	10,0X5,0	13,0	17,5
	Barotse	66	9,0X7,0	13,0	21,0
Avant le vêlage	Angoni	-	-	-	-
	Barotse	90	7,0X5,0	20,5	28,5

.../

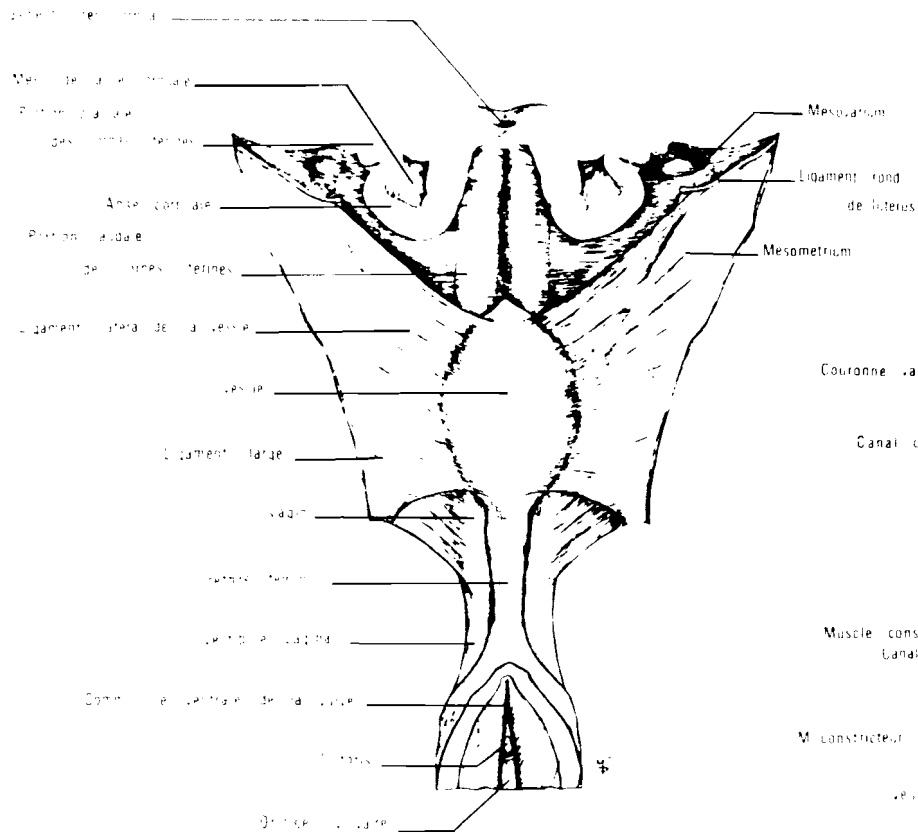
1 - 2 MOYENS DE FIXITE, SITUATION ET RAPPORTS DE LA PORTION  
GESTATIVE DU TRACTUS GENITAL DE LA FEMELLE ZEBU

1 - 2 - 1 MOYENS DE FIXITE DE LA PORTION GESTATIVE

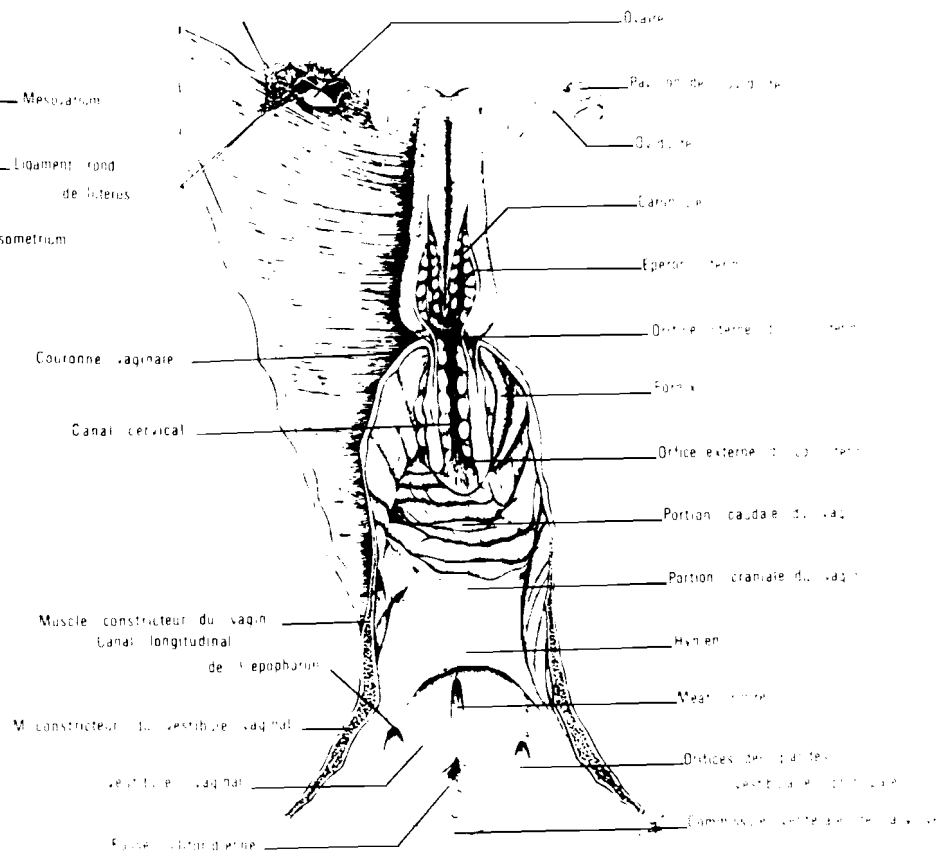
L'oviducte est sur toute sa longueur, situé entre les deux feuillets du mesosalpinx. L'organe est placé à distance du bord libre du meso. Il y décrit des sinuosités assez lâches. L'oviducte est en outre uni à l'ovaire par l'une des franges de son pavillon qui forme le ligament tubo-ovarique (Fimbria ovarica).

L'utérus est caudalement en continuité avec le vagin. Il est en outre maintenu en place par les ligaments larges. Chaque ligament large (Lig. latum uteri) est un repli du péritoine, de forme triangulaire que l'on a coutume de subdiviser en 3 parties : le mesovarium et le mesosalpinx situés crânialement, et le mesometrium, caudal, qui se fixe sur l'utérus et sur la portion crâniale du vagin. Le ligament large s'insère sur les faces dorsolatérales de la portion caudale de la cavité abdominale et sur les faces latérales de la cavité pelvienne. Son bord crânial est oblique en arrière jusqu'à l'ovaire. Il correspond au ligament suspenseur de l'ovaire. (Lig. suspensorium ovari). Le ligament large se fixe sur le bord dorsal de la portion crâniale de la corne utérine puis sur la concavité dorsolatérale de la portion moyenne et le bord ventre-latéral de la portion caudale rectiligne des cornes. Cette disposition est très différente de celle qu'on observe chez "Bos taurus" chez lequel le ligament large "soutient", beaucoup plus qu'il ne suspend la corne par son bord ventral. Cette particularité expliquerait la rareté des cas de torsion utérine de "Bos indicus" au cours de la gestation.

.../



Conformation extérieure du tractus genital de la femelle zebu  
vue ventrale



Conformation intérieure du tractus genital de la femelle zebu  
vue dorsale après ouverture du plafond des portions vestibulaire et vaginale



Le ligament large est constitué par une lame de tissu conjonctif, riche en fibres musculaires lisses, dans lequel circulent les vaisseaux et les nerfs ovariens, ainsi que l'uretère. Les 2 faces, latérale et médiale, sont recouvertes par la séreuse péritonéale. La face médiale est lisse, mais la face latérale présente deux formations particulières : le ligament rond de l'utérus et le ligament latéral de la vessie -

#### 1 - 2 - 1 - 1 LE LIGAMENT ROND DE L'UTERUS

Le ligament rond de l'utérus (Lig. teres uteri) est un cordon conjonctif, riche en fibres musculaires lisses, porté par un court méso sur la face latérale du ligament large. Il commence à proximité de l'ovaire, et se termine à l'anneau inguinal profond. Il est l'homologue du ligament inguinal du mâle.

#### 1 - 2 - 1 - 2 LE LIGAMENT LATERAL DE LA VESSIE

Le ligament latéral de la vessie (Lig. vesicae laterale) se détache de la portion caudale du mesometrium et rejoint les faces latérales de la vessie.

#### 1 - 2 - 2 SITUATION ET RAPPORTS DE LA PORTION GESTATIVE

Chez la génisse le tractus génital est contenu tout entier dans la cavité pelvienne ; il est situé entre le rectum et la vessie. Il entretient des rapports avec le jéjunum dont certaines anses s'orientent vers la cavité pelvienne. Les oviductes ont les mêmes rapports que les ovaires. Ils répondent en particulier au caecum à droite et à la vessie conique dorsale du rumen à gauche.

.../

Chez la vache gestante, la corne gravide subit une migration ventro-crâniale due au poids du produit et facilitée par la laxité du ligament large. La corne s'engage le plus souvent dans la loge sus-omentale et repousse l'intestin dorsalement et crânialement.

Après la mise - bas et l'involution utérine, l'utérus ne retrouve pas tout à fait sa position initiale ; et sur une vache multipare, il est tout entier placé dans la portion caudale de la cavité abdominale, le vagin seul restant intrapelvien.

### 1 - 3 VAISSEAUX ET NERFS DE LA PORTION TUBULAIRE

#### 1 - 3 - 1 LES ARTERES

L'irrigation artérielle de l'oviducte provient de l'artère ovarienne, L'utérus a pour seule source sanguine l'artère utérine.

#### 1 - 3 - 1 - 1 LES RAMEAUX TUBAIRES DE L'ARTERE OVARIENNE

Trois rameaux tubaires se détachent de l'artère ovarienne, et s'unissent entre eux pour former 2 systèmes anastomotiques, l'un dorsal et l'autre ventral, le long de l'oviducte. Ces rameaux tubaires irriguent le pavillon, l'ampoule et l'isthme tubaires. La jonction tubo-utérine est irriguée par le rameau utérin de l'artère ovarienne.

#### 1 - 3 - 1 - 2 L'ARTERE UTERINE

L'artère utérine (A. uterina) naît sur l'artère iliaque interne, par un tronc commun de 1 à 2 cm, avec l'artère

.../

ombilicale. Elle est l'artère la plus volumineuse du tractus génital, son diamètre s'accroît encore pendant la gestation, et peut atteindre 5 mm. L'artère utérine se divise en 3 rameaux principaux plus ou moins sinueux tous destinés à l'utérus.

Chez la femelle zébu, les rameaux utérins des artères ovarienne et vaginale n'irriguent pas l'utérus. Le rameau crânial de l'artère vaginale, en particulier, limite sa distribution au bourrelet vaginal qui entoure le col.

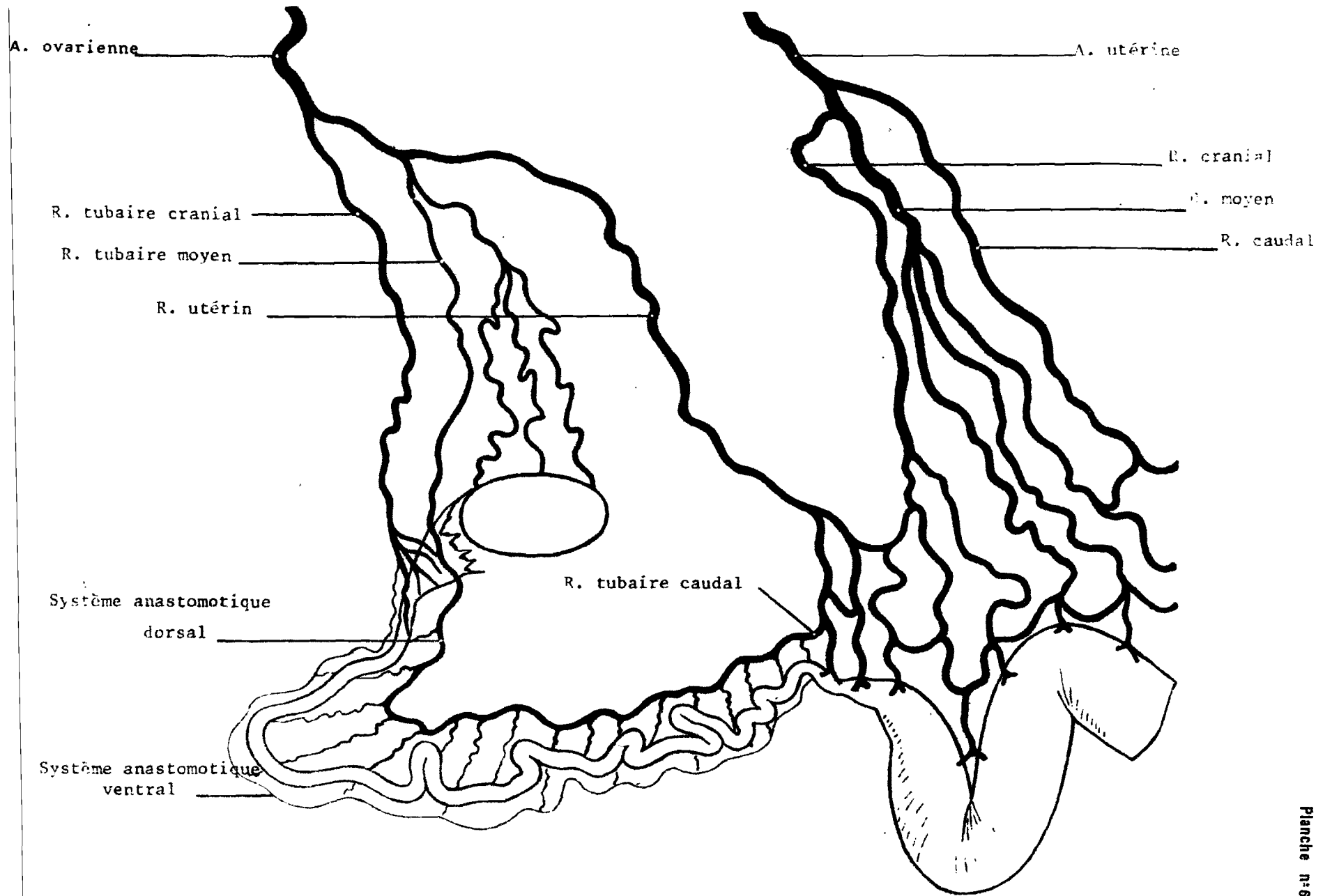
### 1 - 3 - 2 LES VEINES

L'oviducte est drainé par une arcade veineuse satellite du système artériel anastomotique dorsal. L'utérus et la portion crâniale du vagin sont drainés par deux volumineuses veines marginales, situées sur les faces latérales du tractus génital. Ces veines forment des plexus très denses dont le sang est drainé crânio-caudalement de chaque côté par une veine ovarienne, une veine utérine relativement grêle et une veine vaginale. A ces veines s'ajoute dans certains cas, une veine urétérale moyenne, inconstante, qui rejoint la veine honteuse interne.

### 1 - 3 - 3 LYMPHATIQUES

Les vaisseaux lymphatiques de la portion tubulaire du tractus génital de la femelle naissent de plexus situés dans le chorion de la muqueuse. Ils sont ensuite satellites des vaisseaux sanguins et rejoignent les ganglions lombo-aortiques (Lymphonodi lumbales aortici).

.../



LES ARTERES DE L'OVAIRE ET DE L'OVIDUCTE  
 (Vue latérale gauche, demi-schématique)

### 1 - 3 - 4 INNERVATION DE LA PORTION TUBULAIRE

Les filets nerveux de la portion tubulaire du tractus génital proviennent du plexus hypogastrique (Plexus pelvius).

### 2 ETUDE MICROSCOPIQUE DE LA PORTION TUBULAIRE

Les oviductes et l'utérus, dérivés l'un et l'autre des canaux de Müller, ont la même structure fondamentale. Leur paroi est constituée de trois couches : une tunique séreuse, une tunique musculuse et une tunique muqueuse. A partir de cette base structurale les différences que l'on constate à certains niveaux correspondent à des adaptations fonctionnelles locales, ou à des remaniements que subit le tractus génital avec l'âge, l'état de gestation et le cycle oestral.

#### 2 - 1 LA TUNIQUE SEREUSE DE LA PORTION TUBULAIRE

La tunique séreuse (Tunica serosa) est une couche simple de cellules aplaties, endothéliformes (Lamina epithelialis serosae) qui repose sur un tissu conjonctif sous-séreux (Tela subserosa).

La lame séreuse épithéliale se réfléchit sur les faces des ligaments larges. Le conjonctif sous-séreux sépare la lame épithéliale de la musculuse soujacente. Il se prolonge entre les 2 feuillets péritonéaux des ligaments et est caractérisé par l'existence de fibres musculaires lisses qui s'unissent à celles de la couche externe de la tunique musculuse.

.../

## 2 - 2 LA TUNIQUE MUSCULEUSE DE LA PORTION TUBULAIRE

La tunique musculuse (Tunicamascularis) est formée de fibres musculaires lisses. Dans la paroi de l'oviducte elles se disposent en 2 couches : une couche de fibres circulaires internes, nombreuses, et une couche de fibres longitudinales externes moins abondantes. Les deux couches sont séparées par une couche intermédiaire conjonctivo-vasculaire peu épaisse. La musculuse de l'oviducte atteint son maximum d'épaisseur à la jonction tubo-utérine. Dans la paroi utérine, la tunique musculuse porte le nom de myomètre (Myometrium). On y retrouve les trois couches précédentes considérablement épaissies :

- la couche superficielle est composée de fibres musculaires longitudinales.

- la couche moyenne ou vasculaire est formée d'un important réseau vasculaire dans les mailles duquel se disposent des fibres musculaires entrecroisées.

- dans la couche profonde, les fibres musculaires sont tassées les unes contre les autres et se disposent en faisceaux à orientation circulaire ou transversale.

A la jonction des deux cornes utérines, les fibres musculaires de cette couche profonde s'adossent les unes contre les autres pour former l'éperon utérin. Au niveau du col, ces mêmes fibres augmentent en nombre et en volume et se subdivisent en trois ou quatre couches concentriques. Le myomètre subit des variations selon la région utérine observée, l'âge du sujet et la gestation.

### 2 - 2 - 1 VARIATIONS SUIVANT LA REGION DE L'UTERUS CONSIDEREE

Près de la jonction tubo-utérine, la musculuse

.../

s'amincit par réduction de la couche vasculaire moyenne.

L'épaississement de la paroi utérine au niveau du col utérin est dû à une augmentation du nombre et du volume des fibres de la couche profonde.

#### 2 - 2 - 2 VARIATIONS AVEC L'AGE

A la naissance, la paroi utérine est peu épaisse en raison du faible développement de son myomètre.

Avant la puberté, la paroi s'épaissit à chaque poussée folliculaire avortée par hypertrophie de la couche musculuse. Chez les vieilles vaches, la couche musculuse s'amincit et la paroi utérine devient conjonctivo-fibreuse.

#### 2 - 2 - 3 VARIATIONS DE LA COUCHE MUSCULEUSE AU COURS DE LA GESTATION

La couche moyenne augmente d'épaisseur en même temps que le réseau vasculaire devient plus dense. La couche musculuse profonde s'hypertrophie, elle atteint son développement maximum au moment du part.

#### 2 - 3 LA TUNIQUE MUQUEUSE DE LA PORTION TUBULAIRE

La tunique muqueuse (Tunica mucosa) est constituée d'un épithélium unistratifié et d'un chorion conjonctif

.../

### 2 - 3 - 1 L'EPITHELIUM

L'épithélium (*Lamina epithelialis mucosae*) est simple, prismatique ou cylindrique. Il présente deux types principaux de cellules, des cellules ciliées et des cellules non ciliées. Les cellules ciliées sont beaucoup plus rares que les cellules non ciliées. Elles sont prismatiques, et pourvues de cils dont les mouvements sont susceptibles de participer au transport de l'oeuf. Les cellules non ciliées sont ovalaires, leur apex renferme des grains de sécrétion colorables par l'acide periodique de Schiff (A.P.S.). Cette sécrétion jouerait un rôle dans la capacitation des spermatozoïdes, et un rôle nutritif à l'égard de l'oeuf.

Un troisième type de cellules peut être observé. Il est constitué par des éléments sénescents en voie d'expulsion.

### 2 - 3 - 2 LE CHORION

Le chorion de la muqueuse (*Lamina propria*) est un tissu conjonctif dont la couche profonde renferme de nombreux capillaires sanguins et lymphatiques. Le réseau capillaire artériel et veineux est particulièrement abondant au niveau du pavillon de l'oviducte dont le chorion est ainsi transformé en tissu érectile qui favorise le recouvrement de l'ovaire par le pavillon au moment de l'ovulation.

Le chorion della muqueuse utérine ou endomètre (*Endometrium*) renferme en outre des glandes utérines (*Glandulae uterinae*). Ces glandes sont de type tubulaire simple, parfois ramifiées à leur extrémité. Elles débouchent dans des dépressions ou **cryptes** utérines (*Cryptae uterinae*) situées entre les caroncules. L'épithélium glandulaire est aussi constitué de cellules ciliées, de cellules non ciliées sécrétrices et de cellules sénescents. La muqueuse utérine est donc le siège d'une double sécrétion, par l'épithélium de surface et par l'épithélium glandulaire.

.../



Comme la musculuse, la tunique muqueuse subit des modifications en fonction de la région utérine observée, de l'âge, des différentes phases du cycle oestral et de la gestation.

2 - 3 - 3 VARIATIONS SUBIES PAR LA MUQUEUSE UTERINE

2 - 3 - 3 - 1 VARIATIONS TOPOGRAPHIQUES

- Les caroncules correspondent à des relèvements du chorion qui entraînent la muqueuse. A leur niveau viennent se fixer les villosités choriales de l'embryon pendant la gestation.

L'épithélium des caroncules est cubique, simple et non sécrétoire. Leur chorion est dépourvu de glandes. A la jonction tubo-utérine, le chorion s'amincit. Au niveau du col utérin il est très épais et est dépourvu de glandes utérines.

2 - 3 - 3 - 2 VARIATIONS LIEES A L'AGE ET AU CYCLE OESTRAL

A partir de la puberté, au moment des premières chaleurs, la muqueuse subit des transformations cycliques. Durant la phase folliculaire du cycle oestral, le chorion s'épaissit par prolifération des glandes utérines. Ces dernières se circonvolutionnent et constituent la "dentelle" utérine classiquement décrite. Les glandes atteignent leur développement maximum au moment de l'oestrus. Pendant la période folliculinique, on observe au niveau du col cervical un mucus, dont la viscosité diminue à mesure qu'approche l'oestrus. D'après PATTABIRAMAN (1967), le pH du mucus récolté au niveau du col tend alors vers l'alcalinité ( $8,03 \pm 1,22$ ) et devient favorable à la vitalité des spermatozoïdes.

.../

Au début de la phase progestative du cycle, les glandes utérines prennent un aspect sécrétoire très net. Elles régressent ensuite progressivement. A la fin de la période progestative, elles sont courtes peu ramifiées et restent au repos jusqu'au début du proestrus suivant.

Chez les vieilles vaches, l'endomètre s'atrophie et les glandes disparaissent.

### 2 - 3 - 3 - 3 VARIATIONS DE LA MUQUEUSE AU COURS DE LA GESTATION

Au début de la gestation, une abondante sécrétion glandulaire et épithéliale se déclenche. Cette sécrétion coïncide avec la migration de l'oeuf et sa placentation diffuse transitoire. Plus tard, la placentation devient cotylédonaire et épithélio-choriale.

\* \*

La structure de la portion tubulaire du tractus génital de "Bos indicus" est identique à celle de "Bos taurus", et à celle de la plupart des mammifères domestiques. Par contre on observe des différences dans la morphologie des cornes utérines et une insertion particulière du ligament large qui ne prédispose pas la femelle zébu à la torsion utérine pendant la gestation. Le col est caché entièrement par un bourrelet vaginal, dont il faut tenir compte lors d'un cathétérisme du canal cervical.

.../

C H A P I T R E   I I I

PORTION COPULATRICE

DU TRACTUS GENITAL DE LA FEMELLE ZEBU

- La portion copulatrice de l'appareil génital est constituée par trois parties : le vagin qui fait suite au col de l'utérus, le vestibule vaginal et la vulve qui est l'ouverture à l'extérieur du tractus génital. La portion copulatrice reçoit l'organe copulateur du mâle pendant le coït ; elle livre passage au foetus à la mise-bas.

Comme pour les portions précédentes, l'étude de la portion copulatrice sera envisagée sous deux aspects, macroscopique et microscopique.

## 1 - ANATOMIE MACROSCOPIQUE DE LA PORTION COPULATRICE

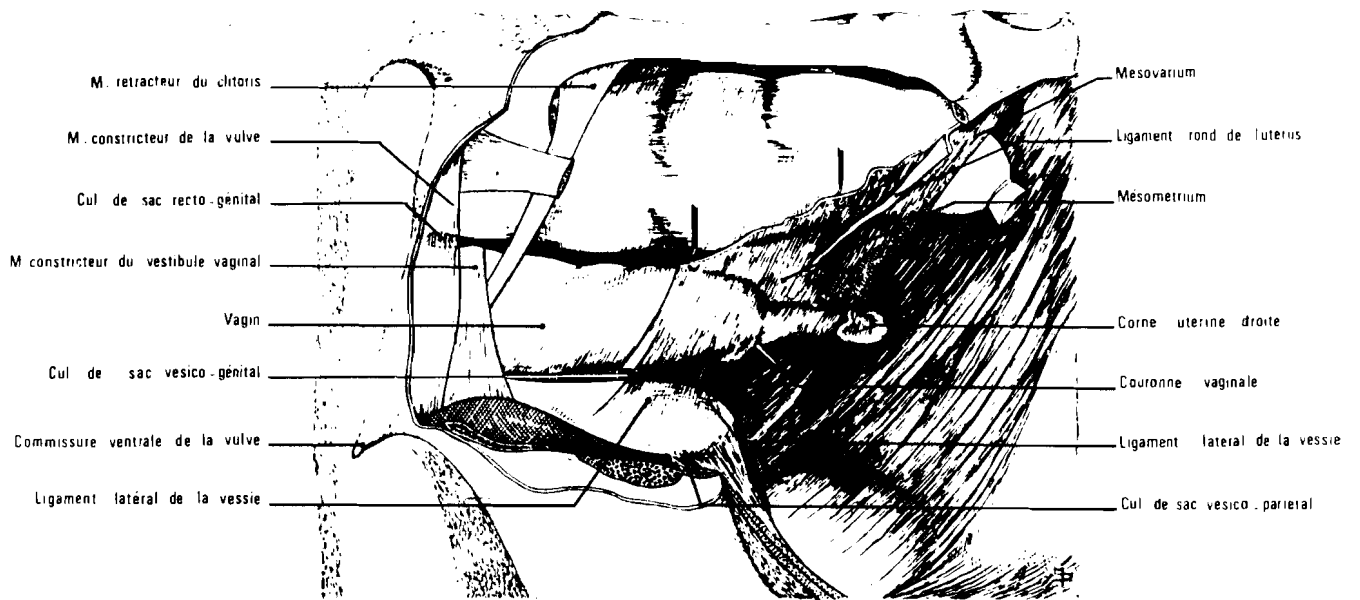
Nous traiterons successivement des conformations extérieure et intérieure, des moyens de fixité, de la situation et des rapports et enfin de la vasculo-innervation de l'ensemble.

### 1 - 1 CONFORMATION EXTERIEURE DE LA PORTION COPULATRICE

#### 1 - 1 - 1 LE VAGIN

Le vagin (Vagina) est un conduit musculo-membraneux de consistance molle, aplati dorso-ventralement. Sa paroi dorsale (Paries dorsalis) et sa paroi ventrale (Paries ventralis) sont accolées l'une à l'autre. Dans sa portion crâniale, le vagin recouvre entièrement le col autour duquel il forme un manchon circulaire, c'est la couronne vaginale (Corona vaginalis). Les dimensions du vagin sont très variables selon l'âge et l'état fonctionnel du tractus génital du sujet. Le vagin est court sur une génisse, 4 à 10 cm en moyenne. Sur une vache multipare, le vagin peut atteindre 20 à 25 cm, il occupe alors toute la longueur de la cavité pelvienne. Au moment de la mise-bas, le vagin est très dilaté et refoule dorsalement et ventralement le rectum et la vessie.

.../



Les organes génitaux de la femelle zébu (Vue latérale droite organes en place)



Arteres et Nerfs des organes génitaux en place de la femelle zébu  
(Vue latérale droite)

### 1 - 1 - 2 LE VESTIBULE VAGINAL

Le vestibule vaginal (Vestibulum vaginae) est un conduit commun aux voies génitales et urinaires. Il prolonge caudalement le vagin vers l'arrière, mais son aplatissement dorso-ventral se transforme progressivement en aplatissement latéro-latéral.

### 1 - 1 - 3 LA VULVE

La vulve (Vulva, Pudendum femininum) est la partie externe du tractus génital de la femelle. Elle est constituée de 2 lèvres (Labia vulvae) qui sont unies dorsalement et ventralement au niveau des commissures vulvaires, et qui délimitent ainsi un orifice vulvaire ou fente vulvaire (Rima vulvae). Les lèvres sont peu épaisses, elles sont recouvertes d'une peau fine, pigmentée ou non, avec des poils fins et rares.

## 1 - 2 CONFORMATION INTERIEURE DE LA PORTION COPULATRICE

### 1 - 2 - 1 CONFORMATION INTERIEURE DU VAGIN

Après prélèvement et ouverture de la face dorsale du tractus génital, on peut observer la muqueuse vaginale. Elle est constituée de deux portions :

#### 1 - 2 - 1 - 1 LA PORTION PLISSEE

La muqueuse de la portion crâniale du vagin est plissée. Elle est de couleur rosée plus ou moins rougeâtre, et forme 5 à 6 bourrelets circulaires transversaux (Rugae vaginae). Cette muqueuse plissée se réfléchit sur le col utérin en formant un cul-de-sac profond, le fornix du vagin (Fornix vaginae) qui interfère sur le col utérin tout entier. Ce dernier est donc complètement intravaginal.

.../

### 1 - 2 - 1 - 2 LA PORTION LISSE

La portion caudale de la muqueuse vaginale est lisse. Elle est séparée caudalement du vestibule vaginal par un relief annulaire ou hymen (Hymen) qui marque l'emplacement de l'orifice vaginal (Ostium vaginae). Les parois du vagin sont normalement recouvertes d'un mucus très abondant au moment de l'oestrus.

### 1 - 2 - 2 CONFORMATION INTERIEURE DU VESTIBULE VAGINAL

La cavité du vestibule vaginal est, comme celle du vagin, virtuelle à l'état de repos. Ces 2 cavités sont séparées par l'hymen, toujours peu développé chez la femelle adulte. Sur le picacher du vestibule vaginal, on peut observer l'orifice externe de l'urètre ou méat urinaire (Ostium urethrae externum). Comme celui de "Bos taurus", l'urètre de "Bos indicus" présente à proximité du méat une valvule ou diverticule sous-urétral (Diverticulum sub-urethrale). De part et d'autre du méat urinaire débouchent par deux petits orifices, les canaux de Gartner ou de l'épiphore (Ductuli epoophori longitudinales). Ces canaux connus sous le nom de canaux de Gärtner, sont les vestiges embryonnaires des canaux de Wölff. Ils se terminent plus ou moins loin crâniement dans l'épaisseur de la paroi vaginale.

Les parois latérales du vestibule vaginal présentent en arrière du méat urinaire 2 dépressions ovales au fond desquelles débouchent par de nombreux petits orifices les canaux excréteurs des glandes vestibulaires principales ou glandes de BARTHOLIN.

### 1 - 2 - 3 CONFORMATION INTERIEURE DE LA VULVE

Le revers interne des lèvres vulvaires est tapissé par une muqueuse de même type que la muqueuse vestibulaire. Cette muqueuse peut être pigmentée ou non. L'épithélium muqueux interne se raccorde sans transition

.../

avec l'épithélium cutané externe. Au niveau de la commissure ventrale de la vulve, on observe une dépression qui loge l'extrémité libre du clitoris : la fosse clitoridienne.

### 1 - 3 LE CLITORIS

Le clitoris (Clitoris) est un organe érectile, homologue du pénis du mâle. Il est constitué par un corps caverneux (Corpus cavernosum clitoridis) et par un rudimentaire corps spongieux du gland.

Il présente un seul muscle annexe : le muscle ischio-caverneux. Le corps du clitoris (Corpus clitoridis) mesure 4 à 5 cm de long pour un diamètre de 10 à 12 mm. Il s'attache sur l'arcade ischiatique par deux racines (Crura clitoridis) recouvertes par les muscles ischio-caverneux.

Il existe un muscle rétracteur du clitoris (M. retractor clitoridis) ou encore "muscle suspenseur de la vulve". Ce muscle est formé de 2 lames qui se fixent dorsalement à la dernière vertèbre sacrée et aux premières vertèbres coccygiennes. Après avoir croisé latéralement le rectum et le vestibule vaginal, elles se prolongent ventralement dans le muscle constricteur de la vulve et dans la base du clitoris.

### 1 - 4 MOYENS DE FIXITE SITUATION ET RAPPORTS DE LA PORTION COPULATRICE

#### 1 - 4 - 1 MOYENS DE FIXITE

Le ligament large (Lig. latum uteri) se prolonge en arrière sur les bords latéraux de la portion crâniale du vagin. En arrière, le vagin est uni au vestibule vaginal et à la vulve qui assure sa fixation par continuité avec la région périnéale.

.../



1 - 4 - 2 SITUATION ET RAPPORTS

Le vagin est situé entre le rectum et la vessie. Les bords latéraux du vagin sont croisés obliquement par les uretères qui se dirigent ventro-caudalement dans les ligaments larges puis dans les ligaments latéraux de la vessie.

Le péritoine ne se prolonge pas jusqu'au fond de la cavité pelvienne. Il se réfléchit des parois de cette cavité sur les viscères digestifs, génitaux et urinaires, constituant ainsi des culs-de-sac péritoneaux.

Le cul-de-sac recto-génital est très profond chez la femelle zébu. Il se termine à quelques mm seulement de la surface périnéale.

Le cul-de-sac vésico-génital est par contre plus court. Il se situe au niveau du col de la vessie et du ferrix vaginal.

1 - 5 VAISSEAUX ET NERFS DE LA PORTION COPULATRICE

1 - 5 1 IRRIGATION ARTERIELLE

L'irrigation artérielle de la portion copulatrice est assurée par l'artère vaginale et l'artère honteuse interne.

1 - 5 - 1 - 1 L'artère vaginale (A. vaginalis) naît sur l'artère iliaque interne. Elle peut aussi être la première collatérale de l'artère honteuse interne. Après un trajet rectiligne, l'artère vaginale atteint les faces latérales de la région vestibulo-vaginale où elle se divise en 2 rameaux, le rameau utérin et l'artère vagino-rectale. Le rameau utérin de l'artère vaginale décrit une courbe à concavité crâniale et longe vers l'avant le bord latéral du vagin. Il forme de nombreuses circonvolutions contre le

.../

vagin, mêlées au plexus de la veine marginale. Il émet plusieurs collatérales pour la vessie, pour le ligament latéral de la vessie et pour l'urètre.

L'artère vagino-rectale se dirige en arrière en suivant le bord supéro-latéral du vestibule vaginal. Elle passe sous le muscle rétracteur de l'anus et se divise en rameaux hémorroïdaux et vulvaires.

1 - 5 - 1 - 2 : L'ARTERE HONTEUSE INTERNE (A. pudenda interna) est une des 2 branches terminales de l'artère iliaque interne. Elle se dirige obliquement en bas et en arrière contre la face latérale du muscle rétracteur de l'anus, accompagnée dans ce trajet par la veine et le nerf honteux internes.

Elle émet des collatérales pour le muscle rétracteur de l'anus, et l'artère périnéale dorsale qui irrigue la portion terminale du rectum et la commissure dorsale des lèvres de la vulve.

L'artère honteuse interne se termine en deux branches, une artère périnéale ventrale, pour les lèvres vulvaires, le périné et la mamelle, et une artère clitoridienne pour le corps caverneux du clitoris et le bulbe vestibulaire.

### 1 - 5 - 2 LES VEINES

Le sang de la portion copulatrice est drainé par les veines vaginale et honteuse interne. La veine honteuse interne est satellite du réseau artériel correspondant. Quant à la veine vaginale, elle draine la portion caudale du plexus de la veine marginale de l'utérus et le vagin.

### 1 - 5 - 3 LES LYMPHATIQUES

Les vaisseaux lymphatiques sont issus de plexus situés dans le

.../

chorion de la muqueuse et dans la musculuse de la portion copulatrice. La lymphe du vagin rejoint les ganglions iliaques internes et lombo-aortiques ; celle du vestibule vaginal et de la vulve rejoint les ganglions rétromammaires (Lymphonodi mammarii).

#### 1 - 5 - 4 LES NERFS

La portion copulatrice est innervée par les nerfs honteux internes et des rameaux du système nerveux autonome issus du plexus hypogastrique.

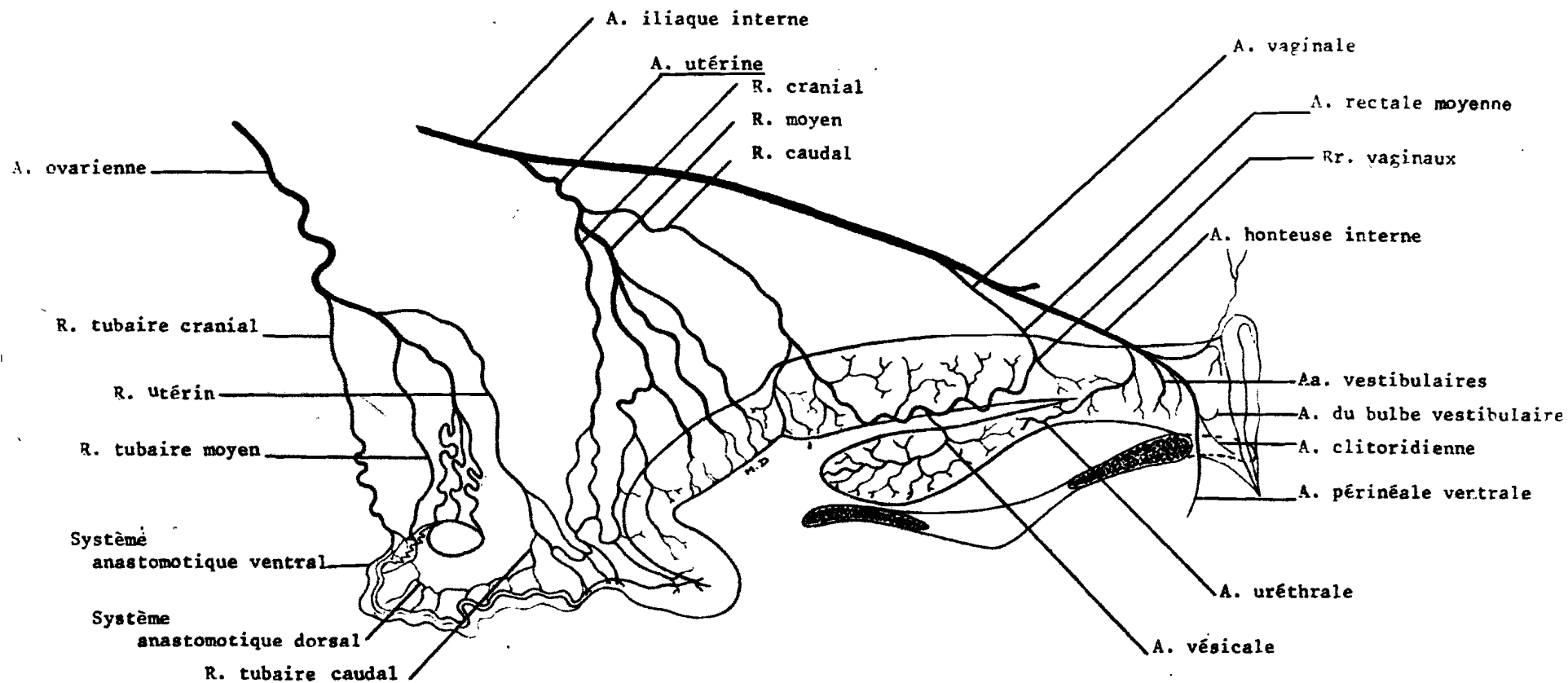
##### 1 - 5 - 4 - 1 LE NERF HONTEUX INTERNE

Le nerf honteux interne (N. pudendus) correspond à la 3ème paire sacrée. Le nerf reçoit des contingents de fibres des deuxième et quatrième paires (S<sub>2</sub> et S<sub>4</sub>). Il est satellite de l'artère et de la veine honteuses internes. Il se termine au niveau des racines du clitoris par le nerf dorsal du clitoris. Le nerf honteux interne donne des rameaux aux muscles annexes et à la muqueuse de l'appareil génital.

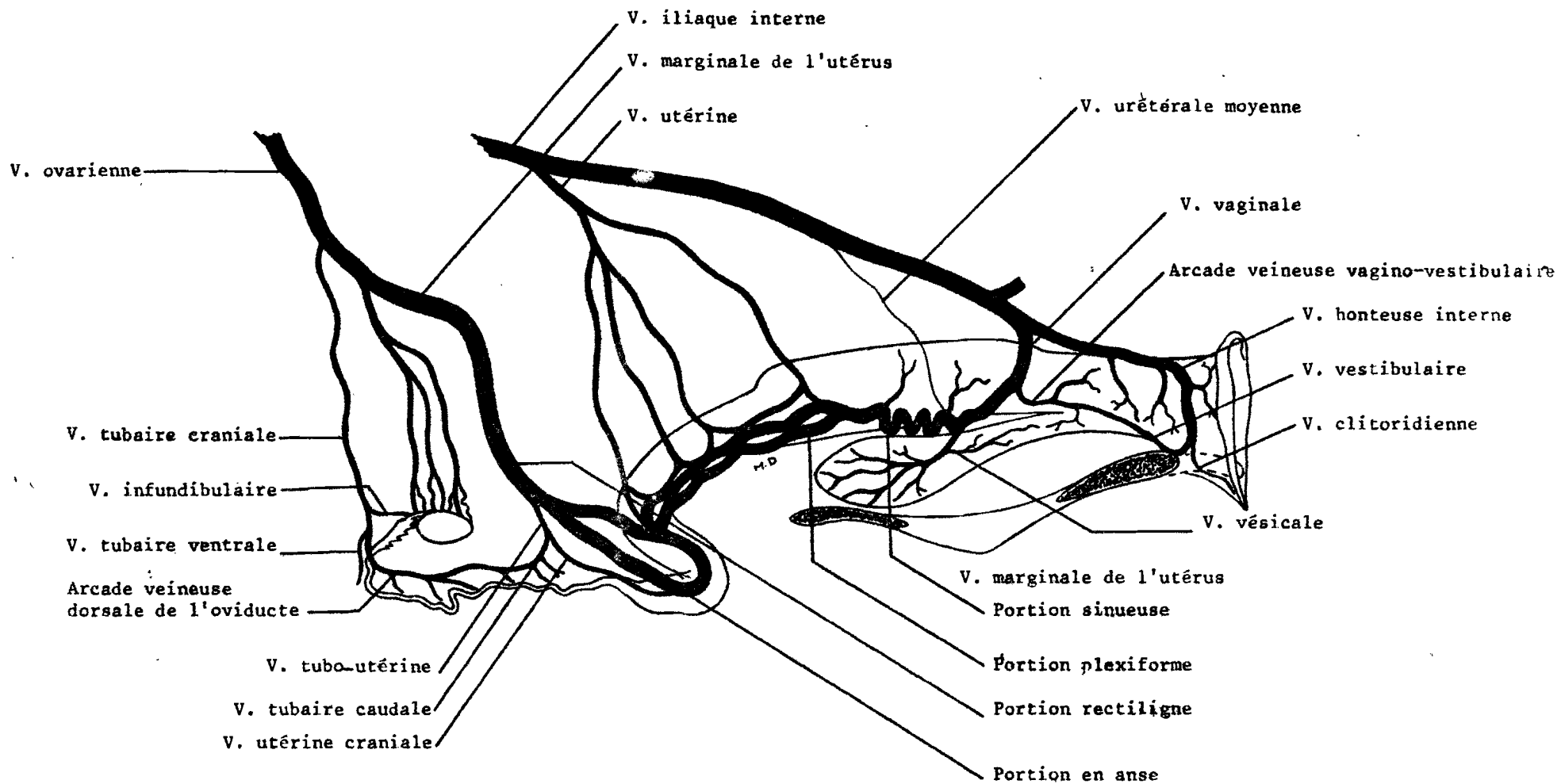
##### 1 - 5 - 4 - 2 LE PLEXUS HYPOGASTRIQUE

Le plexus hypogastrique (Plexus pelvinus) est situé latéralement par rapport au rectum et au vagin. Il reçoit des rameaux du nerf honteux interne, et le nerf hypogastrique issu du plexus mésentérique caudal, qui suit un trajet satellite de l'uretère. Du plexus hypogastrique naissent des rameaux qui se distribuent dans la paroi des organes et plus particulièrement dans les formations érectiles.

.../



**LES ARTÈRES DU TRACTUS GENITAL DE LA FEMELLE ZEBU**  
 (Vue latérale gauche, demi-schématique)



LES VEINES DU TRACTUS GENITAL DE LA FEMELLE ZEBU

(Vue latérale gauche, demi-schématique)

## 2 ETUDE MICROSCOPIQUE DE LA PORTION COPULATRICE

La portion copulatrice du tractus génital est caractérisée structurellement par les trois tuniques habituelles séreuse, musculuse et muqueuse. Le vestibule vaginal présente en plus un tissu érectile et un muscle constricteur qui en font la partie active de l'ensemble copulateur durant le coït.

### 2 - 1 LA TUNIQUE SEREUSE (Tunica serosa)

La tunique séreuse dont la lame épithéliale et le feuillet viscéral du péritoine, recouvre le vagin et le vestibule vaginal jusqu'au niveau des culs-de-sac. Au-delà le tissu conjonctif sous-séreux devient adventice (Tunica adventitia) riche en fibres élastiques et en lobules adipeux.

### 2 - 2 LA TUNIQUE MUSCULEUSE (Tunica muscularis)

La tunique musculuse est mince au niveau du vagin et constituée de deux couches de fibres, les unes longitudinales et superficielles et les autres circulaires et profondes. Entre ces deux couches, s'interpose un tissu conjonctif riche en vaisseaux sanguins.

Au niveau du vestibule vaginal et de la vulve, les fibres circulaires, internes sont plus nombreuses, Leur action est complétée par des fibres striées qui constituent les muscles constricteurs du vestibule (M. Constrictor vestibuli) et de la vulve (M. Constrictor vulvae). La contraction de ces muscles diminue le diamètre de la lumière vestibulaire pendant le coït.

.../

## 2 - 3 LA TUNIQUE MUQUEUSE

La tunique muqueuse (Tunica mucosa) est composée d'un épithélium stratifié et d'un chorion conjonctif.

### 2 - 3 - 1 LE CHORION (Lamina propria)

Le chorion du vestibule vaginal est riche en tissu érectile, en formations lymphoïdes et en glandes.

#### 2 - 3 - 1 - 1 LES GLANDES VESTIBULAIRES

Les glandes vestibulaires sont de 2 types :

- les glandes vestibulaires principales (Glandulae vestibulares majores) sont conglomérées. Leurs multiples canaux débouchent dans les sinus vestibulaires.

- les glandes vestibulaires accessoires (Glandulae vestibulares minores) sont abondantes au niveau du plancher vaginal, autour du méat urinaire. Ces deux types de glandes sécrètent un liquide muqueux qui assure la lubrification des voies génitales de la femelle au moment du coït.

#### 2 - 3 - 1 - 2 LE BULBE VESTIBULAIRE

Le bulbe vestibulaire (Bulbus vestibuli) est une formation érectile, du vestibule vaginal homologue du bulbe du pénis du mâle. Il se présente sous l'aspect de formations diffuses dans les parois. Il assure avec le muscle constricteur du vestibule la coaptation des organes copulateurs mâle et femelle.

## 2 - 3 - 2 L'EPITHELIUM

L'épithélium (Lamina epithelialis mucosae) est stratifié, pavimenteux, non corné - Les cellules se disposent en trois couches :

- une couche basale dont les cellules, petites et rondes se multiplient activement. C'est la couche génératrice de l'épithélium.

- une couche intermédiaire, formée de cellules plus volumineuses et polyédriques.

une couche superficielle, dont les cellules, plates, subissent un début de kératinisation avant de se desquamer dans la lumière de la cavité vaginale. Cette couche renferme aussi des cellules mucipares, observées plus souvent dans la portion crâniale plissée du vagin.

L'épithélium subit des modifications durant les différentes phases du cycle oestral.

## 2 - 3 - 3 MODIFICATIONS CYCLIQUES DE L'EPITHELIUM VAGINAL

Les modifications cycliques de l'épithélium vaginal peuvent être observées sur des frottis vaginaux :

a) pendant la phase folliculinique du cycle, les cellules mucipares augmentent en nombre. Au moment de l'oestrus, elles secrètent un mucus clair, abondant et fluide. Les cellules plates de cette même couche superficielle augmentent également en nombre, se kératinisent et deviennent acidophiles pendant cette période.

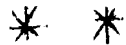
.../

---



b) Les cellules mucipares diminuent leur activité dans la deuxième moitié du post-oestrus. Le mucus se raréfie et devient plus dense. Les cellules plates, acidophiles diminuent pendant le post-oestrus. Elles desquament ou sont phagocytées par des leucocytes d'origine sanguine.

c) Au cours du di-oestrus, un grand nombre de cellules mucipares sont éliminées dans la lumière vaginale. L'épithélium s'amincit. La reprise de l'activité de la couche génératrice basale marque le début du proestrus suivant.



La portion copulatrice du tractus génital de "Bos indicus" présente peu de différences par rapport à celle de "Bos taurus". On remarque cependant un bourrelet vaginal enveloppant entièrement le col utérin et un cul-de-sac rectogénital particulièrement profond qui doit permettre une voie d'abord facile aux ovaires, en vue de la castration de la femelle zébu par voie vaginale.

.../



C H A P I T R E IV

PARTICULARITES FONCTIONNELLES  
DES ORGANES GENITAUX DE LA FEMELLE ZEBU

L'étude anatomique du tractus génital de la femelle zébu montre que d'importantes particularités morphologiques et structurales différencient cet appareil de celui de "Bos taurus". Ces particularités expliquent certaines des caractéristiques fonctionnelles qu'à chaque étape de la vie génitale de la femelle on peut noter chez "Bos indicus". Mais il en est d'autres que l'anatomie n'explique pas et dont le mécanisme relève d'actions physiologiques. Le quatrième chapitre de notre travail sera consacré à ces particularités. Nous les exposerons dans l'ordre suivant : cycle oestral de la femelle zébu, puberté, gestation, âge au premier vêlage et intervalle entre deux vêlages consécutifs. Dans la dernière partie de ce chapitre, nous évoquerons les facteurs non spécifiques influençant la vie génitale de la femelle zébu.

### 1 - LE CYCLE OESTRAL

Les variations morphologiques et structurales que présentent les portions tubulaire et copulatrice du tractus génital sont provoquées par l'ovaire dont l'activité gamétogène se double d'une activité hormonale. Ces variations se reproduisent périodiquement. L'ensemble des modifications qui surviennent en une période caractérisent le cycle oestral. Ce dernier selon HEAPE (1910), se déroule en quatre phases, centrées sur la période des chaleurs ou rut, pendant laquelle la femelle accepte le mâle.

Ces 4 phases sont : le proestrus, l'oestrus, le postoeustrus et le dioestrus. Le proestrus correspond à la maturation folliculaire. L'oestrus est la période d'ovulation par rupture du follicule mûr. Pendant le postoeustrus, le corps jaune s'organise et secrète les hormones ovariennes. Le dioestrus enfin, correspond à la période de régression du corps jaune et au retour au repos sexuel. Chez la femelle zébu ces différentes périodes sont caractérisées par des images histologiques particulières de l'ovaire.

.../

## 1 - 1 LES PHASES DU CYCLE OESTRAL DU ZEBU

### 1 - 1 - 1 PROESTRUS

Pendant le proestrus, le follicule cavitaire petit ou moyen subit l'évolution maturative. En activité ovarienne normale il est rare que chez "Bos indicus" plusieurs follicules arrivent au stade de la déhiscence. Cette observation confirme la rareté des gestations gémellaires chez le zébu. Sur 552 vaches pleines que nous avons examinées aux abattoirs de Dakar, deux seulement portaient des jumeaux, soit un taux de 0,36 % de gemellarité. Des chiffres similaires ont été publiés par WILLIS et WILSON (1974) à Cuba, pour les races Brahman et Santa Gertrudis : 0,4 %. Denis et Thiongane (1974) sur la race Gobra ont relevé un taux encore plus faible : 0,26 %. Dans le même ordre de particularité fonctionnelle un cas unique de vêlage triple a été signalé par GOSWAMI (1962), en Inde.

### 1 - 1 - 2 O E S T R U S

Histologiquement, l'oestrus de la femelle zébu n'est pas différent de celui de Bos taurus - Les images de déhiscence sont les mêmes, et de façon identique, un caillot sérofibrineux comble la cavité folliculaire vidée de son contenu et déborde ses limites en formant une masse en relief à la surface de l'ovaire. Fonctionnellement, l'oestrus se traduit par des modifications de l'aspect des organes génitaux externes et des modifications du comportement de la femelle dont l'ensemble constitue les chaleurs. Chez la femelle zébu, ces dernières présentent des particularités d'apparition, de durée et d'intensité. Dans cette espèce se pose enfin le problème de la correspondance chronologique des manifestations extérieures et de l'ovulation

.../

1 - 1 - 2 - 1 MOMENT D'APPARITION DES CHALEURS

Les chaleurs débutent plus rarement pendant la période chaude de la journée que pendant le reste du temps. Les observations faites par CHOWDURY et coll. (1965) sur des génisses de race Hariana mettent ce phénomène nettement en évidence :

TABLEAU N° 2 MOMENT D'APPARITION DES CHALEURS  
(D'après CHOWDURY et coll. 1965)

Nombre total des chaleurs	Apparition entre		Apparition entre		Apparition entre	
	4 h. et 12 h.		12 h. et 20 h		20 h. et 4 h.	
	Nombre	52		26		44
122	%	42,63 %		21,31 %		36,06 %

D'après ROUX et coll. cités par ROLLINSON (1955), sur le zébu Afrikander, 90 % des chaleurs apparaissent entre le milieu de la nuit et 9 h. du matin.

1 - 1 - 2 - 2 DUREE DES CHALEURS

La durée habituelle du rut chez "Bos taurus" est de 18 à 20 h. Chez "Bos indicus", les chiffres relevés par différents auteurs indiquent un oestrus plus bref, dont la durée la plus fréquente est de 13 à 17 heures.

.../

TABLEAU N° 3 DUREE DE L'OESTRUS

Race	Pays	Durée (h)	Auteur
Brahman (génisses)	U.S.A.	6,7 ± 0,78	Plasse et coll. (1970)
Afrikander	Philippines	13,3	Clamochoy (1952)
Gobra	Sénégal	14 à 16 h	Denis (1973)
Boran	Afrique Centrale	14,79 ± 3,03	Rakha et coll. (1970)
Angoni	"	16,26 ± 1,08	"
Mariana	Inde	16,52 ± 1,21	Sharma et coll. (1968)
Barotse	"	17,43 ± 1,18	Rakha et coll. (1970)

Les auteurs anglophones d'Afrique Orientale divisent les chaleurs en 3 périodes qu'ils distinguent en période d'attirance du mâle, période d'acceptation de la saillie et période d'attirance du mâle sans acceptation du coït. Des résultats qu'ils ont publiés, il ressort que la femelle accepte le mâle 1 à 8 h. après le début des chaleurs et que la troisième période est fréquemment absente.

TABLEAU N° 4 DUREE DES DIFFERENTES PERIODES DE L'OESTRUS  
(d'après ROLLINSON, 1955)

Race	PAYS	1° Période	2° Période	3° Période	Auteur
Afrikander	Afr. du Sud	7,46	7,88	5,73	Bissochop (1941)
Zébu local	Kenya	55 mn	4,78	-	Anderson (1944)
Zébu local	Ouganda	7,27	de 0,2 à 36 h.	-	Rollinson (1955)

.../

1 - 1 - 2 - 3 MANIFESTATIONS EXTERIEURES DES CHALEURS

Les signes extérieurs des chaleurs sont en général discrets chez la femelle zébu. Souvent l'oestrus n'est décelable qu'avec des taureaux boute-en-train.

L'attention est toutefois attirée par une sécrétion translucide et visqueuse (Mucus vaginal) qui s'écoule de la vulve, congestionnée.

La femelle manifeste aussi pendant cette période une certaine inquiétude. Elle essaie fréquemment de sauter sur les autres animaux du troupeau.

Dans d'autres cas, aucune manifestation extérieure n'est visible. Les auteurs anglo-saxons désignent ce type de chaleurs par l'expression "Oestrus silent heat". (Chaleurs silencieuses)

1 - 1 - 2 - 4 CHALEURS ET MOMENT DE L'OVULATION

Le moment de l'ovulation par rapport aux manifestations extérieures ou chaleurs, est important à déterminer, en vue de l'insemination artificielle de la femelle au moment le plus favorable. Chez "Bos indicus" il y a une discordance importante entre l'apparition des chaleurs et l'ovulation. L'ovulation s'effectue toujours tardivement, selon les auteurs,  $25,6 \pm 0,28$  h. (Plasse et coll. 1970),  $32,47 \pm 2,13$  h. (Sharma et coll. 1968) et  $41,91 \pm 1,43$  h. (Donaldson, 1962) après le début des chaleurs.

1 - 1 - 3 POSTOESTRUS ET DIOESTRUS, sont les périodes d'organisation, d'activité et de régression du corps jaune. Chez Bos indicus, les 2 périodes sont histologiquement difficiles à différencier en raison de la lenteur d'involution du corps jaune.

1 - 2 DUREE TOTALE DU CYCLE OESTRAL

La durée totale du cycle oestral de la femelle zébu est en moyenne sensiblement égale à celle de "Bos taurus", soit 20 à 23 jours. .../



TABLEAU N° 5      DUREE DU CYCLE OESTRAL DU ZEBU

Race	Pays	Durée	Auteur
Zébu local	Quennsland	19 à 22	Donaldson (1962)
Sahiwal	Inde	20,213	Kumaran et coll (1966)
Hariana	"	20,45 ± 0,20	Choudury (1965)
Sahiwal	"	21,09 ± 1,64	Bhattacharya (1964)
Red Sindhi	"	21,21 ± 2,93	"
Overall	"	21,16 ± 2,26	"
Hariana	"	21,18 ± 1,63	"
Tharparkar	"	21,39 ± 2,35	"
Gobra	Sénégal	21,5 ± 0,5	Denis (1973)
Tharparkar	Inde	21,63	Kumaran et coll. (1966)
Red. Sindhi	"	21,84	"
Angoni	Afr. Centrale	21,89 ± 1,64	Rakha et coll. (1970)
Barotse	"	22,68 ± 3,68	"
Boran	"	24,25 ± 2,28	"
Zébu local	Kenya	23,03	Anderson (1944)
Brahman	U.S.A.	28,8	Plasse et coll (1970)
Hariana	Inde	33,89	Sharma et coll. (1968)

.../

### 1 - 3 PERIODICITE DU CYCLE OESTRAL DE LA FEMELLE ZEBU

Le cycle oestral de "Bos indicus" élevé dans les conditions habituelles de l'élevage en région tropicale sèche est caractérisé par l'existence de phases de repos sexuel ou Anoestrus. Le phénomène se traduit histologiquement par l'absence dans les 2 ovaires de tout organite pouvant être rapporté à un cycle en cours : gros follicule cavitaire, follicule mûr ou corps jaune cyclique. L'état d'involution du plus récent corps blanc permet d'évaluer le temps qui s'est écoulé depuis le dernier oestrus. D'après CUQ et coll. (1974), cette durée varie de celle d'un cycle oestral à des périodes pouvant atteindre 3 cycles.

Les anoestrus peuvent se produire à n'importe quel moment dans l'année. Mais sont plus fréquents pendant la saison sèche.

La reprise de l'activité sexuelle après ces périodes de repos est caractérisée par l'évolution maturative de plusieurs follicules cavitaires (3 à 4). Tout se passe comme si le récepteur ovarien soumis à l'action d'une dose importante d'hormones gonadotropes antéhypophysaires reprenait une activité intense dépassant ses limites physiologiques habituelles.

L'image histologique des ovaires en anoestrus montre dans certains cas de nombreux follicules involutifs du type follicules lamelleux. Ces images peuvent être rapprochées de celles des ovaires humains atteints de "maladie polykystique", qui suggèrent par analogie une explication de ces types d'anoestrus. Le phénomène pourrait être provoqué par une fonction hypophysaire F.S.H. normale, associée à une fonction gonadotrope L. H. insuffisante ou nulle. Sous l'action de la première hormone, les follicules ovariens mûrissent normalement, mais ne peuvent atteindre le stade de déhiscence, par manque total ou partiel de l'autre. Traitant des cellules F.S.H. de l'antéhypophyse de

Bos indicus, CUQ et VAN CRAEYNEST (1973) rapportent des observations qui semblent confirmer cette hypothèse. Ils notent sur des sujets en anoestrus une légère hyperactivité du type cellulaire F.S.H., sans qu'elles soient associées à des images suggérant une activité particulière des cellules L.H.

Contrairement à celui de "Bos taurus", le cycle génital de la femelle zébu serait donc, dans les conditions de l'élevage traditionnel en zone tropicale sèche, de type discontinu avec des périodes de repos sexuel, plus fréquentes en saison sèche.

## 2 - CARACTERISTIQUES DE LA PUBERTE CHEZ LA FEMELLE ZEBU

Avant le début de la période active de la vie sexuelle, les périodes de maturation folliculaire avortent avant le stade de la déhiscence. Ces poussées évolutives périodiques se traduisent par l'apparition de follicules évolutifs hormonalement actifs qui provoquent un développement de l'appareil génital.

La puberté correspond au premier cycle évolutif qui aboutit à une ovulation. En pratique, elle est détectée par l'apparition du premier corps progestatif (PLASSE et coll. 1965 ; RAKHA et coll. 1970) ou par l'observation des premières chaleurs visibles (CHOUDHURY et coll. 1964 ; SHARMA et Coll. 1968). Chez "Bos indicus". Les premières chaleurs visibles de la femelle zébu ne se manifestent que vers 30 mois, parfois un peu plus tôt.

TABLEAU N°    AGE DE LA FEMELLE ZEBU A LA PUBERTE

Race	Pays	Age (Mois)	Auteur
Azawak	Niger	18 à 24	Pagot (1943 et 1951-52)
Brahman	Floride	20 à 22	Plasse et coll.(1965)
Gobra	Sénégal	26	Denis (1973)
Hariana	Inde	29,97 ± 0,42	Sharma et coll.(1968)
Hariana	"	39,25 ± 0,66	Choudhury et coll. (1964)

Les premières chaleurs visibles ne sont généralement pas suivies de fécondation. Les chaleurs fertiles apparaissent plus tardivement. Ainsi, au Niger pour le zébu Azawak la première saillie féconde se situe vers 28 mois (PAGOT 1943 et 1951-52) et CHOUDHURY et coll. (1964) signalent un intervalle de 55,46 j entre les premières chaleurs apparentes et la 1ère saillie féconde.

En zone sahélienne, les génisses de race Maure en élevage traditionnel ne sont conduites au mâle que vers l'âge de 3 ans à 4 ans (DIACK, 1963).

### 3 - LA GESTATION DE LA FEMELLE ZEBU

La durée de la gestation chez "Bos indicus" n'est pas très différente de celle des vaches européennes. Elle se caractérise par contre, par des différences importantes entre les fonctionnements ovariens des deux espèces.

#### 3 - 1 DUREE DE LA GESTATION

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

.../

TABLEAU N°     DUREE DE LA GESTATION CHEZ LA FEMELLE ZEBU

Race	Payz	Durée (J)	Auteur
Gir	Inde	283 ± 0,53	Kerur (1969)
Deoni	"	284 ± 0,39	Hadi (1966)
Angoni	Afrique Centrale	285,9 ± 13,2	Rakha et coll. (1971)
Mashona	"	286,5 ± 12,4	"
Ongole	Inde	286,51	Rao (1966)
Tharparkar	"	287 ± 34	Chowduri et Sinha (1951)
Indubrazil	Brésil	287,63 ± 0,58	Villares et de Abreu (1948-1949)
Gir	"	288,99 ± 0,47	"
Kankrej	Inde	289,2	Vyas et coll. (1971)
Harian	"	290,5 ± 0,4	Tomar et coll. (1972)
Ongole	Brésil	291,51 ± 0,33	Villares et de Abreu (1948-1949)
Guzera	"	291,9 ± 0,64	"
Guzera	"	292,5 ± 0,97	Briquet et de Abreu (1949)
Brahman	Floride	292,7	Plasse et coll. (1968)
Gobca	Sénégal	293 ± 2	Denis (1973)
Afrkander	Afr. du Sud		
	(Nord Transvaal)	295 ± 0,32	Joubert et Bonsma (1959)
Afrikander	Afr. Centrale	297,5 ± 11,5	Rakha et coll. (1971)

Selon certains auteurs, le sexe du veau jouerait un rôle sur la durée de gestation. La majorité d'entre eux constatent que la gestation est un peu plus longue quand il s'agit d'un produit mâle.

TABLERAU N° 8 DUREE DE GESTATION EN FONCTION DU SEXE DU VEAU

Race	DUREE DE GESTATION		Auteur
	Mâles	Femelles	
Malvi	: 283,86	: 284,18	: C.K. Rao (1966)
Gir	: 284,34 ± 0,59	: 283,51 ± 0,47	: Kerur (1969)
Deoni	: 285,26 ± 0,59	: 284,49 ± 0,47	: Hadi (1966)
Red Sindhi	: 287 ± 0,5	: 285 ± 0,5	: Singh et Ray (1961)
Haryana	: 289,11 ± 6,26	: 284,46 ± 5,86	: Goswani (1963)
Ongole	: 289,16 ± 6,18	: 287,64 ± 6,4	: Rajulu et coll.(1966)
Indubrazil	: 289,4 ± 0,8	: 285,90 ± 0,75	: Villares et coll. (1948-1949)
Ongole	: 289,85	: 287,13	: M.V. Rao et coll (1971)
Kankrej	: 290,5	: 287,9	: Vyas et coll.(1971)
Guzerat	: 293,18 ± 9,00	: 290,73 ± 0,87	: Villares et coll. (1948-1949)
Haryana	: 293,3 ± 0,58	: 286,6 ± 0,50	: Tomar et coll.(1972)
Gobra	: 293,71	: 292,63	: Denis (1973)
Guzerat	: 294,2	: 291,2	: Briquet (1949)
	:	:	:

Le croisement entre zébu et taurin donne des produits dont la gestation est intermédiaire. JOUEERT et BONSMA (1959), relèvent les chiffres suivants : 287,30 ± 1,04 jours pour la race Hereford élevée en Afrique du Sud, 295 ± 0,32 jours pour le zébu Afrikander et 291,1 ± 0,93 jours pour le métis obtenu par croisement des deux races.

.../

### 3 - 2 FONCTIONNEMENT OVARIEN PENDANT LA GESTATION

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

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

Le corps jaune est remplacé selon 3 modalités :

1° - Le plus souvent, des corps gestatifs secondaires ou tertiaires, de même morphologie que le corps gestatif primaire lui succèdent. D'après CUO (1973) le corps gestatif secondaire apparaît à partir du 4ème mois de gestation, le corps gestatif tertiaire apparaît entre le 6ème mois et la fin de la gestation. Ces observations concordent avec celles de SHARMA et coll. (1968), qui, sur 6,47 % des femelles zébu de race Haryana qu'ils étudiaient, ont noté l'existence d'oestrus pendant la gestation. Selon ces auteurs, ces oestrus surviennent du 127,47 ème jour de la gestation (soit 4,24 mois) et sur les femelles présentant deux oestrus de gestation, respectivement au 190,33 ème jour (6,34 mois) et au 234,33 ème jour (7,81 mois).

2° - Dans des cas plus rares, le corps gestatif primaire est suppléé par des corps jaunes de supplémentation de structure particulière : une couronne de cellules thécales entoure une masse centrale de cellules folliculaires.

3° - Une dernière modalité est la disparition du corps gestatif primaire sans remplacement ni suppléance. L'ovaire montre alors une intense activité folliculaire avec formation d'un grand nombre de follicules atrétiques. Ce dernier cas peut être rapproché des expériences d'énucléation du corps jaune sur des femelles en état de gestation avancée, chez lesquelles le placenta a pris le relais hormonal de l'ovaire.

### 4 - AGE DE LA FEMELLE ZEBU AU 1er VELAGE

Le manque de précocité génitale de la femelle zébu influe tout naturellement sur son âge au premier vêlage. Alors que chez *Bos taurus*, le 1er vêlage se produit avant 3 ans, chez *Bos indicus*, il ne s'effectue guère avant la 4 ème année.

.../

TABLEAU N° 9    AGE FEMELLES ZEBU AU 1er VELAGE

Race	Pay <del>s</del>	Age (Mois)	Auteur
Brahman	Louisiane	36 au minimum	Reynolds et coll. (1963)
Maure	Mauritanie	36 à 60	Prigent et coll. (1942)
Guzera	Brésil	37,5	Barbosa da Silva (1971) ✓
Tharparkar	Inde	38,49 ± 0,30	Nagpaul et coll. (1971) ✓
Tangayan	Inde	39,0	Joshi et Phillips (1955) ✓
Ongole	"	39,9	Rao (A.R.) et coll. (1967) ✓
Azawak	Niger	40,5	Pagot (1951-52) ✓
Indubrazil	Brésil	41	Natto et coll. (1965) ✓
Nganda	Ouganda	42,0	Mahadevan et Parnes (1961)
Ongole	Inde	42,3	Rao (C.K.) (1966) ✓
Guzera	Brésil	44,0	Briquet et coll. (1949)
Butana	Soudan	44,0	Alim (1962) ✓
Gobra	Sénégal	45,5	Denis (1971) ✓
Zébu indo-parkis-tanais	Brésil	46,0	Hill (1967) ✓
Hariana	Inde	46,06 ± 1,18	Bhasin et coll. (1967) ✓
Kankrej	Brésil	46,9	Pires et coll. (1967) ✓
Tharparkar	Inde	47,2	Joshi et Phillips (1955)
Gobra	Sénégal	48 à 60	Rédon (1962) ✓
Malvi	Inde	49,33	Rao (C.K.) (1966) ✓
Gir	Inde	51,0	Joshi et Phillips (1955) ✓
Hariana	Inde	53,03 ± 3,2	Guha et coll. (1968) ✓
Gobra	Sénégal	53,16 ± 0,36	I.E.M.V.T. (1974) ✓
Zébu local	Ruanda	54 à 60	Herin (1952) ✓
Hariana	Inde	56,6 ± 0,88	Tomar et coll. (1972) ✓

.../



5 - INTERVALLE ENTRE 2 VELAGES CHEZ LA FEMELLE ZEBU

L'intervalle entre les vèlages est souvent très long chez la femelle zèbu. Il est généralement plus proche de 2 ans que d'un an, alors que les bovins des régions tempérées font pratiquement un veau chaque année. Les durées de l'intervalle vèlage relevées par différents auteurs sont très variables, elles vont de 387 à 690 jours.

TABLEAU N° 10 DUREE DE L'INTERVALLE ENTRE 2 VELAGES

Race	Pays	Intervalle (Jours):	Auteur
Mashona	Zambie	387,8 ± 113,6	Rakha et coll.(1971)
Angoni	"	397,7 ± 85,8	"
Santa Gertrudis	Cuba	406	Wilson et Willis (1974)
Brahman	U.S.A.	409 ± 2,2	Plasse (1968)
Sahiwal	Inde	416,11 ± 5,36	Johar et Taylor (1967)
Afrikander	Zambie	425,7 ± 130,9	Rakha et coll. (1971)
Tharparkar	Inde	429,6 ± 9,0	Johar et Taylor (1970)
Shamabadi	"	434,6 ± 456,2	Singh (1970)
Brahman	Cuba	437	Wilson et Willis (1974)
Red Sindhi	Inde	437,11 ± 11,17	Johar et Taylor (1967)
Haryana	"	438,9 ± 7,4	Johar et Taylor (1970)
Gobra	Sénégal	446	Redon (1962)
Zèbu local	Queensland (Australie)	455-545	Donaldson (1962)
Brahman	Brésil	460,2 ± 3,17	Linares et Plasse (1966)
Sokoto Gudali	Ghana	465,2	Sada (1968)
Gobra	Sénégal	473,0 ± 7,8	Denis (1971)
Kankrej	Brésil	490	Pires et coll. (1967)
Ongole	Brésil	510	Hill (1967)
Malvi	Inde	518,4 ± 12,6	Johard et Taylor (1970)
Kankrej	Brésil	540	Hill (1967)
Guzera	"	545,9	Barbosa da Silva (1971)
Indu-Brasil	"	575	Hill (1967)
Gir	"	632	"
Azawak	Niger	690 et 420	Pagot (1951-1952)

.../

Pour une meilleure compréhension des faits, cet **intervalle** peut être divisé en 3 périodes :

- la 1ère période va du part au 1er oestrus post-partum
- la 2ème période est comprise entre le 1er oestrus post-partum et la saillie fécondante.
- la 3ème période correspond à la gestation, qui sépare la nouvelle fécondation de la mise - bas.

#### 5 - 1 APPARITION DU 1er OESTRUS POST-PARTUM

Chaque mise - bas est suivie d'une période d'involution utérine au cours de laquelle les organes génitaux reprennent leur forme et leur situation de non gravidité. L'involution utérine n'influe guère sur l'intervalle-vêlage. Sa durée est, chez "Bos indicus", sensiblement la même que chez "Bos taurus". Elle est évaluée à  $29 \pm 1$  jours chez le zébu Gobra (DENIS, 1973).

Le retour des chaleurs après la mise - bas s'effectue à une date très variable qui peut aller de 55 jours à près de 6 mois. Le tableau n° 11 récapitule les valeurs données par différents auteurs.

.../

TABLEAU N° 11 APPARITION DU 1er OESTRUS POST-PARTUM

Race	Pays	Moment d'Appa- rition (J.)	Auteur
-	-	55	Curasson (1948)
Brahman	Floride	65,3 ± 1,31	Plasse et coll. (1968)
Afrikander	Afrique Centrale	66,9 ± 20,9	Rakha et coll. (1971)
Mashona	"	70,9 ± 13,3	"
Angoni	"	79,9 ± 19,2	"
Zébu local	Nigeria	83 à 161	Richard (1946)
Hariana	Inde	83,9 ± 4,5	Acharya et coll. (1971)
Sahiwal	"	96,55 ± 6,38	Bhalla et coll. (1967)
Hariana	"	172,5 ± 8,2	Arora et coll. (1971)
Malvi	"	178,3	C.K. Rao (1966)

S'il s'effectue dans certains cas aussi précocement que chez "Bos taurus" (21ème au 80ème jour après le part), le 1er oestrus post-partum de "Bos indicus" est souvent d'apparition plus tardive.

5 - 2 INTERVALLE ENTRE LE 1er OESTRUS POST-PARTUM ET LA SAILLIE FECONDANTE

L'intervalle qui sépare le 1er oestrus post-partum de la saillie fécondante serait dû, pour certains auteurs, au fait que les 1ères chaleurs qui suivent le part sont souvent non fertiles. Paparella (1974) rapporte que dans 50 % des cas, ces chaleurs sont anovulatoires.

.../

De tous les facteurs qui favorisent cette modalité évolutive des follicules ovariens ou qui jouent un rôle défavorable sur les processus complexes qui sont la maturation des gamètes, la fécondation, la migration et l'implantation de l'oeuf, la présence du taureau au sein du troupeau, la lactation et la saison à laquelle s'effectue le retour en chaleurs après la mise - bas ont été étudiées chez le zébu.

5 - 2 - 1 LA PRESENCE PERMANENTE du taureau ne favorise pas la précocité des nouvelles fécondations. Les saillies trop précoces après le part, qui sont sa conséquence ont un rôle défavorable sur les fécondations ultérieures. Elles ont été incriminées chez "Bos indicus" (DONALDSON, 1962) aussi bien que chez "Bos taurus". D'après DAWSON (1967), lorsque les saillies sont effectuées dès le 30ème jour qui suit le part, seules 26 % des femelles sont fécondées à la 1ère saillie et 56 %, des femelles doivent attendre la 6ème saillie pour être pleines. Lorsque la 1ère saillie est par contre effectuée après le 60ème jour qui suit la mise-bas, elle est suivie de 62 % de succès, et après la 6ème 97 % des femelles sont pleines.

#### 5 - 2 - 2 INFLUENCE DE LA LACTATION

De nombreux auteurs ont signalé l'influence néfaste de la lactation sur le rétablissement de l'activité ovarienne après le part. GIGUET (1969) explique le phénomène par l'action inhibitrice de l'hormone lactotrope sur les autres activités gonadotropes antéhypophysaires.

La durée de la lactation de la femelle zébu est relativement courte. Pour les races les plus aptes à la production laitière, elle varie de 150 à 293 jours à raison de 3 à 8 l par jour en moyenne.

.../

TABLEAU N° 12 DUREE DE LA LACTATION DE LA FEMELLE ZEBU

Race	Pays	Durée-Lactation (J.)	Auteur
Gobra	Sénégal	150 à 180	Denis (1971)
Zébu local	Afrique Orientale	239	Galukande et coll. (1962)
Zébu pakista- nais	Sénégal	241	Denis et coll. (1974)
Butana	Soudan	253	Alim (1962)
Nganda	Ouganda	267	Mahadevan et coll (1961)
Sahiwal	Kenya	283	Mahadevan et coll. (1962)
Azawak	Niger	293	Pagot (1951-52)

En comparant les chiffres du tableau de la durée de lactation, avec ceux qui correspondent aux valeurs moyennes de l'intervalle-vêlage et de la durée de la gestation, on peut conclure que l'action défavorable de la production laitière est d'importance capitale. La nouvelle fécondation n'intervient qu'après la cessation de la sécrétion lactée, ou, au plus tôt après la chute brutale de la production laitière qui suit le sevrage lorsque le veau a atteint 6 ou 7 mois. Les observations de BISWAL et RAD (1960) en Inde sur les femelles Red Sindhi en apportent une autre preuve. Pour les vaches tarées, le 1er œstrus post-partum survient à 110 jours et la 1ère insémination est suivie de 72,7 % de succès. Par contre lorsque le veau est laissé avec la mère, les premières chaleurs n'apparaissent que 157 jours après le part et seules 54,8 % des femelles sont fécondées dès la 1ère insémination.

.../

### 5 - 2 - 3 SAISON DU RETOUR EN CHALEURS

Le cycle de la reproduction du zébu subit des influences saisonnières très nettes. Ce facteur sera étudié plus loin, mais il est intéressant de remarquer à propos de l'apparition des premières chaleurs post-partum, que celles-ci peuvent survenir à une période non favorable à la reproduction. Le défaut de fécondation allonge alors l'intervalle-vêlage.

L'observation faite par PAGOT (1951-52) sur des zébus Azawak, au Niger, est à cet égard très démonstrative. Il constate que les intervalles entre les vêlages se répartissent en deux groupes :

- intervalles de 10 à 18 mois (moyenne 14 mois)

- intervalle de 20 à 27 mois (moyenne 24 mois)

représentant respectivement 35 % et 65 % des cas. Pour le deuxième groupe de femelles, même si le retour en chaleurs s'effectue normalement, la nouvelle fécondation ne survient que lorsque sont réunis les facteurs favorables à l'activité génitale

### 6 - FACTEURS INFLUENCANT LA VIE GENITALE DE LA FEMELLE ZEBU

Tous les auteurs s'accordent pour reconnaître que l'activité reproductive du zébu atteint son taux le plus élevé durant une période de l'année variable avec les régions mais qui coïncide toujours avec la conjonction de facteurs alimentaires et climatiques favorables.

.../

6 - 1 CARACTERE SAISONNIER DE LA VIE GENITALE DE LA FEMELLE ZEBU

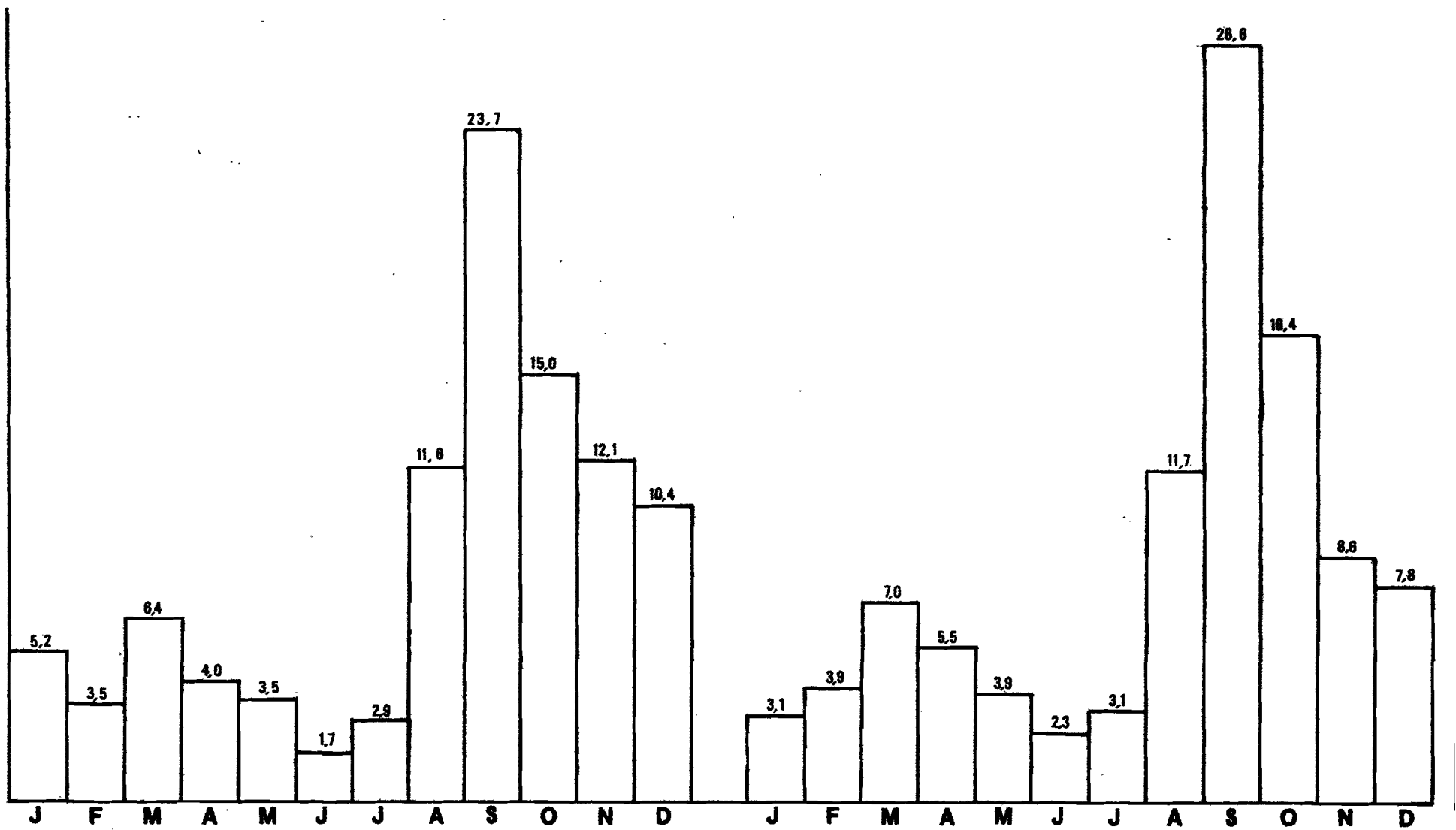
Le caractère saisonnier de la reproduction du zébu a nettement été mis en évidence par CUQ, FERNEY et VAN CRAEYNEST (1974), pour le bétail de la zone soudano-sahélienne du Sénégal. D'après leur étude effectuée aux abattoirs de Dakar, la moyenne théorique mensuelle des fécondations est de 8,3 %. Cependant au cours du seul mois de septembre, le quart environ des fécondations annuelles se réalisent, en 3 mois, d'août à octobre plus de la moitié des vaches subissent la saillie fécondante et en quatre mois d'août à décembre les trois quarts des femelles entrent en gestation. Les diagrammes n° 1 et 2 publiés par ces auteurs illustrent bien ces particularités. Pendant le reste de l'année, la fréquence des fécondations est très basse et toujours inférieure à la moyenne théorique mensuelle. Une légère mais nette recrudescence a cependant été notée en mars et avril.

Ces observations rejoignent celles de PAGOT (1951-52) au Niger, qui à partir de la répartition annuelle des naissances divise l'année en 3 périodes de forte, moyenne et faible fécondité. La période de forte fécondité s'étend de mai à septembre et correspond à la saison des pluies. Celle de faible fécondité commence en octobre et finit en janvier ; elle correspond au début de la saison sèche dont la fin, qui s'étend de février à avril est la période de moyenne fécondité.

La même constatation avait été faite par PRIGENT et coll. (1942), qui rapportent qu'en Mauritanie les éleveurs regroupent les saillies en octobre - novembre et en mars - avril.

En zone soudano-sahélienne de l'Afrique tropicale de l'ouest la période la plus favorable à la reproduction coïncide donc avec la saison des pluies, la légère recrudescence de février, mars et avril correspond au "printemps".

.../



REPARTITION MENSUELLE DES FECONDATIONS

Diagramme n° 1  
 Entre le 1er Janvier et le 31 Décembre 1970  
 (128 femelles)

Diagramme n° 2  
 Pour la totalité des observations  
 (173 femelles)  
 Moyenne mensuelle théorique : 8,3 %

d'après CUQ, FERNEY, VAN CRAEYNREST (1974)



## EPILOGUE

Il est très remarquable de noter cependant qu'en d'autres régions de l'Afrique la période la plus favorable aux fécondations ne coïncide pas obligatoirement avec la saison des pluies. C'est ainsi que MAHADEVAN et MARPLES (1961), à la station équatoriale d'Entebe (Ouganda) située à 1100 mètres d'altitude, signalent que la période de plus grande fécondité se situe dans la très courte saison sèche (juin à août) et le début de la saison des pluies (septembre - octobre). La pluviométrie n'est donc pas seule en cause, il existe d'autres facteurs climatiques influençant la reproduction du zébu, facteurs que nous allons analyser maintenant très brièvement.

6 - 2 INFLUENCE DES FACTEURS CLIMATIQUES

L'action des facteurs climatiques sur la reproduction du zébu a été remarquablement étudiée par JOCHLE au Mexique, sur un troupeau de zébus Brahman. Cet auteur a montré dans son remarquable travail publié en 1972 que les variations saisonnières de la fécondité sont en forte corrélation négative avec la pression atmosphérique et en nette corrélation positive avec le degré hygrométrique et la température. L'influence de la température est confirmée par PLASSE et coll. (1968) qui signalent en Floride une nette diminution du nombre et de l'intensité des oestrus des femelles Brahman pendant les périodes les plus froides de l'hiver.

Le même facteur température est aussi évoqué, avec l'accroissement de l'éclairage diurne, à propos de la légère reprise de l'activité génitale de printemps par DIAK (1963) et CUQ et coll. (1974). Ces derniers font en outre remarquer qu'à cette période de l'année, on peut observer dans la zone soudano-sahélienne du Sénégal, un net renouveau de la végétation. Certains arbres et arbustes comme Detarium et Balanites, qui sont appréciés par le bétail se couvrent en effet de pousses et de jeunes feuilles.

Le facteur alimentaire agit donc, conjointement aux facteurs climatiques.

6 - 3 RÔLE DE L'ALIMENTATION SUR L'ACTIVITÉ GÉNÉTALE DE LA FEMELLE ZÉBU

Le rôle de l'alimentation sur l'activité sexuelle des mammifères est universellement reconnu.

Chez le zébu, son action favorisante sur la fécondation a été évoqué en zone sahélienne, non seulement pour la reprise d'activité génitale de printemps mais aussi, pour la période de forte fécondité : cette dernière coïncide avec la saison des pluies pendant laquelle les animaux trouvent une nourriture abondante riche en protéines et en vitamines.

L'alimentation intervient aussi sur la précocité de la puberté et l'âge auquel s'effectue le premier vêlage. Sur des lots d'animaux nourris à volonté et supplémentés PLASSE et coll.(1968) ont observé en Floride des coïts féconds dès l'âge de 18 mois. DENIS (1971), au Sénégal a vu l'âge moyen au premier vêlage, de lots nourris dans les mêmes conditions, devancer de 15 mois celui d'animaux en élevage traditionnel.

L'alimentation intervient enfin de façon très nette sur les manifestations extérieures de l'oestrus de la femelle zébu. Une supplémentation quotidienne de phosphate bicalcique (DENIS, 1971) aurait en particulier une action très nette.



Au total, les particularités morphologiques et structurales du tractus génital de la femelle zébu et les facteurs saisonnière, climatiques et alimentaires confèrent à la vie génitale de la femelle zébu des caractéristiques dont le vétérinaire, le technicien de l'élevage et le pasteur doivent tenir compte à titres divers.

.../

Notre travail visait à faire le bilan de ces particularités. Il reste au zootachnicien que notre étude aidera, peut-être, à continuer les fructueuses recherches entreprises et à intervenir sur celles des particularités qui peuvent être modifiées de façon rentable pour améliorer la production animale dans les régions d'élevage du zébu. Les pertes subies par le cheptel pendant la période de sécheresse qui vient de sévir en zone sahélo-soudanienne de l'Afrique tropicale, et la diminution du taux de fécondité qu'elle a provoqué rendent urgente l'intensification des recherches en ce domaine.

.../

C O N C L U S I O N S

L'importance économique et sociale de l'élevage du zébu vient d'être actualisée par la sécheresse qui a sévi dans la zone sahélienne de l'Afrique tropicale. Les lourdes pertes subies par le cheptel depuis plus de 4 ans ne pourront être compensées que par un accroissement substantiel de la production des jeunes, qui s'avère déjà particulièrement difficile dans cette espèce. L'intérêt théorique de notre étude se trouve donc doublé d'un intérêt pratique immédiat.

Notre travail se situe dans le cadre du programme de recherches du Laboratoire d'Anatomie, Histologie et Embryologie de l'École Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires. Contribution à l'étude des particularités anatomiques des organes génitaux de la femelle zébu, il a aussi pour objectif d'aider à la compréhension de certaines caractéristiques fonctionnelles. Cette orientation de notre travail explique qu'aux trois chapitres consacrés à l'anatomie des portions glandulaire, tubulaire et copulatrice du tractus génital, nous ayons joint un rappel des principales particularités fonctionnelles.

Au cours de cette étude, les faits énoncés ont toujours été rapportés à "Bos taurus", espèce domestique la plus voisine à laquelle il est habituellement fait référence lorsqu'aucun document particulier traitant de "Bos indicus" n'a été publié.

.../

MORPHOLOGIQUEMENT, l'OVAIRE du zébu est plus petit et trois à quatre fois moins lourd que celui de "Bos taurus". Il se caractérise par une zone de recouvrement péritonéal qui intéresse tout ou partie de la face médiale et peut même envahir son bord ventral. La lame conjonctive sous-jacente à la lame séreuse épithéliale empêche les follicules d'atteindre le stade de la déhiscence. Le champ d'ovulation est donc d'autant plus réduit que la zone de recouvrement péritonéal est plus étendue. Comme chez la jument qui présente à un plus fort degré le même phénomène, cette particularité pourrait être évoquée à propos des chaleurs anovulatoires et des chaleurs de durée anormalement longue qui ont été signalées chez le zébu.

STRUCTURALEMENT l'OVAIRE de la femelle zébu présente d'importantes caractéristiques d'involution et de maturation folliculaires, d'évolution des corps gestatifs et de répétition du cycle oestral.

- Au type classiquement décrit des follicules atrétiques à dégénérescence épithéliale rapide et complète, s'ajoutent chez le zébu deux autres types caractérisés l'un par une granulosa persistante et l'autre par un ovocyte à dégénérescence lente.

- Les grands follicules cavitaires du zébu subissent une involution particulière. Celle-ci se traduit par une disparition progressive des éléments épithéliaux et une transformation fibreuse de la thèque externe qui prend un aspect lamelleux caractéristique.

- L'involution kystique des follicules cavitaires du zébu n'aboutit qu'exceptionnellement à la formation d'un kyste vrai. Dans tous les cas, d'ailleurs fort rares, que nous

.../

avons observés, . des fusées conjonctives issues du stroma ovarien fragmentent et détruisent précocément les formations cellulaires thecales et folliculeuses en activité sécrétrice.

- Au cours du proestrus, il n'est pas rare d'observer chez la femelle zébu l'évolution maturative de 4 ou 5 follicules cavitaires des types petit et moyen. Un seul de ces follicules arrive habituellement au stade de la déhiscence. Les autres involuent sous la forme de follicules lamelleux. Cette particularité est en accord avec la rareté des gestations gémeillaires chez le zébu. L'enquête que nous avons menée à son sujet nous a donné un taux de 0,36 % de gémeillarité.

- Alors que chez "Bos taurus" le corps gestatif de fécondation persiste jusqu'à la mise - bas, chez "Bos indicus" il peut être remplacé, suppléé ou disparaître.

- Le remplacement peut se produire 1,2 et peut être même 3 fois. Il survient le plus souvent vers le 4ème, le 6ème et le 7ème mois de la gestation, c'est à dire aux périodes pendant lesquelles des oestrus vrais ont été signalés par certains auteurs.

La suppléance se traduit histologiquement par l'association d'un corps gestatif d'activité et de volume réduits, et d'une formation glandulaire endocrine qui résulte de la transformation "in situ" des cellules folliculeuses et des cellules thécales d'un follicule cavitaire moyen ou grand. Dans l'organite ainsi constitué les cellules progestatives occupent une position centrale ; elles sont entourées par les cellules thécales, disposées en couronne.

Les corps gestatifs peuvent aussi disparaître sans être remplacés ou suppléés. Nous avons observé ce phénomène deux fois dans le dernier tiers de la gestation. Chez le zébu, comme dans nombre d'autres espèces, la fin de la gestation peut se poursuivre en l'absence de corps jaune.

- La maturation et la déhiscence folliculaires qui caractérisent le pro-oestrus et l'oestrus, peuvent chez le zébu ne pas se répéter régulièrement de façon cyclique. Les périodes de repos sexuel ou anoestrus qui en résultent ont une durée qui varie de celle d'un cycle oestral, à 3 mois ou plus. En région soudano-sahélienne de l'Afrique tropicale, les anoestrus sont particulièrement fréquents pendant la saison sèche. **Cependant** on en observe aussi au cours de la saison des pluies.

LA BOURSE OVARIQUE est caractérisée par la longueur du mésosalpinx dont le bord libre est reporté médialement. En raison de cette disposition, l'orifice de la cavité est situé sur la face médiale du ligament large. Les formations séro-conjonctives qui limitent cette bourse sont riches en fibres musculaires lisses. Ces dernières, au moment de l'ovulation peuvent fermer complètement l'orifice de la bourse et isoler du reste de la cavité abdomino-pelvienne l'ovaire et le pavillon de l'oviducte. Cette particularité explique l'extrême rareté des gestations extra-utérines de type abdominal ou pelvien chez le zébu.

LA PORTION TUBULAIRE ou gestative du tractus génital de la femelle zébu est caractérisée par l'extrême brièveté du corps utérin qui classe l'utérus de cette espèce dans la catégorie "bipartitus".

.../

- Les cornes utérines sont très développées et ont une topographie particulière. Par leur orientation et leur mode de fixation au ligament large, on peut les subdiviser en trois portions : une portion caudale rectiligne et horizontale, une partie moyenne en anse, et une portion crâniale ou tubaire. Le mode d'insertion du ligament large sur les cornes utérines fait que celles-ci dans leurs parties les plus mobiles (anse et portion tubaire), sont suspendues à leur méso de fixation. Cette disposition, très différente de celle de "Bos taurus", explique dans une certaine mesure l'extrême rareté des torsions utérines chez "Bos indicus".

- Le col utérin est toujours recouvert de façon plus ou moins importante par la portion crâniale du vagin, qui forme à sa périphérie un fort bourrelet circulaire ou couronne vaginale. Le canal cervical est rectiligne ou légèrement sinueux. Il est en outre relativement large et de ce fait peut être très facilement cathétérisé surtout en période d'oestrus.

LA PORTION COPULATRICE du tractus génital se caractérise par un fornix profond, une muqueuse vaginale plissée crânialement et lisse caudalement, un hymen toujours rudimentaire et des glandes vestibulaires principales de type polystomatique.

SI LES CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES que nous venons de signaler peuvent être rapportées à des particularités morphologiques ou structurales, il en est d'autres que rien ne semble lier aux faits anatomiques. Un certain nombre d'entre elles, tels que l'âge de la puberté, l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre 2 vêlages et le caractère saisonnier de la reproduction sont rapportées dans l'état actuel de nos connaissances aux dures conditions d'environnement subies par le zébu dans les régions tropicales sèches.

.../



L'étude anatomique des organes génitaux de la femelle zébu nous a permis de mettre en évidence les supports morphologiques et structureaux de certaines particularités fonctionnelles de la vie génitale de cette espèce. Une étude physiologique reste à entreprendre. Elle compléterait utilement notre travail et permettrait de mieux connaître nombre de caractéristiques fonctionnelles. Le document scientifique ainsi constitué permettrait aux zootechniciens une analyse plus étendue et plus précise des phénomènes qu'ils étudient. Finalement, une amélioration plus importante et plus rapide de la production de jeunes zébus serait obtenue.

Si le souhait que nous formulons se trouve réalisé dans un avenir prochain, nous aurons la satisfaction d'avoir contribué au développement de nos pays et à l'amélioration de la condition sociale des populations rurales africaines.

.../

A N N E X E

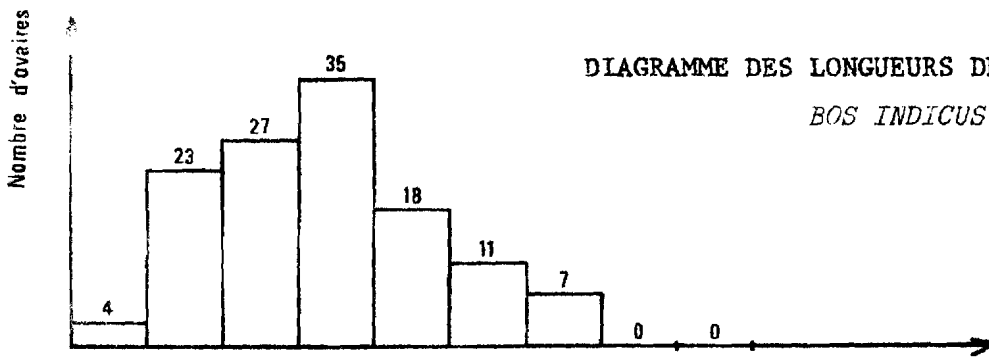
DIMENSIONS ET POIDS DES OVAIRES  
DE LA FEMELLE ZEBU

LONGUEUR des ovaires de "Bos indicus"  
(en millimètres)

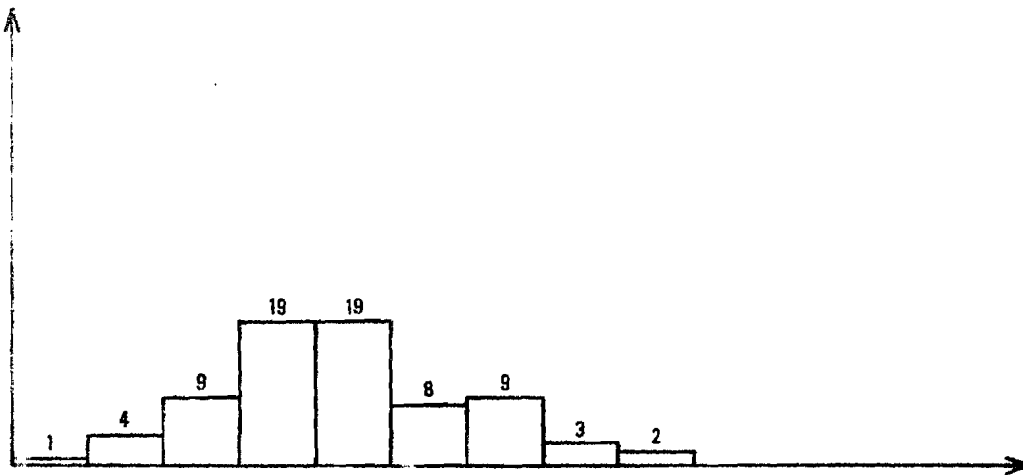
Longueur des ovaires (mm)	Nombre d'ovaires sans corps jaunes	Nombre d'ovaires avec corps jaunes	Ensemble des ovaires
17 à 19 mm	4	1	5
20 - 22	23	4	27
23 - 25	27	9	36
26 - 28	35	19	54
29 - 31	18	19	37
32 - 34	11	8	19
35 - 37	7	9	16
38 - 40	0	3	3
41 - 43	0	2	2

.../

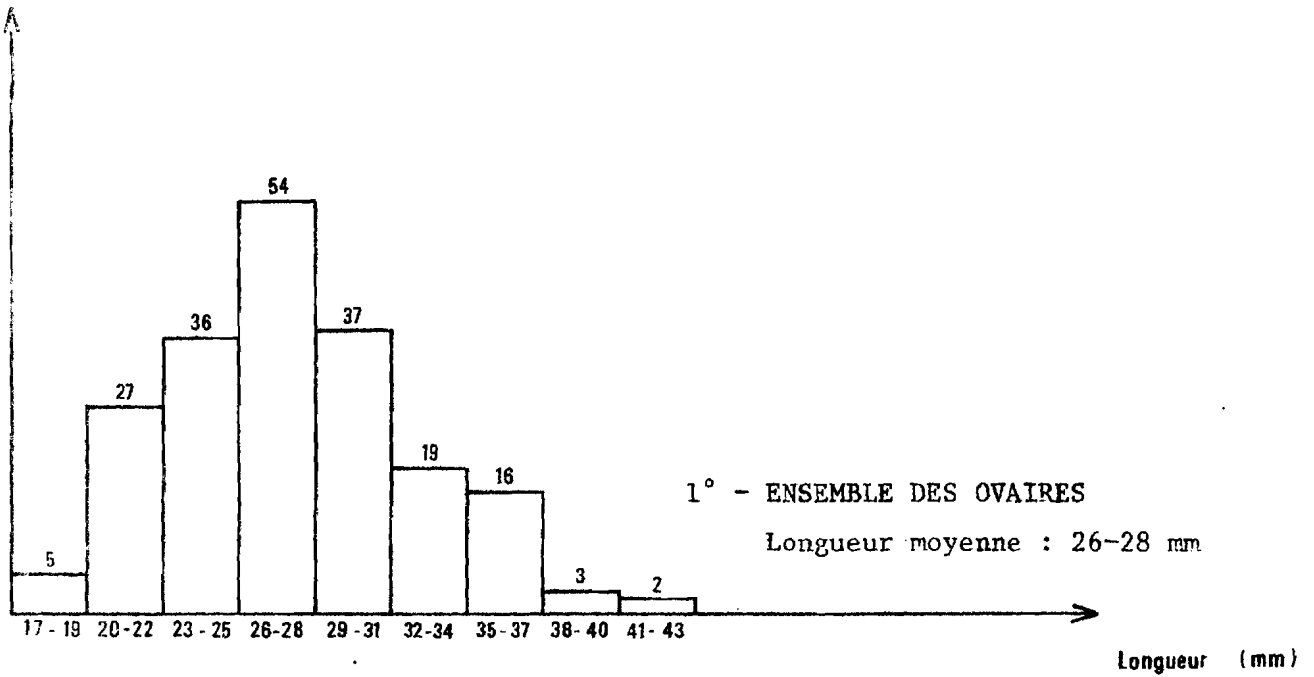
DIAGRAMME DES LONGUEURS DES OVAIRES DE  
*BOS INDICUS*



3° - OVAIRES NON PORTEURS DE CORPS JAUNES  
Longueur moyenne : 26-28 mm



2° - OVAIRES PORTEURS DE CORPS JAUNES  
Longueur moyenne : 26-31 mm

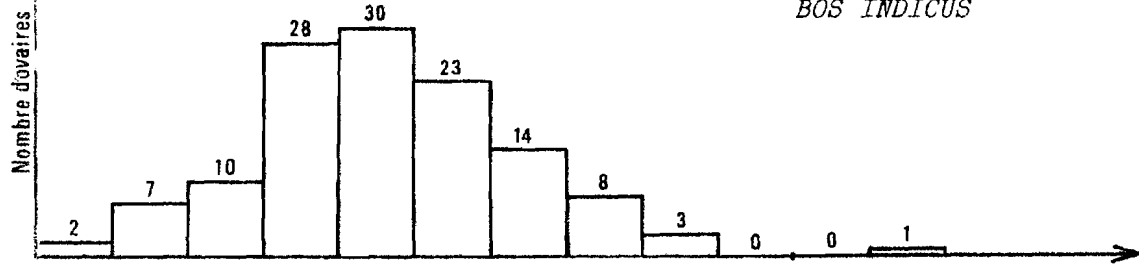


LARGEUR des ovaires de "Bos indicus"

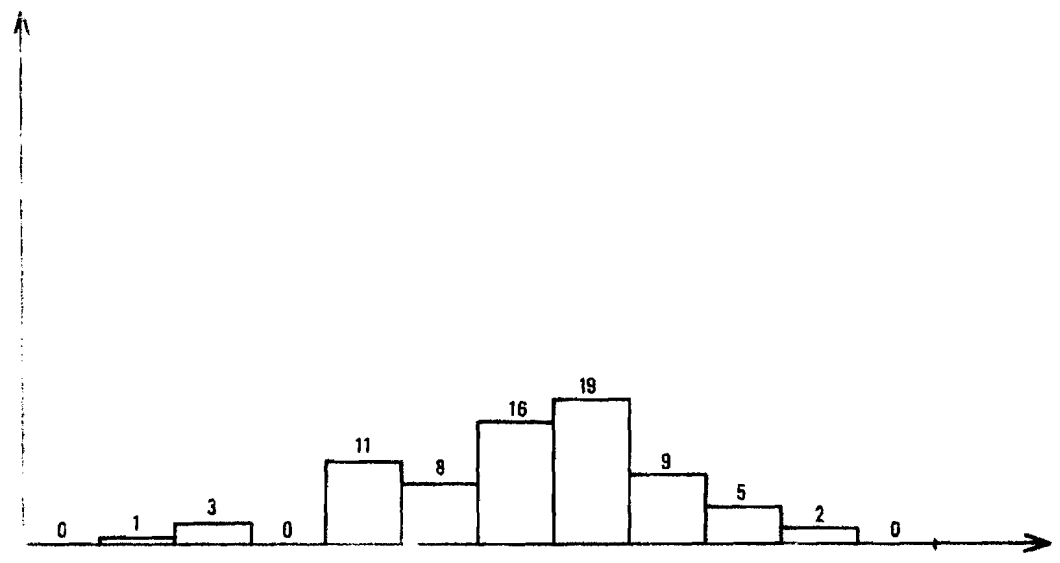
( en millimètres)

Largeur des ovaires (mm)	Nombre d'ovaires		Ensemble des ovaires
	<u>sans</u> corps jaunes	<u>avec</u> corps jaunes	
9 à 10 mm	2	0	2
11 - 12	7	1	8
13 - 14	10	3	13
15 - 16	28	0	28
17 - 18	30	11	41
19 - 20	23	8	31
21 - 22	14	16	30
23 - 24	8	19	27
25 - 26	3	9	12
27 - 28	0	5	5
29 - 30	0	2	2
31 - 32	1	0	1

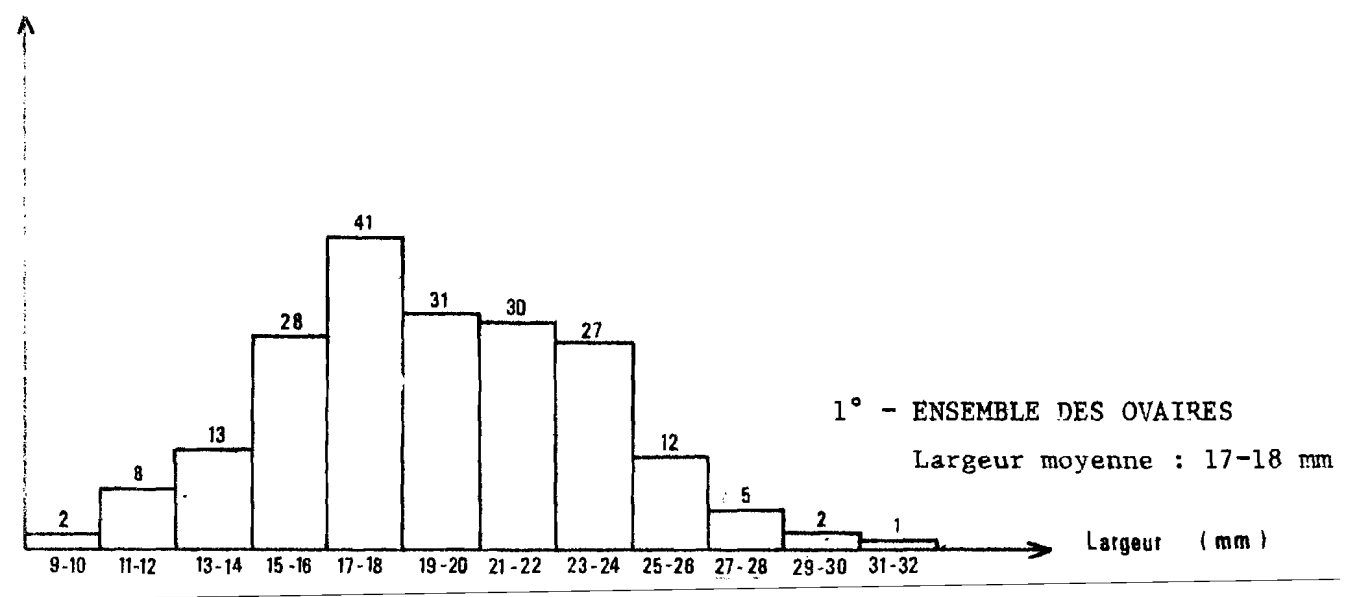
DIAGRAMME DES LARGEURS DES OVAIRES DE  
*BOS INDICUS*



3° - OVAIRES NON PORTEURS DE CORPS JAUNES  
Largeur moyenne : 17-18 mm



2° - OVAIRES PORTEURS DE CORPS JAUNES  
Largeur moyenne : 23-24 mm



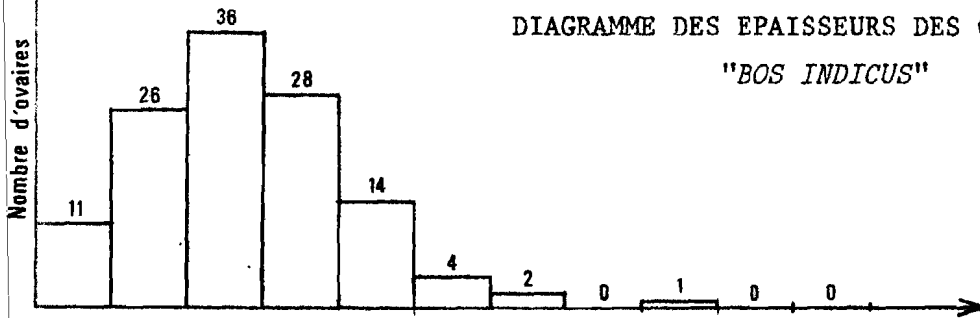
1° - ENSEMBLE DES OVAIRES  
Largeur moyenne : 17-18 mm

EPAISSEUR des ovaires de "Bos indicus"

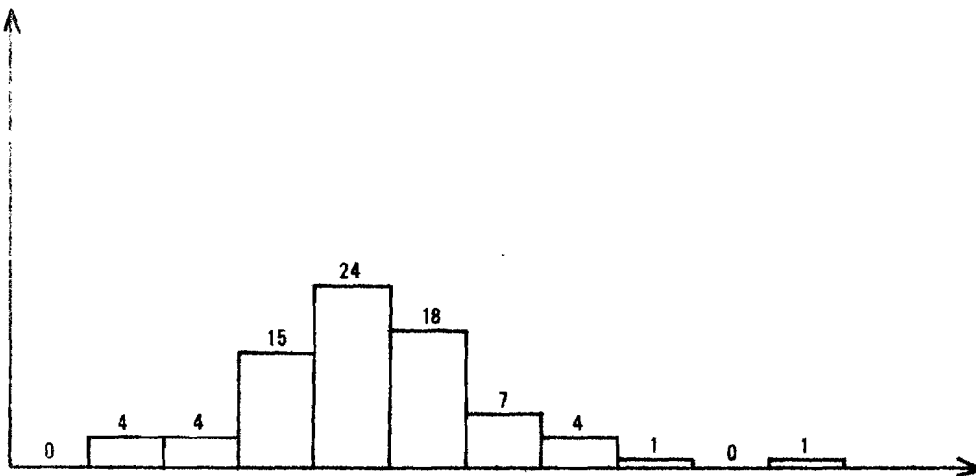
(en millimètres)

Epaisseur des ovaires (mm)	Nombre d'ovaires		Ensemble des ovaires
	<u>sans</u> corps jaunes	<u>avec</u> corps jaunes	
7 à 8 (mm)	11	0	11
9 - 10	26	4	30
11 - 12	36	4	40
13 - 14	28	15	43
15 - 16	14	24	38
17 - 18	4	18	22
19 - 20	2	7	9
21 - 22	0	4	4
23 - 24	1	1	2
25 - 26	0	0	0
27 - 28 mm	0	1	1

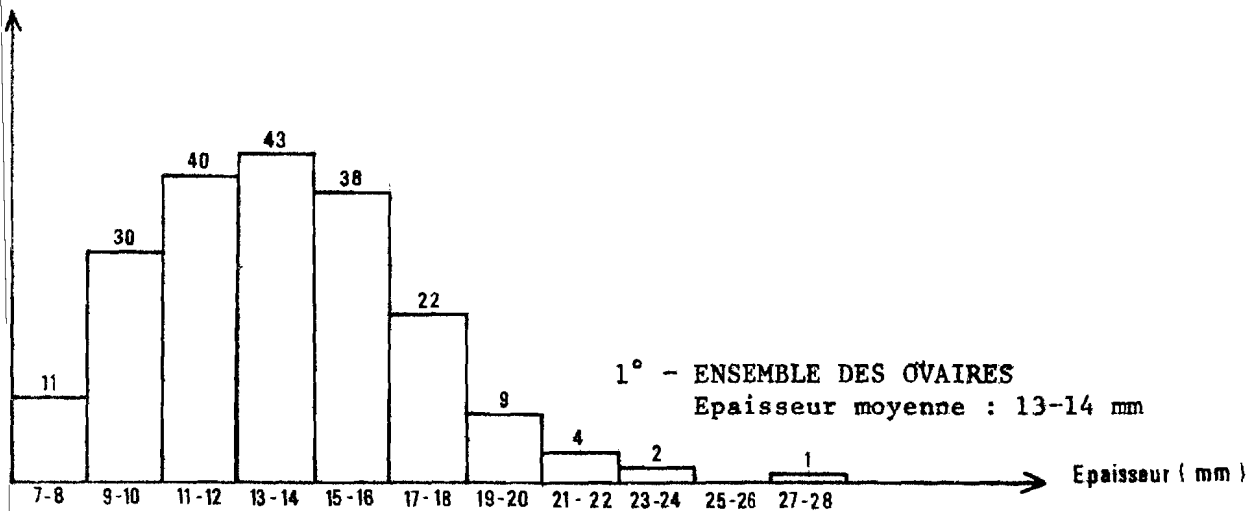
DIAGRAMME DES EPAISSEURS DES OVAIRES DE  
"BOS INDICUS"



3° - OVAIRES NON PORTEURS DE CORPS JAUNES  
Epaisseur moyenne : 11-12 mm



2° - OVAIRES PORTEURS DE CORPS JAUNES  
Epaisseur moyenne : 15-16 mm

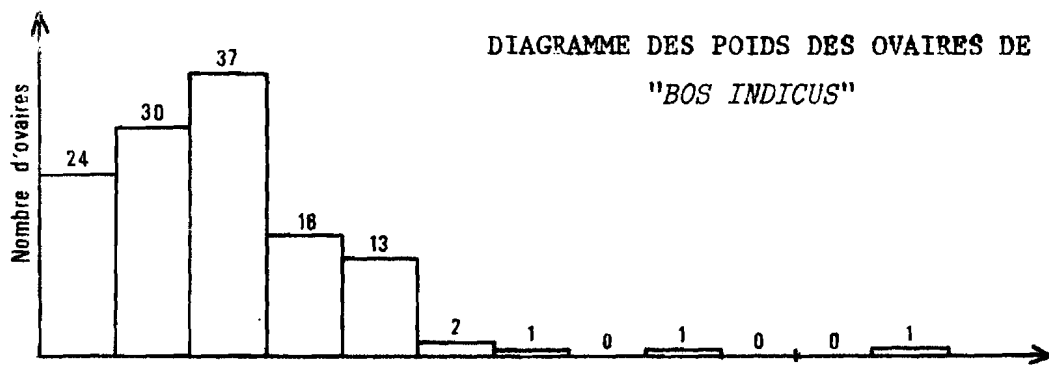




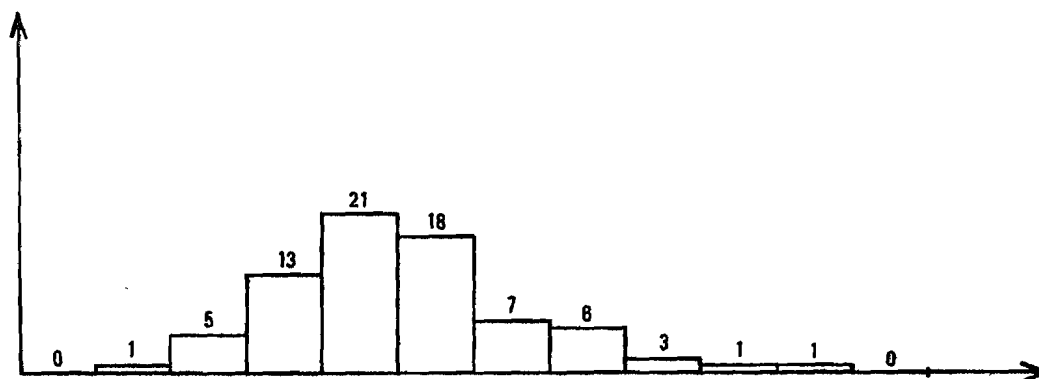
POIDS des ovaires de "Bos indicus"

(en décigrammes)

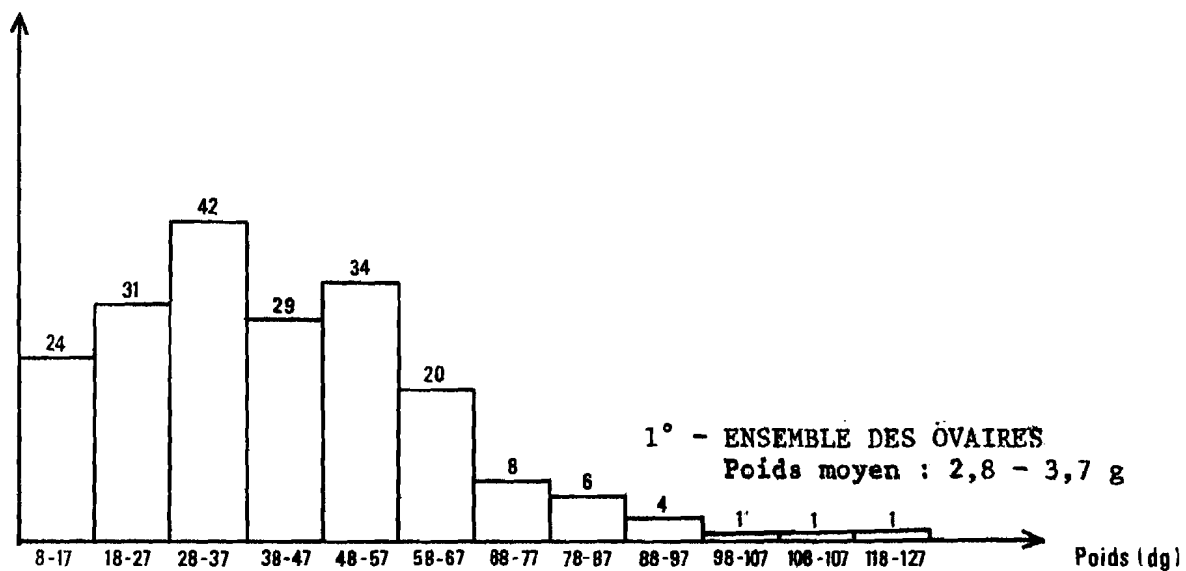
Poids des ovaires (dg)	Nombre d'ovaires <u>sans</u> corps jaunes	Nombre d'ovaires <u>avec</u> corps jaunes	Ensemble des ovaires
8 à 17 dg	24	0	24
18 - 27	30	1	31
28 - 37	37	5	42
38 - 47	16	13	29
48 - 57	13	21	34
58 - 67	2	18	20
68 - 77	1	7	8
78 - 87	0	6	6
88 - 97	1	2	3
98 - 107	0	1	1
108 - 117	0	1	1
118 - 127	1	0	1



3° - OVAIRES NON PORTEURS DE CORPS JAUNES  
Poids moyen : 2,8 - 3,7 g



2° - OVAIRES PORTEURS DE CORPS JAUNES  
Poids moyen : 4,8 - 5,7 g





9. - BHATTACHARYA (S.), and CHOWDURY (T.H.) and ACHARYA (A.K.).- Observation on oestrus cycle in five breeds of Indian dairy heifers. Ind. Vet. J. 1964, 41 (8), - 503-507
10. - BISWAL (G.) and RAO (A.M.).- Effect of Weaning on Red Sindhi cows. Ind. Vet. J., 1960, 37, 383-387.
11. - BRIQUET (R.) et de ABREU (J.).- Sobre o periodo de gestação nas racas zebuinas I : Raca Guzera. Publ. Inst. Zootec. Rio de J., 1949, 4, 19.
12. - BOURDELLE (E.), BRESSOU (C.) et FLORENTIN (P.).- Technique de dissection des animaux domestiques.- Baillièrre et Fils - Paris, 1947.
13. - CHOU DHURY (G.), LUKTUKE (S.N.) and SHARMA (U.D.).- Studies on sexual maturity in Hariana heifers. C.R. du Vè Congress Intern. Anim. Fecond. Artif. Insem.; Trento, 1964, II, 507-516.
14. - CHOU DHURY (G.), LUKTUKE (S.N.) and SHARMA (U.D.).- Studies on the pattern of oestrus cycle in Hariana heifers. Ind. Vet. J. 1965, 47, 581-589.
15. - CHOU DHURI (A.C.) et SINHA (G.).- Studies on gestation periods in tharparkar cattle. Ind. J. Vet. Sci. and Anim. Husband 1951, 31, 69-79.
16. - C U Q (P.).- Cours magistral d'Anatomie comparée des animaux domestiques.- E.I.S.M.V., Dakar.
17. - C U Q (P.).- Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu. Rapport aux VIIIè Journées médicales Dakar, 1973 - Rev. Elev. Med. Vet. Pays Tropic. 1973 ; 26; 21-48.
18. - C U Q (P.), FERNEY (J.) et VAN CRAEYNEST (P.).- Le cycle génital de la femelle zébu (Bos indicus) en zone soudano-sahélienne du Sénégal. Revue de Médecine Vétérinaire 1974, 37, 147-173.

19. - C U Q (P.) et VAN CRAEYNEST (P.).- Cytologie de la Pars distalis de l'adénohypophyse du zébu. (Bos indicus) en microscopie photomicroscopique. Rev. Med. Vet. 1973, 124, 333-359.
20. - C U Q (P.), VAN CRAEYNEST (P.) et MATTEI (X.).- Cytologie ultrastructurale de la pars distalis de l'adénohypophyse du zébu mâle (Bos indicus).- Rev. Med. Vet. 1973, 124, 1091-1137.
21. - C U Q (P.).- Particularités du fonctionnement ovarien de la femelle zébu (Bos indicus) dans la zone soudano-sahélienne de l'Afrique tropicale de l'Ouest (Communication aux 58<sup>e</sup> congrès de l'Association des anatomistes de langue française.- Liège 8-11 Avril 1974) - Bulletin de l'Association des Anatomistes; 1975, 59, (sous presse) -
22. - CURASSON (G.).- Tropical climate and animal production. Acta tropica 1948, 5, 97-134.
23. - DAWSON (F.L.N.).- Early service after calving. Vet. Record 1967, 81 (11), 269.
- ✓ 24. - DENIS (J.P.).- L'intervalle entre les vêlages chez le zébu Gobra (Peulh sénégalais).- Rev. El. Med. Vet. Pays trop. 1971, 24, 635-647.
- ✕ 25. - DENIS (J.P.).- Influence des facteurs bioclimatiques sur la reproduction des femelles zébus en milieu tropical sec.- C.R. du VII<sup>e</sup> Congrès Inter. Anim. Reprod. Artif. Insem. München, 1972, 2035-2037.
- ✕ 26. - DENIS (J.P.) et THIONGANE (A.I.).- Analyse de la lactation de vaches pakistanaises au Sénégal.- Revue d'El. Med. Vét. Pays tropicaux, 1974, 27, 331-346.
-

27. - Département d'agriculture du Kenya (Rapport annuel 1936-1938).  
- Durée du cycle oestral chez les vaches zébus  
- Bull. Serv. Zool. Epiz AOF 1938, 44.
28. - DESAL (R.N.) and KUMAR (D.). - Effect of season on Haryana cows calved in all the three seasons. Ind. Vét. J. 1964, 41, 36-40.
29. - DIAK (Ch.). - L'Élevage en Mauritanie - Thèse de Doctorat Vétérinaire Alfort, 1963. N°63.
30. - DONALDSON (L.E.). - Some observations on the fertility of beef cattle in Queensland. - Aust. Vet. J. 1962, 38, 447-454.
31. - DONALDSON (L.E.). - The patterns of oestrus behaviour in Sahiwal - Shorthorn heifers in South Eastern Queensland. - Aust. Vet. J. 1967, 43, 547.
32. - FERNEY (J.). - Cours magistral de physiologie et de pathologie de la Reproduction E.I.S.M.V.
33. - GALUKANDE (E.B.) et MAHADEVAN (P.). - Milk production in East African zebu cattle. Anim. Prod. 1962, 4, 329-336.
34. - GIGUET (P.). - Lactation et stérilité - Thèse de Doctorat Vétérinaire Alfort 1969, N°25.
35. - GOSWAMI (S.K.). - Triplet in cow. Ind. Vet. J. 1962, 39, 619-622.
36. - GOSWAMI (S.K.), DE (S.K.) and BHATTACHARYA (S.). - Environmental causes of variation in gestation length of Haryana cattle. - Ind. Vet. J. 1963, 40, 289-296.
37. - GOSWAMI (S.K.), DE (S.K.) and BHATTACHARYA (S.). - Secondary sex-ratio and twinning rate Haryana cattle. Ind. Vet. J. 1963, 40, 416-421.

38. - GUHA (H.), GUPTA (S.), MOULICK (S.K.) and BHATTACHARYA (S.).- Factors affecting age at first calving in Haryana cattle.  
Ind. J. dairy Sci. 1968, 21, 57-61.
  
39. - HADI (M.A.).- Environmental factors causing variations in gestation period of Deoni cattle in Maharashtra state.-  
Ind. Vet. J. 1966. 43 Maharashtra. 232-236.
  
40. - HERIN.- The breeds of cattle in Rwanda-Urundi. Bull. Agric. Congo Belge. 1952, 43, 111-122.
  
41. - HILL (D.H.).- L'élevage bovin au Brésil. Anim. Breed. Abstr. 1967, 35, 545-564.
  
42. - JÖCHLE (W.).- Seasonal fluctuation of reproductive functions in zebu cattle. ~~Ind. J. Vet. J.~~ Ind. J. Biometeor. 1972. 16, 131-144.
  
43. - JÖCHLE (W.).- Seasonal influences on reproductive patterns in zebu and zebu cross bred cattle in the tropics - C.R. du VIIè ~~Inter.~~ Inter. congress. Anim. Reprod. Artif. Insem. Munich. 1972, 2026-2030.
  
44. - JOHAR (K.S.) and TAYLOR (C.M.).- Variation in calving interval in Tharparkar, Haryana and Malvi Cows. Ind. Vet. J. 1970, 47, 223-227.
  
45. - JOHAR (K.S.), TAYLOR (C.M.).- Calving interval in Sahiwal and Red Sindhi Cows Anim. Breeds. Abst. 1968, 36, 59.
  
46. - JOSHI (N.R.) and PHILLIPS (R.W.).- Les zébus de l'Inde et du Pakistan - Publication de l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome, 1955.
  
47. - JOUBERT (D.M.) et BONSMA (J.C.).- Gestation of cattle in the subtropics, with special references to the birth weight of calves. S. Afr. J. Agric. Sci. 1959, 2, 215-230.

48. - KERUR (V.K.).- Investigations on gestation period in Gir cattle.  
Ind. Vet. J. 1969, 46, 777-750
49. - KHAN (B.V.) and LUKTUKE (S.N.).- Studies on the incidence of anoestrus and repeat breeding in Haryana cows. Ind. Vet. J. 1967, 44, 678-683.
50. - KUMARAN (J.A.S.) and BEDI (C.S.).- Oestrous cycle in bovines.  
Ind. Vet. J. 1966. 43, 38-43.
51. - MAC FARLANE (J.S.) and GOOD CHILD (A.R.).- The effect of age of female on fertility of zebu cattle. Trop. Anim. Health and Production, 1973, 5, 128-132.
52. - MAC FARLANE (J.S.) and WORRAL (K.).- Observations on the occurrence of puberty in Bos indicus herfers. East Afr. Agric. Forest. J. Kenya, 1970; 35, 409-410.
53. - MAHADEVAN (P.), GALUKANDE (E.B.) et BLACK (J.G.).- A genetic study of the Sahiwal gradin-up scheme in Kenya. Anim. Product. 1962, 4, 329-336.
54. - MAHADEVAN (P.) et MARPLES (H.).- An analysis of the Entebe herd of Nganda cattle in Uganda. Anim. Product. 1961, 4, 329-336.
55. - MAHADEVAN (P.).- Breeding for milk production in tropical cattle, 1966, Commonwealth Agricultural Bureaux - Farnham Royal, Bucks, England.
56. - NAG PAUL (P.K.) and BHATNAGAR (D.S.).- Age at first calving affecting milk production on Tharparkar cattle. Ind. Vet. J. 1971, 48, 44-49.
-



57. - NDIAYE (A.L.).- Bilan de l'élevage au Sénégal. Thèse Méd. Vét. Lyon. 1963. N° 30.
58. - NDIAYE (A.L.).- Sélection et (ou) alimentation dans les pays en voie de développement; besoins généraux des populations - C.R. du 1er congrès mondial de génétique appliquée à l'élevage.- Madrid, 1974, 367-383.
- X 59. - NETTO (J.F.), NETTO (A.R.) et BARRES.- Moyenne d'âge au premier vêlage chez les génisses zébu (Race Indubrazil) en élevage extensif. Rev. Fac. Méd. Vet. São Paulo, 1965, 7, 337-340.
60. - Nomina Anatomica Veterinaria - 2ème édition, Vienne, 1973.
61. - PAGOT (J.).- Les zébus de l'Azawak (Niger). Bull. Serv. Zoo. et Epizoo. A.O.F. 1943.
- X 62. - PAGOT (J.).- Production laitière en zone tropicale. Faits d'expérience en A.O.F. Rev. El. Med. Vet. Pays tropicaux 1951-1952, 5, 173-190.
63. - PAPARELLA (G.).- Physiologie et Pathologie de la reproduction chez le zébu - Mémoire en vue de l'obtention de la "maîtrise es-sciences vétérinaires" - Alfort, 1974.
64. - PIRES (F.L.), BENINTENDI (R.P.) and SANTIAGO (A.A.).- Age at first calving and calving interval in kankrej dairy cattle. Anim. Breed. Abst. 1969, 37, 237.
65. - PLASSE (D.), KOGER (M.) and WARNICK (A.L.).- Length of calving interval and time of conception in relation to calving and beginning of the mating season in four herd of purebred. Brahman cows in Florida. Zentbl. Vet. Med. 1965, 12, 250-262.

66. - PLASSE (D.), WARNICK (A.C.) and KOGER (M.).- Age at sexual maturity and dependance of ovulation rate on season of Brahman and crossbred heifers in Florida. Zentbl. Tier. Zucht. Biol. 1965, 81, 231-240.
67. - PLASSE (D.), WARNICK (A.C.) and KOGER (M.).- Reproduction behaviour of *Bos indicus* females in a subtropical environment.
- I : Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman + British heifers. J. Anim. Sci. 1968, 27, 94-100.
- II : Gestation length in Brahman cattle. J. Anim. Sci. 1968, 27, 101-104.
- III: Calving intervals, intervals from first exposure to conception and intervals from parturition to conception. J. Anim. Sci. 1968, 27, 105-112.
- IV : Length of oestrous cycle duration of oestrus, time of ovulation in Brahman heifers J. Anim. Sci. 1970, 30, 63-71
68. - PLASSE (D.), PENA N., VERDE (O.), KOGER (M.) and LINARES (I.).- Environmental effects on variance of calving interval in pedigree Brahmans C.R. de la II<sup>o</sup> Reun. Lat. Am. Prod. Anim. Bogota, 1971, 124.
69. - PRIGENT (R.), PAPA KANE et BOYDO KA.- Elevage du boeuf en Mauritanie. Bull. Serv. Zoo. et épizoo. 1942.
70. - RAJULU (R.S.) and RAO (A.R.).- Factors influencing the gestation period in Ongole cattle. Ind. Vet. J., 1966, 43, 431-437.
71. - RAKHA (A.M.), HALE (D.) and IGBOELI (G.).- The age of puberty in local breeds of cattle in Central Africa. J. reprod. Fert. 1970, 22, 360-369.
72. - RAKHA (A.M.), IGBOELI (G.) and HALE (D.).- The oestrous cycle of zebu and sanga breed of cattle in Central Africa. J. reprod. Fert. 1970, 23, 411-414.

- X 73. - RAKHA (A.M.), IGBOELI (G.) and KING (J.L.).- Calving interval, gestation and post-partum periods of indigenous Central african cattle under a restricted system of breeding. J. anim. Sci. 1971, 32, 507-509.
74. - RAKHA (A.M.) and IGBOELI (G.).- Effects of nutrition season and age on the estrous cycle of indigenous Central African cattle. J. Anim. Sci. 1971, 32, 943-945.
75. - RAKHA (A.M.) and IGBOELI (G.).- Physiology of pregnancy in tropically adapted cattle. I. Morphological changes in the cow in relation to foetal development. J. Anim. Sci., 1971, 33, 643-646.
76. - RAO (A.R.) and REDDY (K.K.).- Breeding season in Ongole cows. Ind. Vet. J.; 1967, 44, 145-149.
77. - RAO (A.R.).- Studies on reproductive characters of Ongole cattle : I Age at first calving, intercalving period and sex-ratio. Ind. Vet. J. 1969, 46, 679-684.
78. - RAO (A.R.), SASTRY (A.P.), REDDY (K.K.) and RAJULU (P.V.).- Age at first calving, intercalving period and sex-ratio. Ind. Vet. J. 1969, 46, 679-684.
79. - RAO (C.K.).- Studies on reproduction in Malvi cattle : I Gestation period and birth weight of calves. Ind. Vet. J. 1966, 43, 518-523.
80. - RAO (C.K.).- Studies on reproduction in Malvi cattle : II Age at first calving, calving interval and post partum to conception interval. Ind. Vet. J. : 1966, 43, (9) 805-811.
81. - RAO (C.K.).- Studies on reproduction on Ongole cattle. A preliminary note. Ind. Vet. J. 1966, 43, (11), 981-985.
82. - RAO (M.V.) and TAYLOR (C.M.).- Genetic causes of variation in gestation length of Ongole cattle. Ind. Vet. J., 1971, 48, 147-153.
-

83. - REDON (A.).- Note sur la valeur zootechnique du zébu sénégalais.  
Rev. El. Méd. Vet. Pays tropicaux, 1962, 15, (3), 265-271.
84. - REYNOLDS (W.L.), DE ROUEN (T.M.) and HIGH (J.W.).- The age and weight at puberty of Angus, Brahman and zebu-cross heifers.  
J. Anim. Sci. 1963, 22, 821-822
85. - RICHARD (P.H.).- Observations sur la reproduction des zébus dans les laiteries de la Nigeria du Sud. Tropic. Agric. 1946, 23, 103.
86. - ROLLINSON (D.H.L.).- Oestrus in zébu cattle in Uganda.  
Nature 1955, 176, 352-353.
87. - ROLLINSON (D.).- Physiologie de la reproduction chez les animaux domestiques avec considérations spéciales pour les conditions existant en Afrique. Bull. Epizoo. Dis. Afr. 1962, 10, 137-160.
88. - SADA (I.).- The length of the gestation period, calving interval, and service period, in indigenous West African cattle : Ndama, West Africa Shorthorn, and Sokoto Gudali. Anim. Breed. Abstr. 1969, 37, 435.
89. - SHARMA (O.P.), TOMAR (N.S.) and SINGH (B.P.).- Age and weight at puberty in Hariana heifers. Ind. J. dairy Sci. 1968, 21, 133-136.
90. - SHARMA (O.P.), SINGH (B.P.) and TOMAR (N.S.).- Studies on oestrus cycle in Hariana cows. Ind. Vet. J. 1972, 49, 256-262.
91. - SHUKLA (R.K.) and PRASAD (R.B.).- Study on age at first calving in Gir cattle. Ind. Vet. J. 1971, 48, 717-721.
- X 92. - SINGH (R.N.) and PRASAD (R.B.).- Genetic and phenotypic study of calving interval of Hariana cattle in Bihar.  
Ind. Vet. J. 1968, 45, 407-413.
-

- X 93. - SINGH (S.M.) et DUTT (M.).- Effets de la saison du vêlage sur la production laitière, la "période de service", et la période de lactation du zébu Sahiwal. Ind. Vet. J. 1963, 40, 362-364.
94. - SINGH (B.) and SINGH (B.P.).- A study on reproductive efficiency of Haryana cows. Ind. Vet. J. 1970, 47, 135-139.
95. - SINGH (R.N.).- Performance of Shamabadi cattle in Bihar. Ind. Vet. J. 1970, 47, 414-416.
96. - SISSON (S.) and GROSSMAN (J.D.).- The Anatomy of the domestic animals - 1953 W.B. Saunders Company Philadelphia, 4th. édition.
97. - TOMAR (N.S.) and MITTAL (K.K.).- Significance of the calving season in Haryana cows. Ind. Vet. J. 1960, 37, 367-370.
98. - TOMAR (S.S.) and ARORA (K.L.).- Studies on the breeding efficiency of Haryana cattle : age at first calving. Ind. Vet. J. 1972, 49, 364-370.
99. - TOMAR (S.S.), ARORA (K.L.) and ARNEJA (D.V.).- Studies on the reproductive efficiency of Haryana cattle : the influence of season on the occurrence of oestrus and conception rates. Ind. Vet. J. 1972, 49, 477-479.
100. - TOMAR (S.S.) and ARORA (K.L.).- The influence of different breeds of exotic sire on the gestation length of Haryana cows. Ind. Vet. J. 1972, 49, 572-577.
- 101.- VACCARO (L.P. de).- Some aspects of the performance of purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. I reproductive efficiency in females. Anim. Breed. Abstr. 1973, 41, 571-591.

- 102.- VAN CRAEYNEST (P.).- Cytologie de la Pars distalis de l'adénohypophyse du zébu (*Bos indicus*).- Thèse. Méd. Vet. Lyon. 1972.
- 103.- VILLARES (J.B.) and DE ABREU (J.).- Gestation periods in the Gir Indobra zilian, Guzerat and Nellore breeds. *Bol. Industt. N.S.* 1948-49, 10, 30-40.
- 104.- VYAS (S.H.), PATEL (M.A.) and PATEL (B.M.).- Factors affecting gestation period in Kankrej cattle. *Ind. J. Dairy Sci.* 1971, 24, 37-41.
- 105.- WAYMAN (O.), CAMPBELL (C.M.), REIMER (D.), DONOHU (R.H.) and NAKAMURA (R.M.).- Beef cattle reproduction in the wet tropics. *Ing. J. Biometrol.* 1973, 17, 135-139.
- 106.- WILLIS (M.B.), WILSON (A.).- Comparative reproductive performance of Brahman and Santa bertrudis cattle in a hot humid environment. I Fertility and descriptive statistics. *Anim. Prod.* 1974, 18, 35-42.
- 107.- WILSON (S.G.).- Influence saisonnière sur les naissances et l'activité sexuelle chez les zébus du Nyassaland. *J. Agric. Sci.* 1946, 36, 246.
- 108.- WILSON (A.), WILLIS (M.B.).- Comparative reproductive performance of Brahman and Santa Gertrudis cattle in a hot humid environment :  
2 - Factors affecting calving interval. *Anim. Prod.* 1974, 18, 43-48.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Planches et diagrammes HORS-TEXTE		<u>Pages</u>
Planches	n° 1 : Migration ovarienne.....	18 - 19
"	n° 2 : Histologie topographique de l'ovaire.....	21 - 22
"	n° 3 : Structure de l'ovaire.....	24 - 25
"	n° 4 : Structure de l'ovaire.....	30 - 31
"	n° 5 : Ovaire et oviducte : conformation extérieure	36 - 37
"	n° 7 : Organes génitaux isolés.....	42 - 43
"	n° 6 : Irrigation de l'ovaire et de l'oviducte....	45 - 46
"	n° 8 : Organes génitaux en place.....	53 - 54
"	n° 9 : Artères du tractus génital.....	59 - 60
"	n° 10 : Veines du tractus génital.....	59 - 60
"	n° 11 : Structure de l'utérus du vagin et de la vulve.....	63 - 64
<u>Diagrammes</u>	n° 1 et 2 Répartition mensuelle des fécondations.....	84 - 85
n°s 3,4 et 5	Longueur des ovaires.....	95 - 96
n° 6,7,8	Largeur des ovaires.....	96 - 97
n°s 9-10-11	Épaisseur des ovaires.....	97-98
n° 12-13-14	Poids des ovaires.....	98 - 99

TABLE. DES MATIERES

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION.....	7
MATERIEL ET METHODES.....	9
CHAPITRE PREMIER : LES OVAIRES DE LA FEMELLE ZEBU.....	13
1 - Anatomie macroscopique.....	14
- Morphologie de l'ovaire.....	14
- Moyens de fixité, situation et rapports des ovaires.....	16
- Vaisseaux et nerfs de l'ovaire.....	19
2 - Etude microscopique des ovaires.....	20
- Histologie topographique.....	20
- Les organites de l'ovaire.....	22
<u>CHAPITRE II</u> : PORTION TUBULAIRE OU GESTATIVE DU TRACTUS GENITAL DE LA FEMELLE ZEBU.....	33
1 - Anatomie macroscopique.....	34
- Conformation extérieure.....	34
- Conformation intérieure.....	38
- Moyens de fixité, situation et rapports.....	42
- Vaisseaux et nerfs de la portion tubulaire.....	44



2 - Etude microscopique.....	46
- Tunique séreuse.....	46
- Tunique musculuse.....	47
- Tunique muqueuse.....	48
 <b>CHAPITRE III : PORTION COPULATRICE DU TRACTUS GENITAL</b>	
DE LA FEMELLE ZEBU .....	52
1 - Anatomie macroscopique.....	53
- Conformation extérieure.....	53
- Conformation intérieure.....	54
- Moyens de fixité, situation et rapports.....	56
- Vaisseaux et nerfs de la portion copulatrice.....	57
2 - Etude microscopique de la portion copulatrice.....	60
- Tunique séreuse.....	60
- Tunique musculuse.....	60
- Tunique muqueuse.....	61
 <b>CHAPITRE IV : PARTICULARITES FONCTIONNELLES DES ORGANES GENITAUX</b>	
DE LA FEMELLE ZEBU.....	64
1 - Le cycle œstral.....	65
2 - Caractéristiques de la puberté.....	72
3 - La gestation.....	73
4 - Age au 1er vêlage.....	76
5 - Intervalle entre les vêlages.....	78
6 - Facteurs influençant la vie génitale de la femelle zébu.....	83
 <b>CONCLUSION.....</b>	
88	
<b>ANNEXE : DIMENSIONS ET POIDS DES OVAIRES DE LA FEMELLE ZEBU.....</b>	94
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	99
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	111
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	112

Vu :

LE DIRECTEUR

de l'Ecole Inter-Etats des  
Sciences et Médecine Vétérinaires

LE PROFESSEUR RESPONSABLE

de l'Ecole Inter-Etats des  
Sciences et Médecine Vétérinaires

Vu :

LE DOYEN

LE PRESIDENT DE LA THESE

Vu et permis d'imprimer

LE RECTEUR, PRESIDENT  
DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE

---