

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE.

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRE
DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE

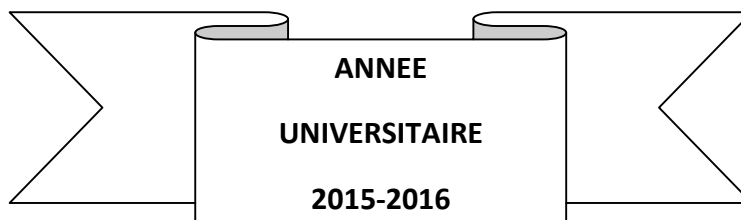
PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
DOCTEUR VETERINAIRE

SOUS LE THEME :

**Insémination artificielle
(Avantages et techniques)**

PRESENTEE PAR : **METOURNI IBTISSEM**

ENCADRE PAR : **Dr HACHI ABED**



Sommaire

-Liste des figures.....

-Liste des tableaux

Chapitre 1 : historique de l'insémination artificielle :

-INTRODUCTION GENERALE.....01

- Historique de l'insémination artificielle (IA).....02

Chapitre 2 : définition et avantage de l'insémination artificielle:

-Définition.....03

-Historique de l'insémination artificielle.....03

-Les Avantages de l'insémination artificielle.....03

 A- Avantages techniques03

 B-Avantages économiques04

 C- Avantages sanitaires04

Chapitre 3 : rappels anatomo-histologique de l'activité sexuelle :

I. / Anatomie du système reproducteur de la vache :

1.1. Organes sexuels primaires.....06

 1.1.1. Ovaires.....06

1.2. Organes sexuels secondaires.....08

 1.2.1. Le vagin.....08

 1.2.2. L'utérus :.....08

 Cornes utérines08

 Corps de l'utérus08

 Col de l'utérus (cervix)08

1.2.3. Oviductes.....09

II. Histologie du système reproducteur de la vache :

2.1. Histologie de l'oviducte.....11

2.2. Histologie de l'utérus :.....12

 2.2.1. Le myomètre12

 2.2.2. L'endomètre12

I. Anatomie du système reproducteur male :

1/les testicules14

2/Les voies génitales14

3/Les vois uro-génitales14

4/Le pénis15

Chapitre 4 : rappels physiologique de l'activité sexuelle :

1/l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovarien :

1-1/hypothalamus :.....	17
a-la gonadoliberine ou GnRH	17
2-1/hypophyse	17
A/la FSH	19
B/la LH	19
C/la PRL :.....	19
D/l'ocytocine	19
3-1/ovaires	20
A/l'œstradiol (E2)	20
B/la P4	21
2/régulation hormonales du cycle sexuel chez la vache	
A/le cycle œstrale chez la vache.....	22
a/pro-oestrus	23
b/œstrus (chaleur) :.....	23
c/méta œstrus ou post-œstrus.....	23
d/dioestrus ou anoestrus	23

Chapitre 5 : la détection de chaleurs :

1/introduction	26
2/Définition d'une chaleur	26
3-DÉTECTIONS DES CHALEURS	26
A-Signes de chaleur	26
*Pré-chaleur ou pro-oestrus.....	26
*Œstrus ou vraie chaleur	27
*Après la chaleur	27
4-OUTILS FAVORISANT LA DÉTECTION DES CHALEURS	28
A-Aides à la détection de l'œstrus	29
B- La saison et le climat	30
C-Registre du troupeau, calendrier de reproduction.....	30
D-Palpation des organes génitaux.....	31
E-Détecteurs de monte	31
*Détecteurs de monte « Kamar » et « Oestruflash ».....	31
*Animaux détecteurs (avec détecteurs de monte).....	31
*Marqueurs	31
F-Dosage de progestérone (lait ou sérum)	31
5-SYSTÈMES DE DÉTECTION INTÉGRÉS AU SYSTÈME DE TRAITE	32
*Podomètre (bracelet au membre) ou détecteur de mouvement au cou de l'animal.....	32
*Mesure de la conductivité électrique du lait.....	32
*Quantité de lait.....	32

Chapitre 6 : préparation de l'acte inseminatoire :

A/Récolte et évaluation du sperme :	34
A-1/ méthode de récolte du sperme:	34
A-1-1/Récolte au vagin artificielle.....	34
A-1-2/Electro-éjaculation.....	35
A-2/ Evaluation de la qualité de la semence.....	36
A-2-1-examen macroscopique.....	36
1/volume de l'éjaculat.....	36
2/couleur du sperme.....	36
3/viscosité du sperme ou consistance.....	37
4/ L'odeur	37
5/Les corps étranges.....	37
A-2-2/-examen microscopique.....	37
1/La mobilité.....	37
a/ Mobilité massale.....	37
b/ Mobilité individuelle.....	37
2/PH.....	37
3/Concentration des spz.....	37
Examen de la concentration du sperme :	38
4/Pourcentage des spz vivants.....	38
5/Morphologie des spz.....	38
B/Etude physico-chimique et biochimique du sperme.....	38
C/ Evaluation biologique de la qualité du sperme.....	39

Chapitre 7 : préparation de la semence et de récepteur :

A-1-principe.....	40
2-Technique de conservation:	40
*Principe de dilution	40
3-Les milieux de dilution.....	40
4-Nature des milieux de dilutions.....	41
5-Le taux de dilution	41
6-congélation de la semence.....	42
7-Conditionnement de la semence.....	42
8-Doses d'inséminations.....	44
B-1-Vérification de pré insémination.....	45
a-signes de chaleur.....	45
a-1-Aspect d'une vache en chaleur:.....	46
➤ Aspect comportemental	46
➤ Aspect physiologique.....	46
*Les signes de chaleurs : signes et comportement observés durant les périodes périolstrales chez les bovins	46
*Importance de la palpation transe rectale.....	47

Chapitre 8 : la technique d'insémination artificielle :

A- la décongélation.....	48
B-L'insémination proprement dite (technique et lieu)	48
➤ Deux méthodes d'insémination peuvent être utilisées chez les bovins :.....	49
* La première ou voie vaginale.....	49
*La seconde ou voie rectale	50
*Moment d'insémination.....	50
➤ Procédures conduisant a l'insémination	50
1-Hygiène et conditions sanitaires.....	50
2-la procédure de l'insémination artificielle.....	50
3-technique de l'insémination proprement dite.....	52

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mon très cher père GHALEM, je lui dédie avec fierté ce mémoire qui reflète le fruit de l'éducation et de l'attention qu'il m'a tant réservé, je suis très reconnaissante et j'aurai tant aimé partager la joie de ma réussite avec lui.

*A l'hnina m'a mère KHEMACHE, qui ma supportée et m'a aidée dans les pires moments, car tu as toujours cru en moi, je suis que je suis maintenant ;
merci maman.*

A toute ma petite famille surtout :

***A mon frères : MOHAMED SALIM. Pour leur soutien et leur amour.*

***A ma sœurs: BOUCHRA pour leur soutien moral et pour leur amour et soins.*

A ma grande familles:

METOURNI.KHEMACHE.OUARDI.FARLOU.

BOUCHRIH.FEARAOUN.

Merci pour votre aides morales, leurs conseils précieux, et leurs encouragements ; Je ne peux témoigner ma reconnaissance.

Merci à tous

Remerciement

Je remercie Allah " الله عز وجل " de m'avoir donné le courage, la patience et par-dessus de tout la sante de mener à réaliser ce modeste travail.

Bien sûr je tiens avant tout à remercier mon encadreur " **Dr. HACHI ABED**", pour leur disponibilité, leur encouragement, leur conseil.

Mes remerciements vont également vers tous ceux qui m'ont permis de mener à bien mon travail: les enseignants de l'institut vétérinaire de Tiaret . les collègues de l'institut vétérinaire et mes amis .

Enfin, j'exprime toute ma reconnaissance envers mes proches(notamment : **ALLOUACHE BACHIR . HAMROUNN HOUSSEM . KHEREBI SABRINA . SLAIM MAROUA . BOUDOUMI MALIKA . LATIGUI ANISSA . KENEDOUSSI SARA . SEDAR YAKOUB FATIMA**) qui ont eu la tâche ardue de me supporter pendant ces 5 années parfois entrecoupées de moments difficiles ! Mes parents, pour leur soutien logistique et moral continu, je leur suis infiniment redevable.

Ma famille: pour leur aide inestimable : sans eux mon travail aurait été beaucoup plus difficile.

INTRODUCTION GENERALE :

L'insémination artificielle (IA) dans l'espèce bovine a connu son essor en France au début des années 1950. Aujourd'hui, quatre millions de femelles sont inséminées chaque année sur un cheptel de huit millions de vaches.

Première biotechnologie de la reproduction, elle a d'abord été proposée avec de la semence fraîche, et a bénéficié de l'extraordinaire résistance des spermatozoïdes bovins aux divers traitements ainsi que de l'énorme potentiel de dilution permettant la diffusion accrue des gènes des individus les plus recherchés.

L'avènement des techniques de congélation, d'abord en pellets (Nagase et Niwa, 1964) puis en paillettes (Cassou, 1968) a permis le développement des programmes de sélection et la constitution de stocks de semence importants. Adossée à un dispositif sanitaire rigoureux, elle offre à l'éleveur les meilleures garanties de diffusion du progrès génétique sans risque de contamination de son troupeau. Cependant pour être réellement efficace sur un plan zootechnique, elle doit assurer la conjonction de trois facteurs essentiels : une semence de qualité biologique irréprochable, une conduite d'élevage bien maîtrisée et le respect des règles fondamentales de la mise en place. Certains aspects relatifs aux pratiques de production et de mise en place de la semence ont fait l'objet d'évolutions importantes. En outre, avec la diminution des performances de reproduction observée dans les races laitières, la question d'un éventuel effet mâle peut être posée, en plus des effets génétiques et des conditions d'élevage (Barbat et al., 2005, Ponsart et al., 2008).

Dans cette synthèse, les principales évolutions observées dans le cadre de la production de semence, ainsi que les pratiques actuelles associées à l'IA sont décrites.

(Source :Renc. Rech. Ruminants, 2008)

Historique de l'insémination artificielle (IA) :

L'insémination artificielle (IA) consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle.

La méthode offre donc un double avantage : celui d'une part de multiplier la capacité de reproduction des mâles et donc de contribuer à l'amélioration génétique et d'autre part celui de constituer un moyen préventif de lutte contre les maladies sexuellement transmissibles.

Déjà utilisée par les arabes au XIVème siècle, l'insémination ne fut réellement appliquée qu'en 1779 par le physiologiste italien Lauro Spallanzani qui injecta du sperme dans le vagin d'une chienne en chaleur. L'animal accoucha 62 jours plus tard de 3 chiots. La méthode fut ensuite reproduite un siècle plus tard par Albrecht, Millais et en France par ...Repiquet.

C'est cependant au début du 20ème siècle qu'Ivanov et ses collaborateurs développent la méthode en mettant au point le vagin artificiel. Les USA lancèrent l'insémination artificielle en 1938 soit quelques années après les danois. C'est cependant avec la mise au point par Poldge et Rowson en 1952 de la congélation du sperme que l'insémination artificielle prit réellement son essor..

Elle s'est à l'heure actuelle généralisée et concerne non seulement l'espèce bovine mais les espèces équine, ovine, caprine, porcine, les volailles et ...les abeilles.

(Source : L'insémination artificielle chez les ruminants, Année 2009-2010 Prof. Ch. Hanzen)

Définition :

L'insémination artificielle (IA) est la « biotechnologie de reproduction » la plus utilisée dans le monde (Benlekhel *et al.*, 2004).

C'est le moyen de diffusion du progrès génétique dans les élevages par la « voie mâle » (Thibault et Lévasseur 2001).

L'IA par définition est une technique qui consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle. Sauf qu'elle doit être précédée d'une synchronisation des chaleurs (l'œstrus est induit par traitement hormonal) elle permet à la fois l'exploitation rationnelle et intensive et une plus large diffusion de la semence des meilleurs géniteurs testés pour leurs potentialités zootechniques.

Différentes étapes sont nécessaires avant de pouvoir procéder à l'acte de l'insémination lui-même, c'est-à-dire à la dépose de la semence du mâle dans les voies génitales de la femelle : collecte de la semence, évaluation de sa qualité, préparation (dilution et conditionnement) et conservation (semence fraîche pour les ovins, semence congelée dans l'azote liquide à -196°C pour les taureaux et les boucs).

L'insémination permet de tirer partie du pouvoir fécondant de la semence des mâles. C'est ainsi que, suivant les espèces, les mâles peuvent avoir plusieurs centaines de milliers de descendants par an (taureaux), quelques milliers (boucs) ou quelques centaines (béliers).

En monte naturelle, un mâle n'a généralement qu'une dizaine de descendants par an. Dans ces chiffres réside tout l'intérêt de l'insémination.

(source : MEMOIRE de MAGISTER « **Effet de la synchronisation et de l'insémination artificielle sur les performances de reproduction et la productivité de l'élevage ovin dans la région semi aride Algérienne** » . Présenté par : BELKASMI Farida)

Historique de l'IA :

L'insémination artificielle est une « *biotechnologie* » qui était déjà pratiquée par les Arabes au XIVe siècle sur les juments.

C'est Lazzaro Spallanzani qui en Europe a découvert et décrit la fécondation d'ovules par des spermatozoïdes et qui fut le premier à réaliser une insémination artificielle (chez le chien) .

Les Avantages de l'insémination artificielle :

A- Avantages techniques :

- ✓ Diffusion rapide dans le temps et dans l'espace du progrès génétique.
- ✓ Découverte rapide de géniteurs ayant de très hautes performances génétiques grâce au testage sur descendance qui exige l'utilisation de l'insémination artificielle.
- ✓ Grande possibilité pour l'éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et l'option de production animale à développer.

B-Avantages économiques :

- ✓ Renonciation aux géniteurs dans l'exploitation notamment chez les petits éleveurs, ce qui permet d'économiser les frais d'alimentation et d'entretien de ces derniers qui s'élevaient à plus de 8000 DA par an et par géniteur.
- ✓ Diminution du nombre de males a utilisé en reproduction et leurs valorisations en production de viande.
- ✓ Amélioration de la productivité du troupeau (lait-viande) qui se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur. Cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés (obtenus par l'insémination artificielle des vaches locales) dont la production s'améliore de 100% par rapport au type locale.

C- Avantages sanitaires :

- ✓ L'insémination artificielle est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes grâce au non –contact physique directe entre la femelle et le géniteur.
- ✓ Le contrôle de maladies grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences, ce qui réduit considérablement le risque de transmission de maladies par voie « male ».
- ✓ Contrôle et diagnostic précoce des problèmes d'infertilité grâce au système de suivie individuel et permanente des vaches inséminées.

(Source : transfert de technologie en agriculture : MADRPM/DERD. N °26fevrier 2000 .PNTTA)

Chez le bovin, comme chez les autres mammifères, la reproduction comprend un ensemble de mécanismes très complexes regroupant de nombreuses étapes telles que la production et la maturation des gamètes mâles et femelles, l'accouplement, la fécondation, le développement de l'embryon et la parturition.

La diversité de ces étapes implique des organes spécifiques comme l'ovaire, l'oviducte et l'utérus, lesquels sont tous aussi importants les uns que les autres.

Les fonctions spécifiques de chacun de ces organes sont assez semblables d'une espèce à l'autre. Par contre, au niveau anatomique, le système reproducteur révèle des différences entre les espèces, autant chez le mâle que chez la femelle. Alors, bien connaître les caractéristiques anatomiques et physiologiques particulières d'une espèce ciblée pour une étude est de la plus grande importance. Étant donné que la vache est le sujet de la présente recherche, la description suivante portera sur le système reproducteur de celle-ci.

I. / Anatomie du système reproducteur de la vache :

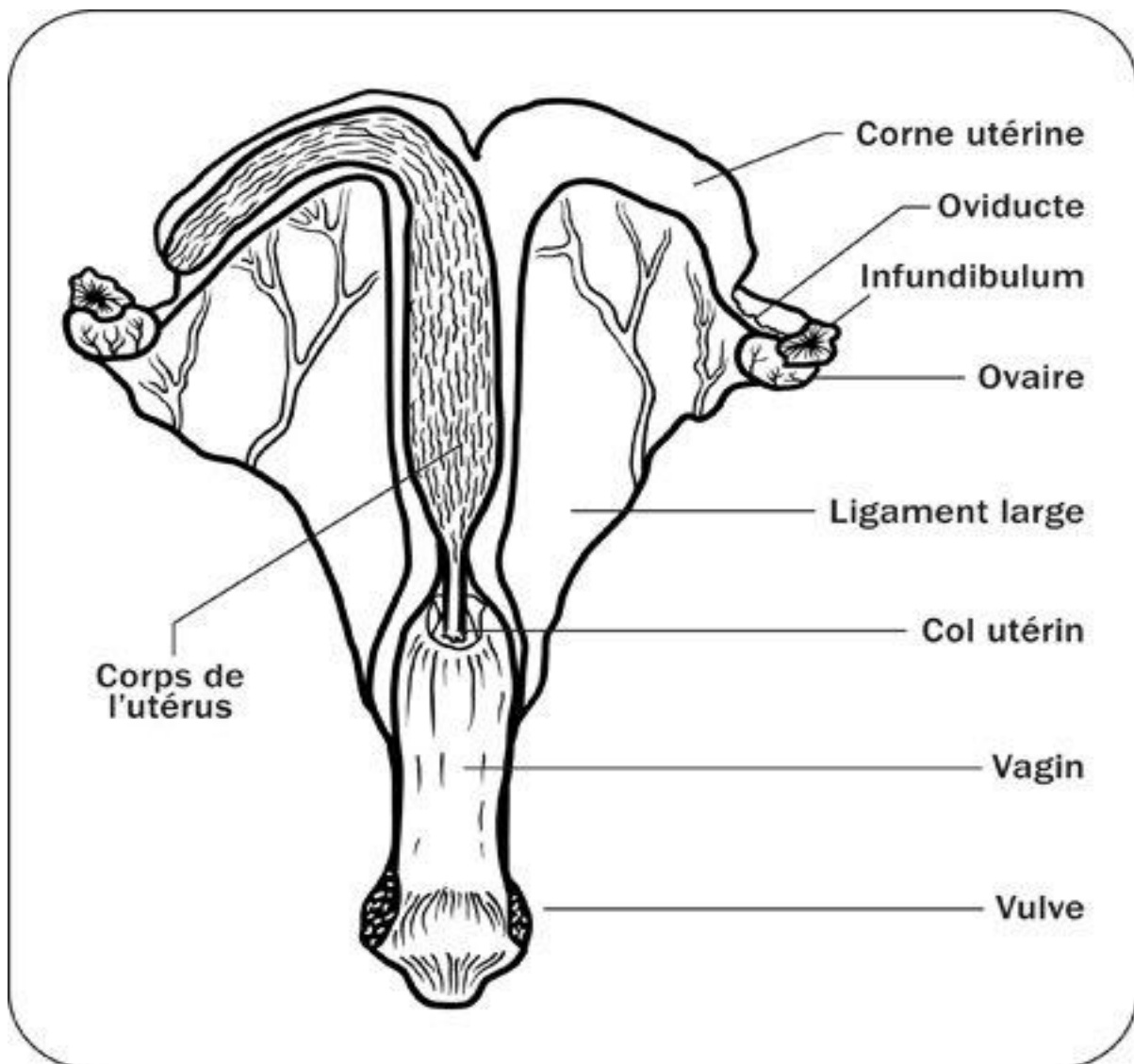


Figure n° 1. Anatomie du tractus génital de la vache

Au début de la vie embryonnaire, le développement du système génital est identique dans les deux sexes. La différenciation sexuelle chez les bovins est une des plus précoces dans la série des mammifères. Elle se fait dès le 40ème jour du fœtus.

Les cordons sexuels corticaux vont regrouper les gonocytes primordiaux d'où naîtront les cellules ; leur évolution conduira à l'ovule.

A la naissance, le nombre d'ovocytes est définitivement acquis. Il ne s'en formera plus de nouveaux. Exception faite de l'orifice d'entrée ou vulve, les organes génitaux de la femelle sont en position pelvi-abdominale. Cet appareil génital n'est pas seulement limité à l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelles, mais il est le siège de la fécondation et il assure la gestation et la parturition.

Le système reproducteur femelle de l'espèce bovine est composé de plusieurs organes, lesquels peuvent être divisés en deux catégories, soit les organes sexuels primaires et secondaires.

1.1. Organes sexuels primaires :

1.1.1. Ovaires :

Sont des organes pairs, situés dans la cavité abdominale et doués d'une double fonction : la fonction exocrine gamétogénèse (ovogénèse) et la fonction endocrine hormonogénèse qui régule la vie génitale par la sécrétion de deux hormones importantes : la progestérone et l'œstrogène. Chez la vache, ils sont petits, ovoïdes, de taille variable selon l'âge et le stade du cycle œstral (3 à 5 cm de long, 2 à 3 cm de large et 1 à 2 cm d'épaisseur), de consistance ferme, leur forme est irrégulièrement bosselée par des structures tels que les follicules à divers degrés de développement et les corps jaunes.

Sur une coupe de l'ovaire, on peut observer ces organites spécifiques qui correspondent à l'évolution depuis le follicule primordial jusqu'au follicule mûr qui produira l'ovocyte. Après ovulation, ce follicule va se transformer en corps jaune qui régressera plus ou moins rapidement en fonction de la fécondation ou non fécondation.

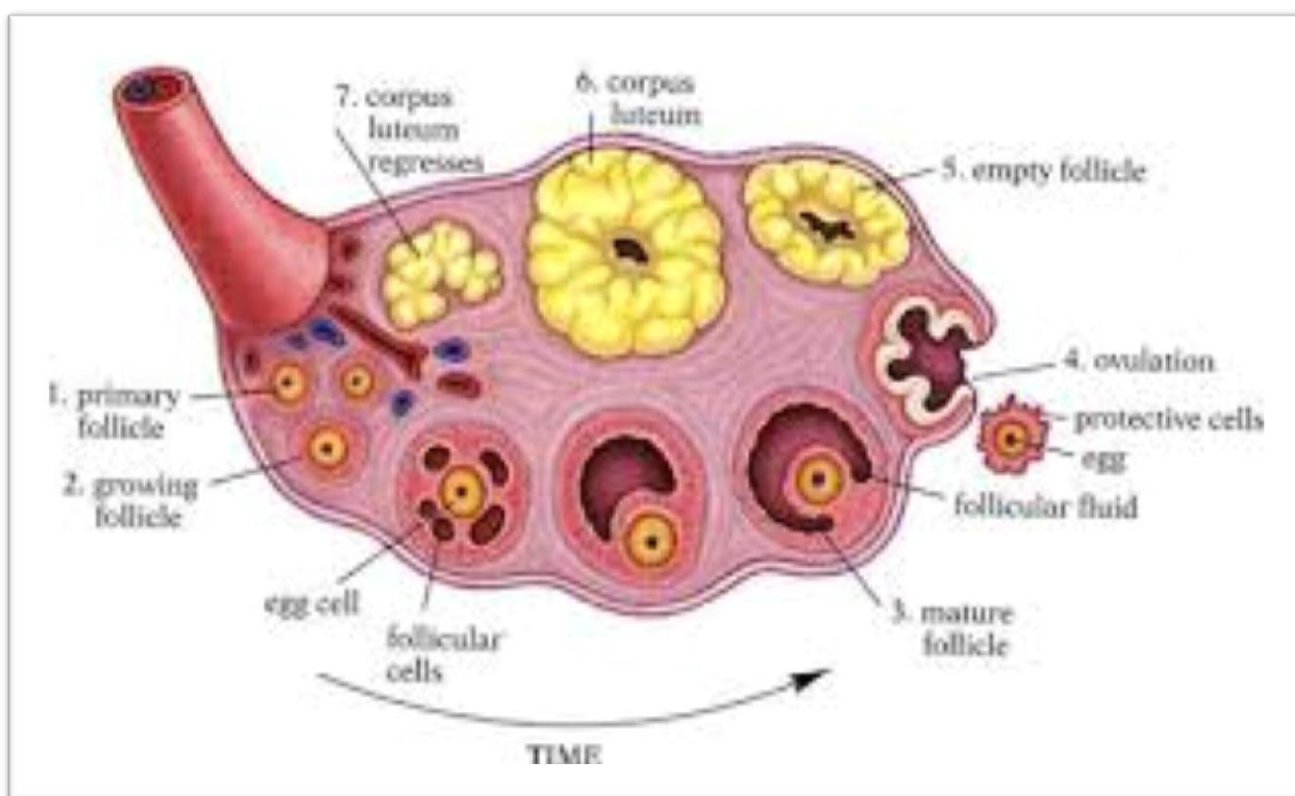
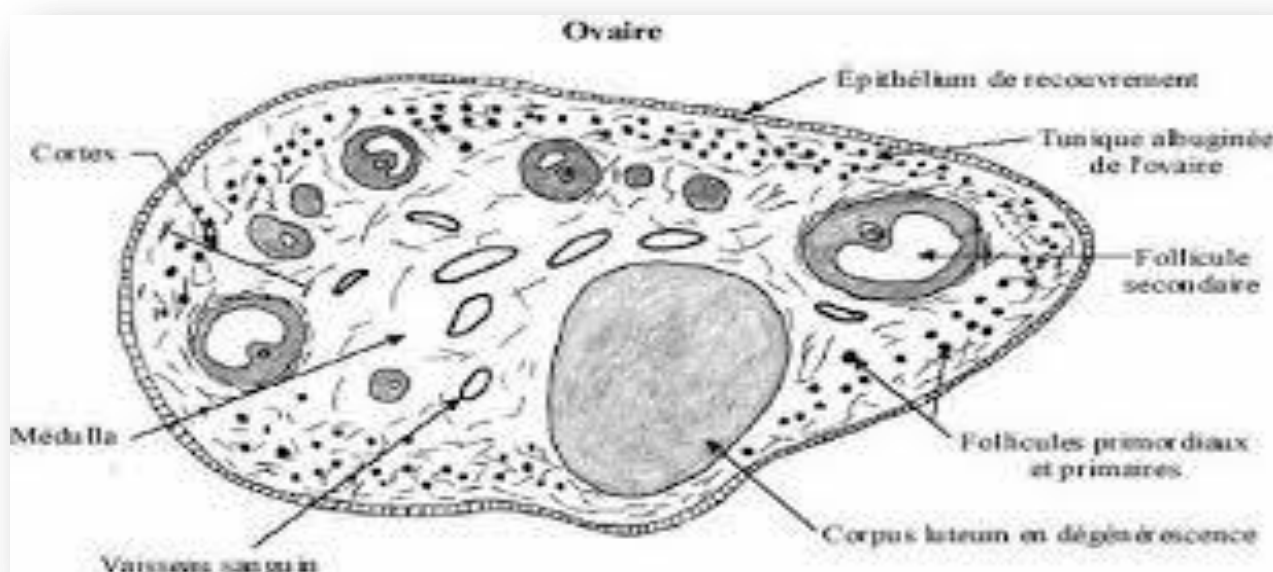


Figure N° 2. Structure de l'ovaire bovin

1.2. Organes sexuels secondaires :

1.2.1. Le vagin :

Qui s'étend du col de l'utérus à la vulve, c'est un conduit cylindroïde musculo-membraneux. C'est avec la vulve, l'organe copulateur de la femelle et il livre passage au fœtus au moment de la mise bas.

Contrairement au rat et à la truie où l'utérus est le réceptacle du sperme lors de l'éjaculation, chez la vache, c'est plutôt le vagin qui recevra le sperme suite à l'accouplement.

1.2.2. L'utérus :

C'est l'organe de la gestation, implantation de l'œuf, développement embryonnaire, et parturition. Il est constitué de deux cornes utérines, du corps et du col ou cervix, barrière entre l'utérus et le vagin.

L'utérus est l'organe qui présente les plus grandes variations au cours de la vie, il est toujours très petit à la naissance et de faible volume jusqu'à la puberté. Chez l'adulte, il change de consistance et de volume au cours des cycles sexuels, puis il régresse dans la vieillesse.

Toutefois ces changements sont de faible importance par rapport à ceux qu'il présente au cours de la gestation. Les ruminants présentent un utérus bipartitus unifié sur une courte partie caudale ou corps, celui-ci possède une communication simple et médiane avec le vagin et se prolonge cranialement par deux très longues cornes qui forment la majeure partie de l'organe.

L'utérus est raccordé au vagin par une partie différenciée ou col, dont la conformation, la structure et les fonctions sont si particulières qu'elles justifieraient d'en faire un organe distinct.

- **Cornes utérines :** Elles prolongent le corps de l'utérus et divergent en direction craniale, chacune des deux cornes est cylindroïde et incurvée.
- **Corps de l'utérus :** Il est cylindroïde un peu déprimé dans le sens dorso-ventral.
- **Col de l'utérus (cervix) :** Peu discernable en surface, à peine effilé, un peu plus étroit que les parties qui les séparent, ou seulement délimité par des constructions minimales, il est plus cylindroïde que le corps utérin, et la grande épaisseur de sa paroi permet de le reconnaître sans peine à la palpation.

Chez la vache, le col est long de 5-6 cm avant la puberté et d'une dizaine de cm chez l'adulte. Son calibre varie de 4 à 6 cm alors que les parois sont épaisses de 20-25 cm, il est très facilement repérable par la palpation particulière par exemple : l'exploration rectale sur le vivant, en raison de sa consistance dure.

Le col utérin est constitué par un très fort épaississement de la paroi entre le corps de l'utérus et le vagin, sa paroi ferme et compacte délimite une très étroite cavité : le canal cervical, il communique avec la cavité du corps de l'utérus par l'ostéum interne de l'utérus et débouche d'autre part au fond du vagin par l'ostéum externe de l'utérus porté au sommet d'un volumineux tubercule, fort saillant, qui constitue la portion vaginale du col, et le reste du col utérin nettement plus long forme la portion pré-vaginale ou supra vaginale.

Chez la vache, ce sont les cornes utérines qui hébergent l'embryon lors de la gestation.

1.2.3. Oviductes :

Également au nombre de deux, les oviductes, ce sont deux conduits tubulaires sinueux (20 à 30 cm) qui relient les ovaires au sommet de la corne utérine.

Cet organe peut être divisé en différentes sections : Tout d'abord, la section qui captera l'ovocyte à sa sortie de l'ovaire, le pavillon, organe étroit, mobile, frangé et s'ouvre en ostium abdominal au niveau de l'ovaire.

Ensuite, il y a la section de l'ampoule. Accolée à cette section, il y a la jonction isthme-ampoule. C'est dans cette section que se produit la fécondation, d'où l'affirmation que l'oviducte est le site naturel de la fécondation. Par la suite, il y a l'isthme, c'est la section de l'oviducte qui est accolée aux cornes utérines via la jonction utéro-tubaire.

Selon, s'ils se situent du côté de l'ovulation ou non, l'oviducte est dit: oviducte ipsilatéral (côté de l'ovulation) ou : oviducte controlatéral (l'autre coté) .

Source : Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de docteur en Médecine vétérinaire Sous le thème : Enquête sur l'insémination artificielle bovine au Niveau de La Wilaya De Mascara. Présenté par : MR. REFAS Med El Amine)

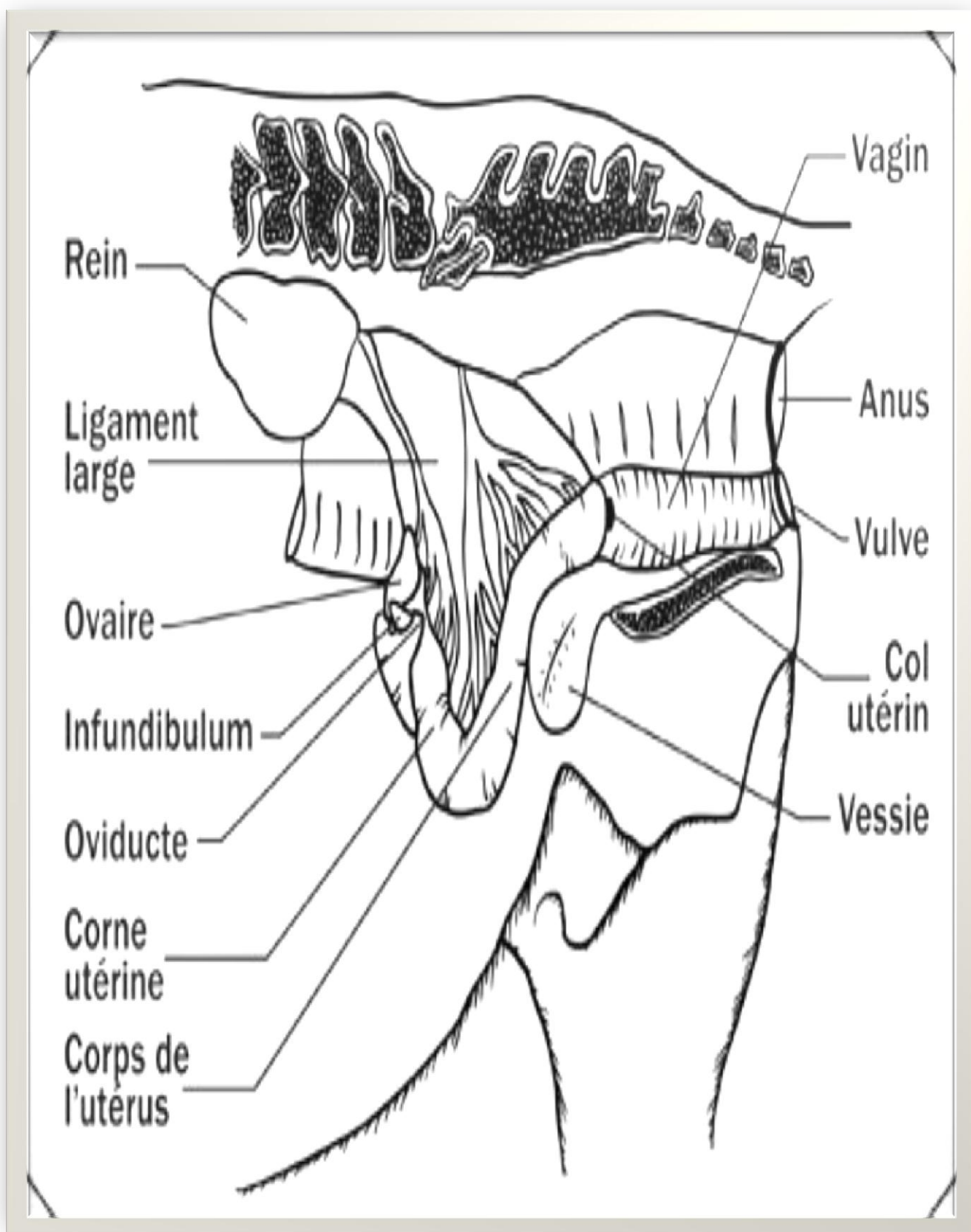


Figure N° 03 : anatomie de l'appareil génitale de la vache.

I. 2. Histologie du système reproducteur de la vache :

I.2.1. Histologie de l'oviducte :

L'oviducte bovin est composé de différents types de tissus. Tout d'abord, la couche tissulaire extérieure se nomme la séreuse externe. Il y a ensuite un tissu musculaire lisse, ce dernier est composé de deux types de muscles, soit circulaire ou longitudinal. Ensuite, on retrouve la lamina propria, c'est-à-dire une couche de tissu conjonctif. Finalement, il y a la muqueuse, laquelle est constituée de l'épithélium.

Cet épithélium est composé de deux types de cellules: les cellules sécrétoires et les cellules ciliées. Ces tissus sont présents dans toutes les différentes sections de l'oviducte. Cependant, leurs proportions relatives varient d'une section à l'autre.

Au niveau des repliements longitudinaux de la muqueuse, la quantité et l'ampleur des cellules sécrétrices augmentent lorsqu'on observe l'oviducte de l'isthme vers l'ampoule. En ce qui concerne les cellules ciliées, il n'y a pas vraiment de différence quand au nombre de ces cellules entre les trois sections de l'oviducte.

Par contre, l'activité de ces cellules semble plus importante dans la section de l'isthme que dans l'ampoule. Concernant le tissu musculaire, il y a aussi des variations selon les sections de l'oviducte. En effet, l'isthme est la section de l'oviducte ayant le plus de muscle, tandis que l'ampoule est le segment qui en a le moins.

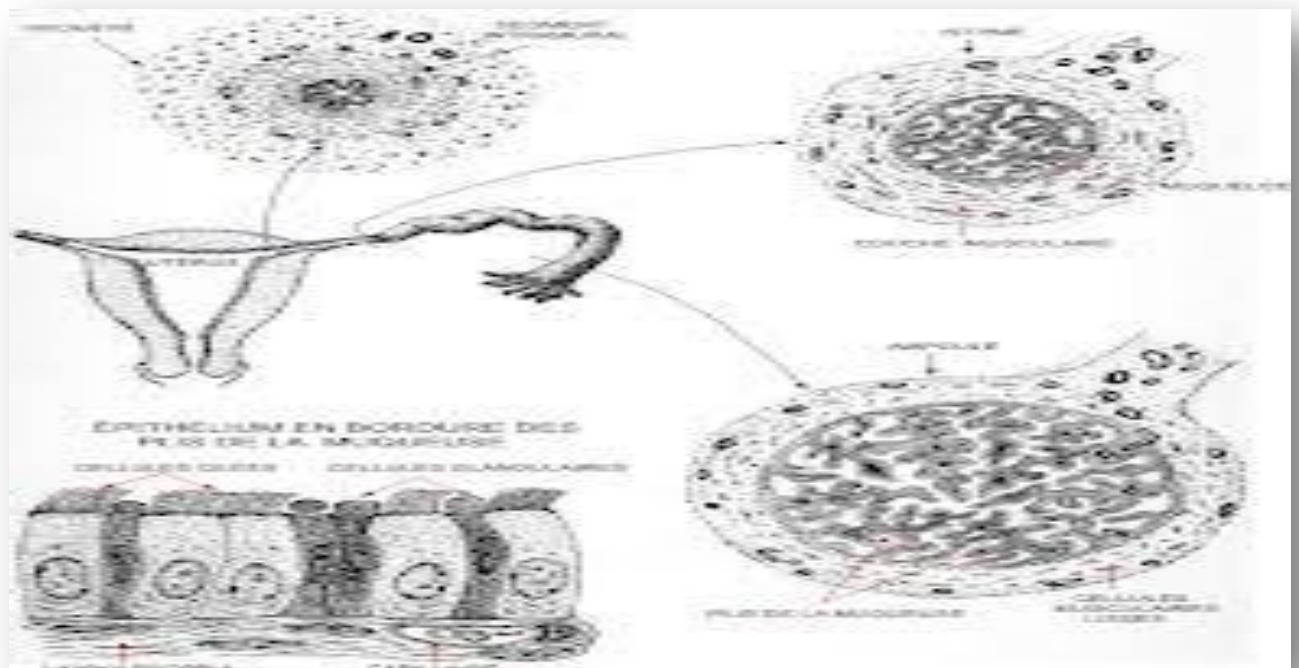


Figure N° 4 : Histologie de la trompe utérine

Toutes ces variations entre les sections ont pour conséquences que l'isthme est une section plutôt épaisse avec une petite lumière, tandis que l'ampoule est plutôt mince avec une grande lumière.

Pour sa part, la jonction isthme-ampoule est plutôt une section intermédiaire. Des variations au niveau des tissus de l'oviducte ne sont pas seulement observables entre les sections de l'oviducte, mais aussi durant le cycle œstral. En effet, c'est à l'œstrus que les cellules sécrétrices sont les plus grosses.

Il se produit donc un changement au niveau de l'épithélium durant le cycle œstral. En ce qui concerne les cellules ciliées de l'isthme et de l'ampoule, contrairement à d'autres espèces animales, il ne semble pas y avoir d'effet de cycle sur leur nombre. Néanmoins, ces prolongements vibratiles sont plus tendus au moment de l'œstrus.

1.2.2. Histologie de l'utérus :

L'utérus se compose de deux régions anatomiques distinctes, le corps (cavité utérine) tapissé par la muqueuse endométriale et le col (canal endocervicale) tapissé par la muqueuse endocervicale.

La paroi utérine est formée de trois couches: une tunique séreuse externe, le périmètre, une tunique musculaire épaisse, le myomètre, et un revêtement muqueux interne, l'endomètre.

L'endomètre, site de l'implantation, subit des modifications morphologiques et fonctionnelles étroitement liées aux hormones sexuelles. La paroi proprement dite de l'utérus comprend : le myomètre ; musculaire lisse, l'endomètre ; muqueuse.

1.2.2.1. Le myomètre :

Il comprend, de l'extérieur vers l'intérieur, trois couches :

- *Le périmyomètre constitué de fibres à disposition longitudinale. →*
- *Le néomyomètre constitué de: fibres à disposition plexi-forme (couche → la plus épaisse).*
- *Le paléomyomètre comprend deux couches de fibres : circulaire → interne et longitudinale externe. Il est plaqué contre l'endomètre.*

C'est à partir de ces fibres musculaires lisses du myomètre que se développent les fibromes utérins ou fibroléiomyomes (tumeurs bénignes). Ceux-ci peuvent être très gros (jusqu'à 10kg) et très nombreux.

1.2.2.2. L'endomètre :

L'endomètre se compose d'un épithélium superficiel qui s'invagine dans le chorion cytogène. Cet épithélium se retrouve également au niveau des glandes endométriale. Il est de type Müllérien et comprend donc des cellules ciliées et des cellules glandulaires.

Les glandes endométriale varient dans leur forme et leur architecture selon la période du cycle, mais restent des glandes tubuleuses simples.

L'endomètre présente deux régions successives : une interne qui est la zone fonctionnelle et une externe qui est la zone résiduelle (située contre le myomètre). Chez les primates, lors de la menstruation la zone fonctionnelle se détache et sera éliminée. La zone résiduelle reste en place pour reconstituer la muqueuse.

L'endomètre est constitué par un épithélium prismatic uni stratifié (cilié ou non selon le stade fonctionnel) avec sa lame basale, des glandes utérines, un tissu conjonctif (stroma) hautement spécialisé riche en cellules contenant les vaisseaux sanguins, notamment les artères spiralées branches des artères utérines, ainsi qu'un système de drainage veineux .

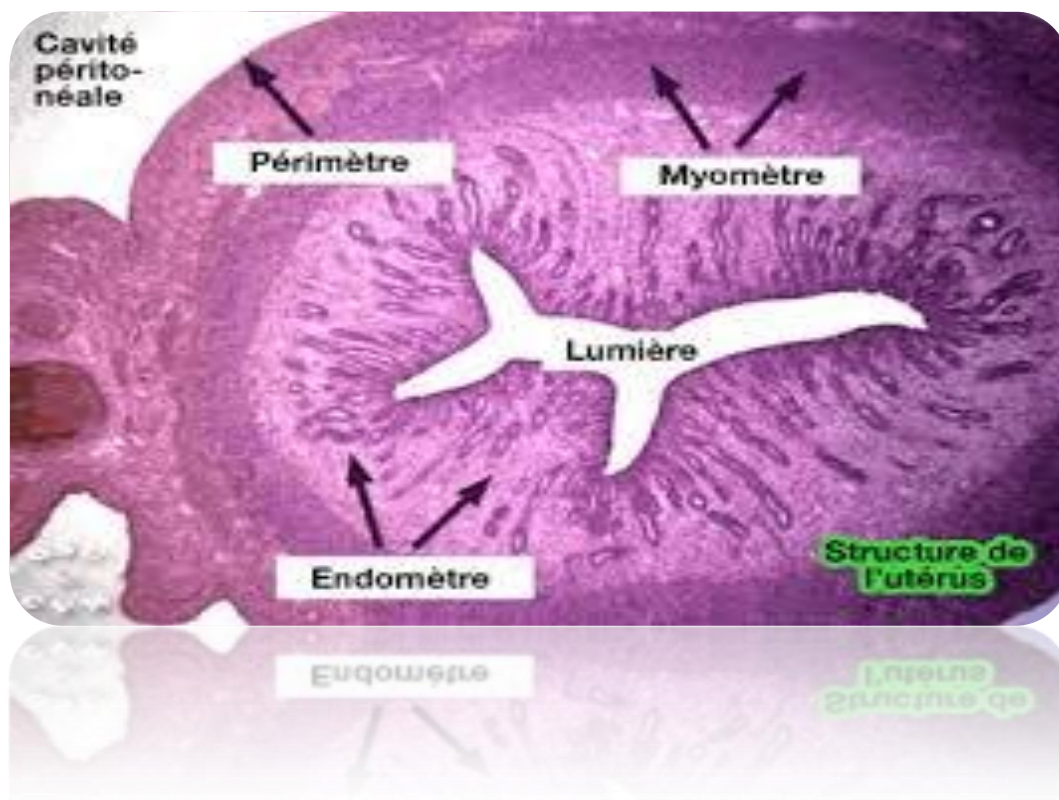


Figure N° 5 : Histologie de l'utérus

II. Anatomie du système reproducteur male :

C'est l'ensemble des organes charge de l'élaboration du sperme et de son dépôt dans les voies génitales femelles. il se découpe en 3 parties :

- Une partie glandulaire : les testicules.
- Une partie excrétrice : les voies génitales (2 épидидymes et 2 conduits déférents) et les voies uro-génitales (utérus).
- Une partie terminale : le pénis, partie copulatrice de l'appareil génital male.

1/les testicules :

L'appareil génital male comprend deux testicules, de forme ovoïde.

Ils sont de couleur blanc-nacre, luisant, de consistance ferme. les testicules du taureau mesurent 10 a 12 cm de longueur et de 6 a 8 cm de largeur.

Ils pèsent environ 280g, soit environ 1/1600 du poids du corps. Ils généralement aplatisent.

Quand on coupe le testicule, on observe trois zones de développement très inégal. La zone la plus interne est le parenchyme testiculaire, puis on a la tunique albuginée (qui donne la couleur blanche au testicule).

Enfin, la tunique séreuse recouvre le tout. Les spermatozoïdes sont produits dans le parenchyme testiculaire.

Les testicules sont situées dans les bourses délimitées par six tunique (ou enveloppes) testiculaire.

2/Les voies génitales :

Dans le sens de progression des spermatozoïdes, on a d'abord l'épididyme, puis le conduit déférent qui se termine par l'ampoule différentielle.

On a alors la première annexe : les glandes vésiculaires, qui sont lobulées et assez développées chez le taureau.

3/Les vois uro-génitales :

L'urètre se divise en deux parties : l'urètre pelvien, situé dans la cavité pelvienne et l'urètre pénien, situé dans le pénis.

L'urètre pelvien est très épaissi par le muscle urétral, et possède ainsi un diamètre de 3-4 cm. Il est accompagné de deux types de glandes annexes de l'appareil génital : la prostate et les glandes bulbo-urétrales. Mais elles sont peu développées chez le taureau.

L'urètre pénien est situé dans le pénis. il démarre au niveau du périnée et s'entoure des formations érectiles avec lesquelles il forme le pénis.

Chez le taureau, l'urètre a la particularité de présenter un trajet en S : le S pénien. Il permet notamment l'allongement du pénis lors de l'rection.

4/Le pénis :

Le pénis à une longueur de 40-50cm.il se termine par un renflement : le gland. C'est un organe copulateur, qui s'allonge pour la saillie.il se divise en 2 parties :

- Une partie fixe : plaquée entre les deux membres postérieurs.
- Une partie libre : situe dans un étui cutané appelé prépuce, extériorise pour la saillie.

Le pénis est donc constitue de l'urètre pénien, des formations érectiles (le Corps spongieux, les corps caverneux du pénis et le corps et le corps caverneux du gland), l'albuginée du pénis (tissu conjonctif fort entourant le tout et empêche la dilatation du pénis du taureau) et la tunique muqueuse prepucciale (plus au moins pigmentée selon l'espèce et l'individu, elle recouvre la partie libre du pénis et le gland).

Le pénis est recouvert par le prépuce, qui est un étui cutané. Le pli prepucciale entoure la partie libre du pénis et le gland.

Le taureau possède un processus urétral qui dépasse au niveau du gland et qui mesure 3 cm de long.

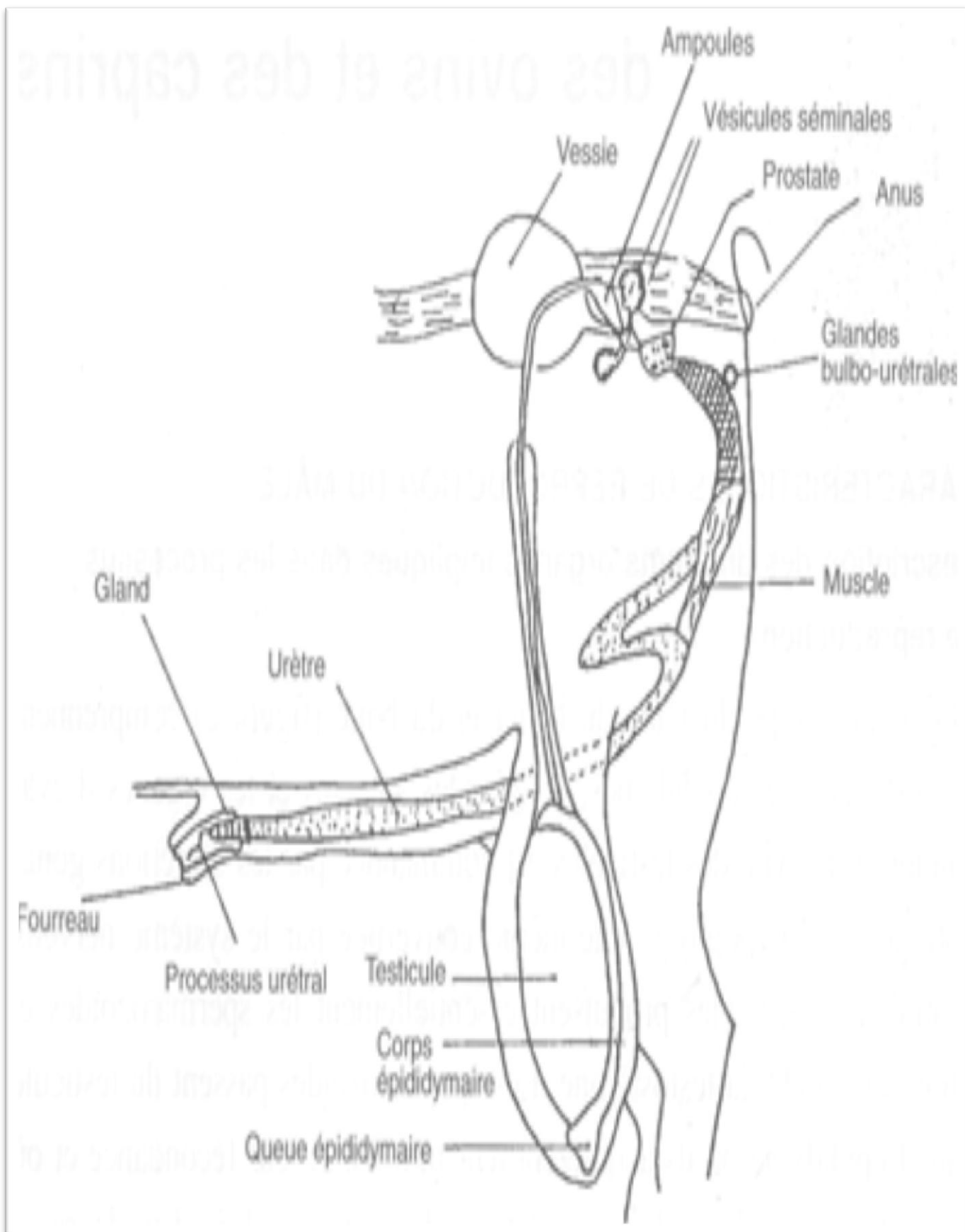


Figure N° 6 : anatomie de l'appareil reproducteur male (taureau)

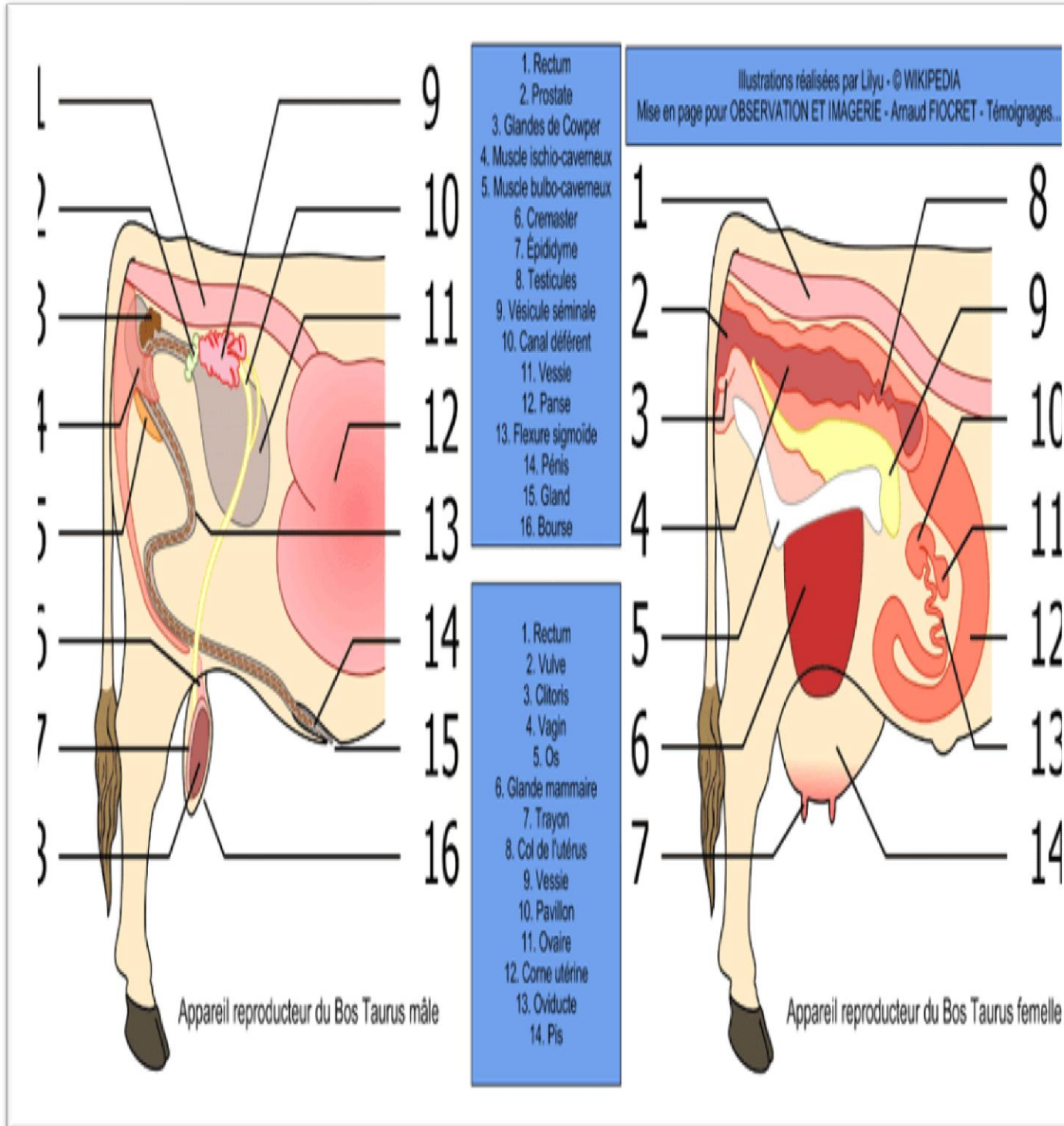


Figure N°6 : anatomie de l'appareil génitale male et femelle

(Source : Propédeutique de l'appareil génital mâle des ruminants Prof. Ch. Hanzen Année 2008 – 2009)

1/l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovarien :

1-1/hypothalamus :

L'hypothalamus qui est formé du tissu nerveux du plancher et des parois latérales du troisième ventricule cérébrale reçoit des informations de tout le système nerveux est notamment en relation avec des noyaux pré optiques.

Les noyaux pré optiques médians constitueraient ce qu'on appelle le centre cyclique tandis que l'hypothalamus ventro-médian serait le centre tonique du contrôle des sécrétions hormonales.

α-la gonadolibérine ou GnRH : une hormone peptidique de 10 acides aminés. Elle est sécrétée de façon pulsatile.

Le rythme de sa sécrétion est constant pendant la majeure partie du cycle excepté en période pré ovulatoire où il augmente. Pendant l'anoestrus et la gestation, la fréquence des pulses diminue.

La sécrétion du GnRH est contrôlée par la GnRH elle-même en un Feed Back négatif (FB-) très court par lequel le GnRH en concentration élevée inhibe elle-même sa propre libération par l'hypothalamus.

D'autre part les gonadotropines hypophysaires dont elle stimule la sécrétion jouent un rôle de FB-court sur la sécrétion de GnRH, et enfin les hormones ovariennes, les stéroïdes et jusqu'à un certain point l'inhibine, agissent sur l'hypothalamus par un mécanisme de FB-long sur les centres de sécrétion tonique sauf pour l'œstradiol qui peut fournir un FB+ sur le centre cyclique entraînant ainsi au moment de l'œstrus une importante augmentation de la sécrétion de GnRH puis de LH qui déclenchent l'ovulation.

D'autres hormones sont sécrétées par l'hypothalamus et possèdent une action sur le système reproducteur, il s'agit notamment du TRH qui outre son effet stimulateur sur la sécrétion de TSH, stimule la production de PRL et du PIH qui inhibe la production de PRL.

2-1/hypophyse :

L'hypophyse, sous l'influence stimulatrice du GnRH sécrète les hormones gonadotropes ou gonadotropines : la LH ou hormone stimulant l'ovulation et le développement du corps jaune et la FSH hormone stimulant les follicules ovariens.

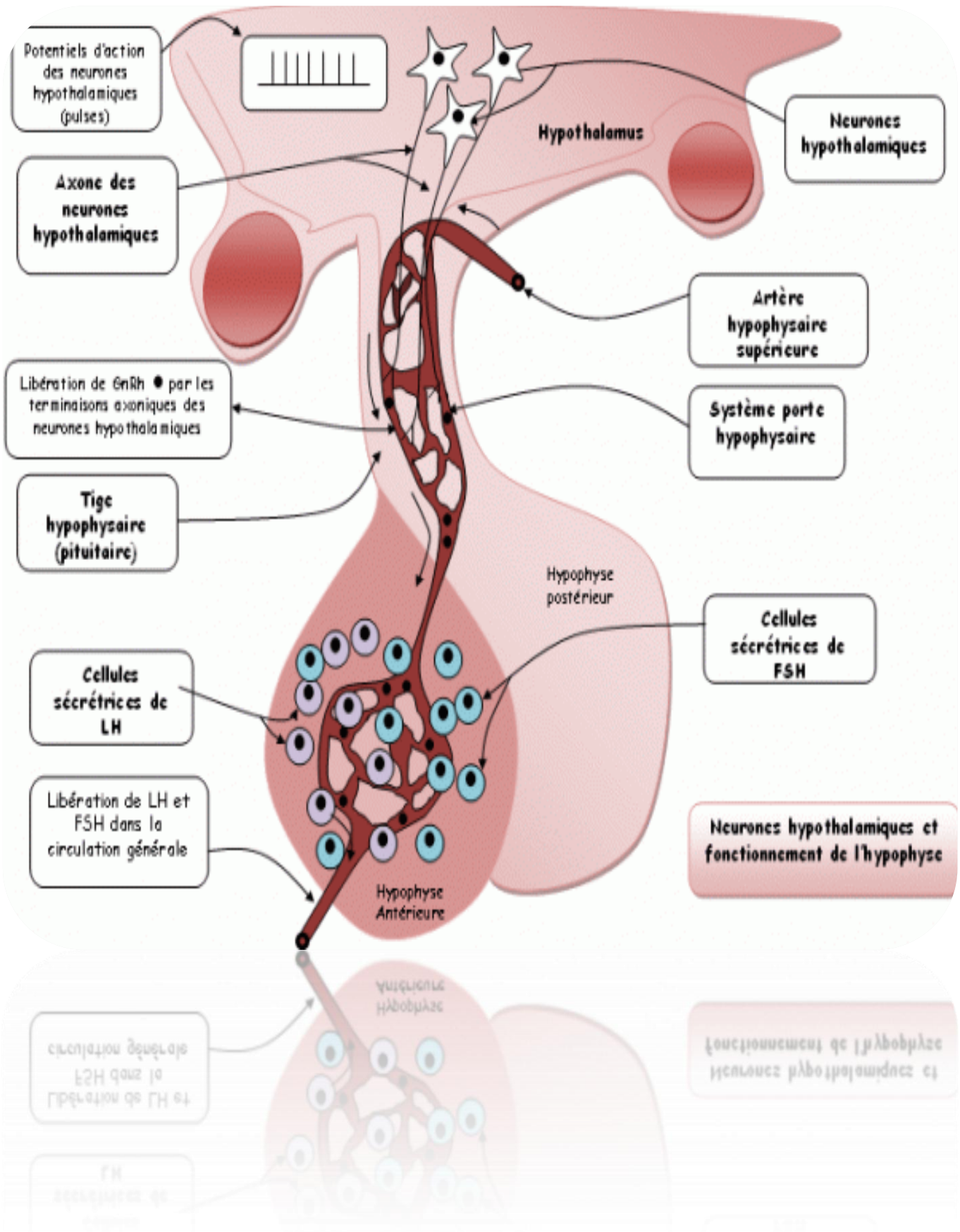


Figure N° 7 : Schéma de la structure de la glande hypophysaire

A/la FSH : présente au cours du cycle des vagues de sécrétion plus une décharge pré ovulatoire. Son contrôle par la GnRH n'est pas émis sous forme pulsatile : la GnRH aurait principalement un rôle permissif sur sa sécrétion contrôlée plus directement par les stéroïdes ovariens, l'inhibine et l'activine, à chaque maximum de sécrétion correspond un recrutement de follicules.

En période pré ovulatoire, la FSH est émise parallèlement à la décharge de LH. Mais a taux qui ne dépassent pas les maximums des vagues enregistrées en cours de phase lutéale.

La FSH a pour rôle principale d'augmenter le métabolisme cellulaire et de favoriser la multiplication cellulaire dans les follicules recrutés. Elle assure donc la croissance des follicules et maintient l'intégrité des cellules de la granulosa et de leur métabolisme.

Elle active la synthèse des stéroïdes. plus particulièrement l'oestradiol, elle augmente aussi le nombre de récepteurs à la LH, ce qui favorise la synthèse d'inhibine par les follicules.

Elle active la synthèse du plasmagène et des enzymes qui seront impliqués dans les mécanismes de l'ovulation. Juste après l'ovulation, elle a encore une action stimulante sur les mitoses des cellules qui vont former le corps jaune naissant.

B/la LH : est émise rapidement sous forme de pulses qui correspondent à ceux de GnRH, avec une demi-vie de l'ordre de 20 minutes. Leur fréquence est identique à celle du GnRH ; la sécrétion reste plus au moins constante tout au long du cycle excepté en phase pré ovulatoire où l'augmentation du rythme de cette pulsatilité entraîne une sommation de LH circulante qui se traduit par une brusque et nette augmentation appelée pic ou décharge pré ovulatoire.

La LH agit au niveau ovarien sur le métabolisme des follicules dont elle stimule principalement les cellules de la theque. ces cellules produisent des androgènes qui servent de précurseur à l'oestradiol sécrété par la granulosa : elle stimule largement le développement et l'activité du corps jaune qui secrète de la progestérone (P4).

C/la PRL : fluctue irrégulièrement au cours du cycle, mais on peut observer une constante augmentation en période ovulatoire, cette hormone doit se trouver dans une fourchette de concentration qui favorise l'activité des neurones à GnRH.

Les effets principaux de la PRL pourraient se situer dans une stimulation de la synthèse de récepteurs en synergie avec d'autres hormones.

La PRL possède une action synergique avec la LH pour stimuler le développement et l'activité du corps jaune. D'autre part, stimule la croissance des mamelles et la production de lait.

D/l'ocytocine : autre hormone sécrétée par l'hypophyse agit principalement en renforçant l'activité contractile de différentes fibres musculaire, notamment celles du tractus génitale (utérus, oviductes).

Elle a donc une importance en période œstrale pour favoriser le déplacement des spermatozoïdes ainsi qu'au moment de la parturition.

(Source : FOOTE R.H, RIEK P.M.1999 Gonadotropine-releasing hormone)

3-1/ovaires :

Les ovaires sont soumis à l'influence de la FSH et de la LH et produisent des œstrogènes et de l'inhibine dans les follicules et de la progestérone par le corps jaune

Ces hormones interagissent sur l'hypothalamus et l'hypophyse et stimulent le développement de l'utérus du tractus génital.

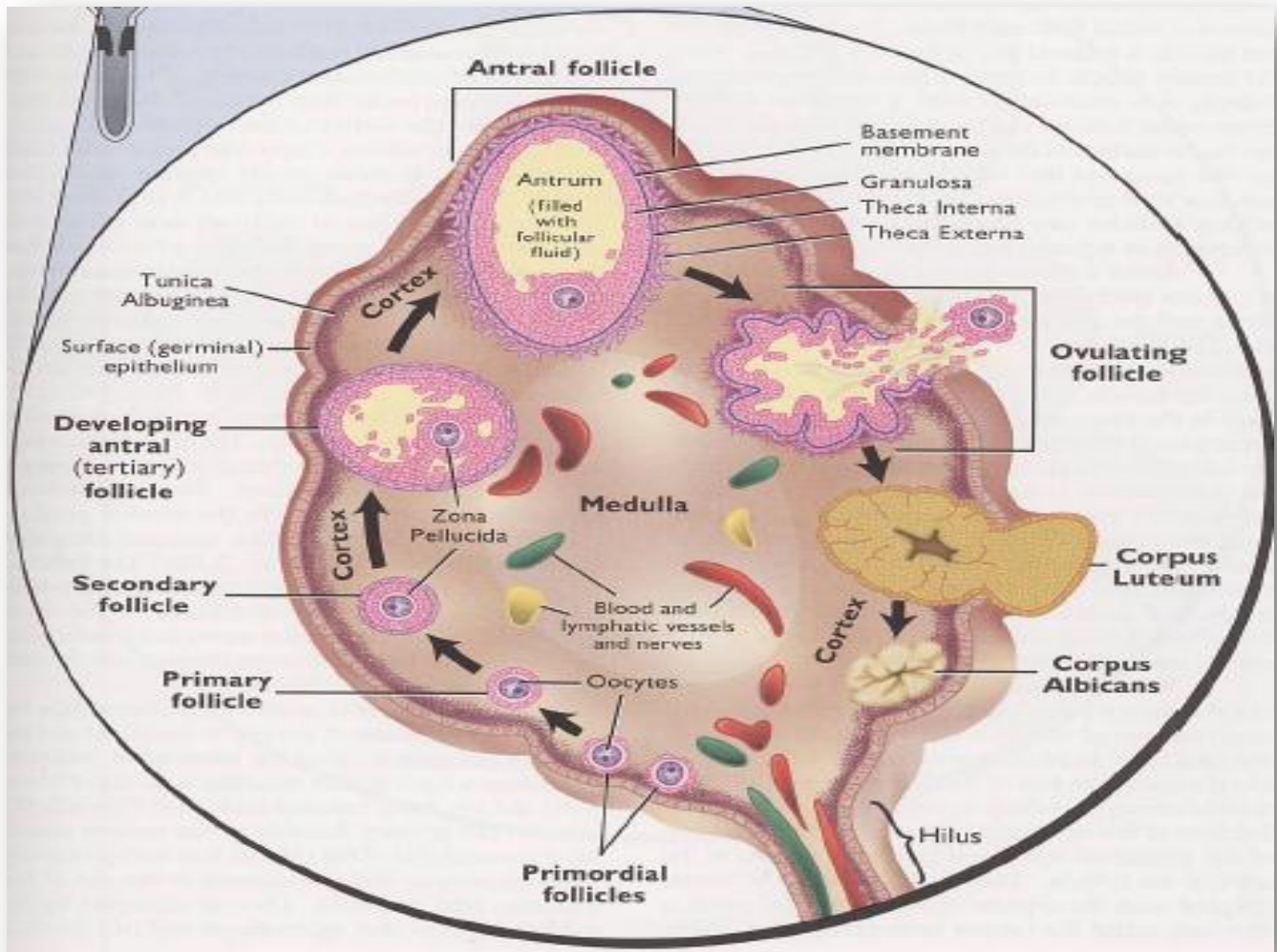


Figure N° 8 : structure de l'ovaire

A/l'œstradiol (E2) : est secrète par les follicules ovariens.il agit a tous les niveaux de l'axe endocrinien. L'E2 possède sur l'hypothalamus un effet de Feed Back négatif (FB-) qui produit dans les conditions normales une autorégulation du système de sécrétion.

Cependant, dans certains conditions et certains environnements hormonaux (taux de P4 faible, de PRL adéquats...), l'hypothalamus présente un FB- à l'E2 qui entraine une réaction en

chaîne de type explosif : le GnRH augmente, la LH et la FSH aussi ainsi que l'E2 et ainsi de suite ; ce qui aboutit au déclenchement de l'ovulation.

Au niveau hypophysaire, l'E2 possède également dans les conditions normales un effet de FB-qui ralentit la sécrétion de LH et FSH.

Au niveau de l'ovaire .l'E2 favorise sa propre production en stimulant le métabolisme des follicules .mais elle a une action luteoytique en synergie avec les prostaglandines d'origine utérine .c'est donc elle qui va être responsable en grande partie de la destruction du corps jaune et permettre la prochaine ovulation.

Au niveau de l'utérus .l'E2 stimule la production de PGF2a et provoque des contractions de même que pour l'oviducte, ce qui favorise la rencontre des spermatozoïdes et de l'ovule.

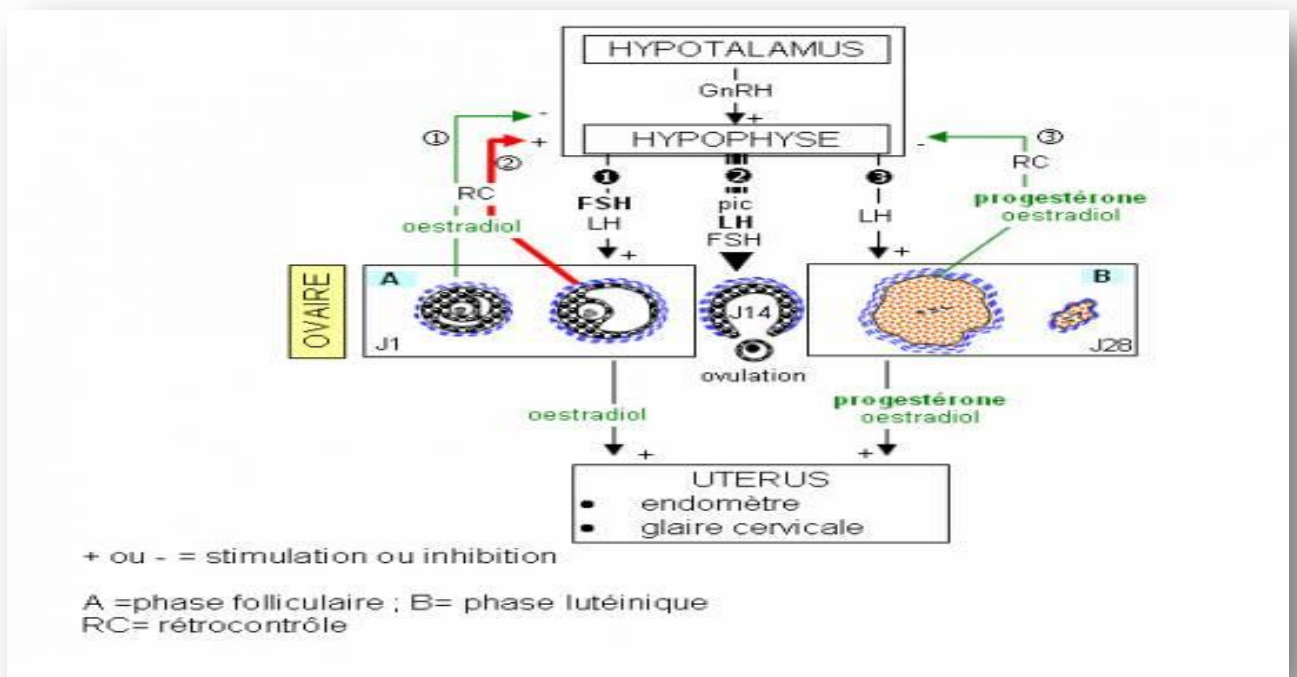
D'autre part l'E2 est responsable par son action sur le système nerveux du comportement d'œstrus.

B/la P4 : inhibe la sécrétion au niveau hypothalamique (GnRH) et hypophysaire (LH, FSH).

Elle empêche la maturation folliculaire et maintient la sécrétion d'E2 dans certaines limites.

Au niveau de l'uterus elle provoque une inhibition des contractions mais un développement des parois et une augmentation du métabolisme. La P4 possède également une action sur le comportement car une imprégnation préalable du système nerveux par la P4 est nécessaire pour que l'œstradiol en doses physiologiques puisse provoquer le comportement œstral.

2/régulation hormonales du cycle sexuel chez la vache :



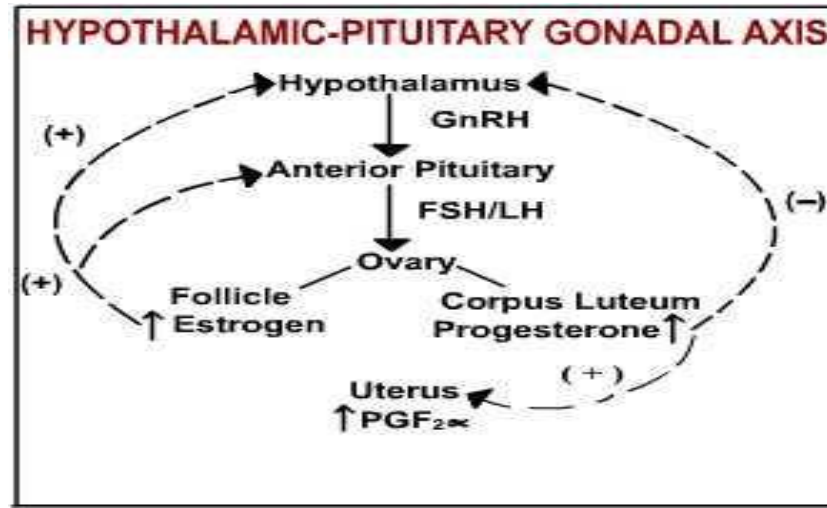


Figure N° 9 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache

A/le cycle œstrale chez la vache :

Est une période au cours de laquelle des changements se produisent dans un certain ordre au niveau des teneurs en hormones, du comportement sexuel et de l'appareil reproducteur à des intervalles bien déterminés, selon une chronologie et un rythme inchangé quand t-il s'agit d'une même espèce, variable d'une espèce à l'autre.



Figure N° 10 : le cycle œstral chez la vache

a/pro-oestrus :

Période qui précède directement l'œstrus, elle est marquée par la maturation folliculaire et la chute du taux de P4 suite à la régression de l'activité du corps jaune. Il débute vers le 17^{ème} jour et se termine nettement au 19^{ème} jour avec l'ascension du taux plasmatique des œstrogènes et dure de 3 à 4 jours.

b/œstrus (chaleur) :

C'est la période de maturation folliculaire suivie de l'ovulation, et de courte durée entre 24 h à 36 h. Il existe à cet égard d'assez grandes variantes et les génisses ont tendance à ovuler plus prématurément que les vaches adultes.

c/méta œstrus ou post-œstrus :

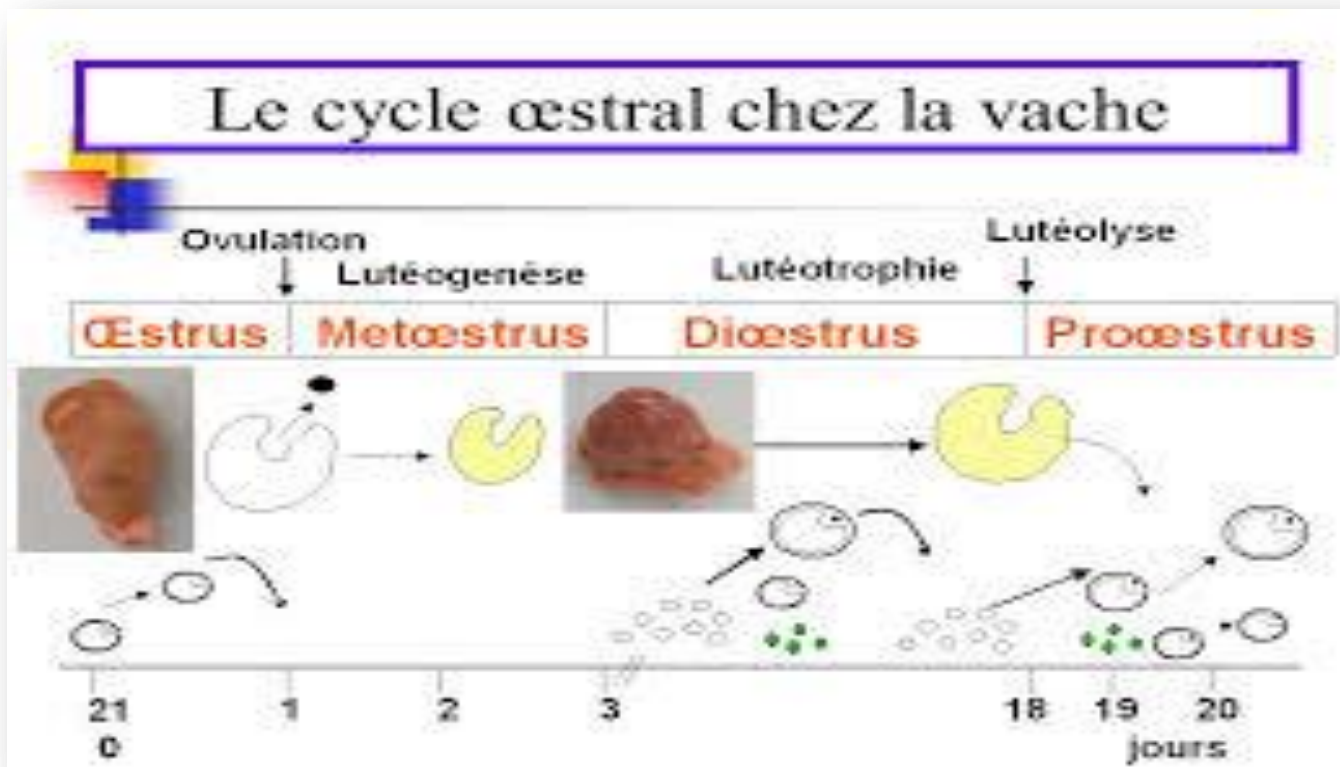
Phase de formation, fonctionnement du corps jaune avec installation d'un état pré gravidique de l'utérus (phase lutéale) et va du 1^{er} jour au 5^{ème} jour du cycle.

d/dioestrus ou anoestrus :

période de repos sexuel correspondant à la luteolyse, la durée réglée par l'activité lutéale est de 10-11 j. L'ovaire droit ovule plus fréquemment que le gauche 60 contre 40%.

La réapparition des chaleurs après la mise bas survient après des délais variables allant de 37 j jusqu'à 80j.

Ce délai est plus court chez les vaches laitières que les bovins à viandes et chez les vaches soumises à la traite que chez celles qui allaitent leur veau, et l'alimentation de faible valeur énergétique comme aussi les dystocies influent ce délai.



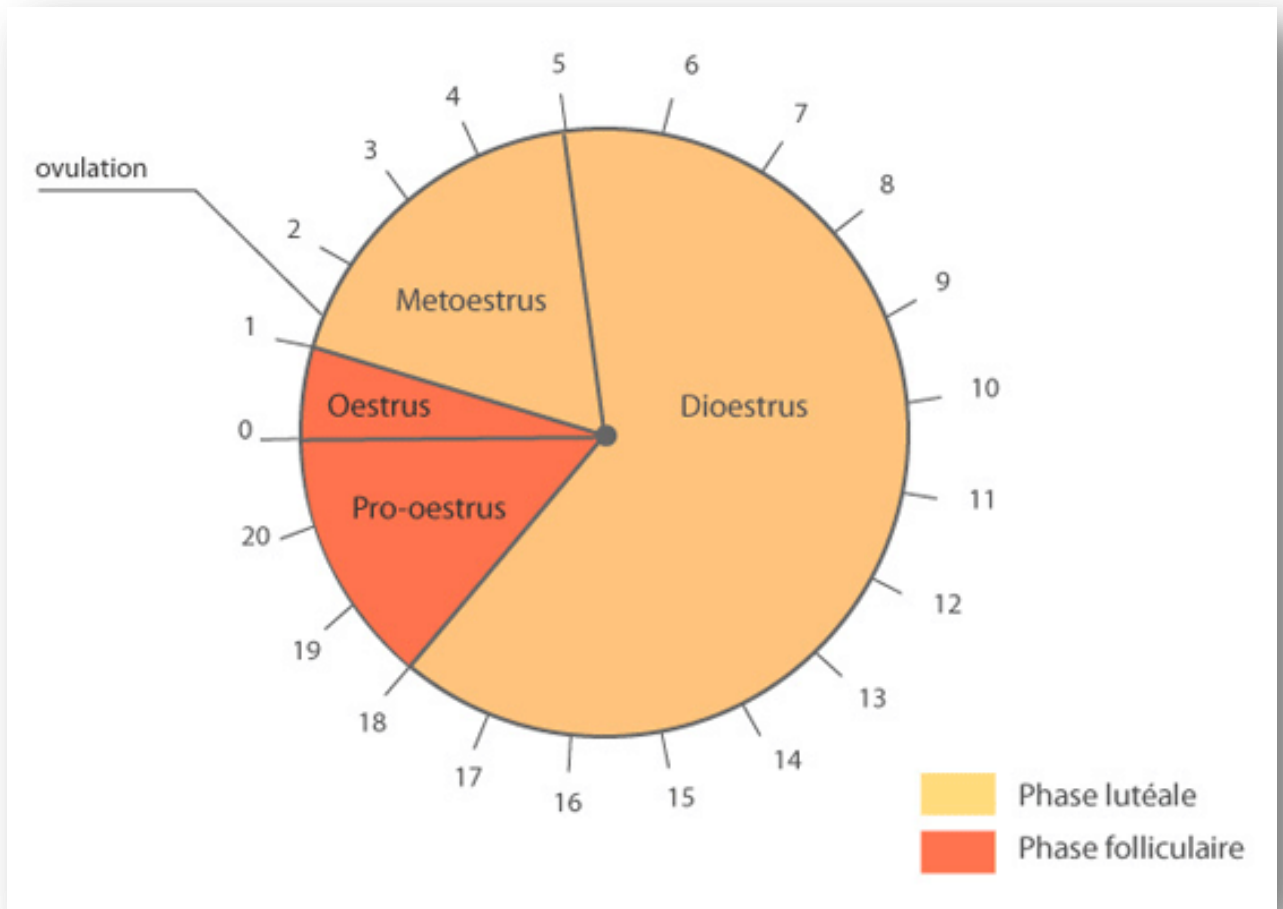


Figure N° 11 : Le cycle œstral chez la vache.

1/introduction :

Le cycle œstral chez les bovins se divise en quatre parties, dont trois pendant la période reliée à la chaleur: la pré-chaleur, la chaleur et l'après-chaleur. Chacune de ces parties a ses propres signes qu'il importe de bien reconnaître.

La fréquence des observations et la prise de notes ont démontré leur efficacité et il n'existe pas de solutions miracles pour faire la détection de chaleur même si quelques outils ont été développés.

Le moment de l'insémination est très important, mais il ne se limite pas à quelques instants. Si la détection des chaleurs est efficace, le moment propice à l'insémination est beaucoup plus facile à déterminer.

Finalement, un troupeau en bonne santé, bien alimenté, une technique d'insémination appliquée adéquatement avec de la semence de qualité et un gérant de troupeau connaissant et notant bien les signes de chaleur tout en prenant ses décisions avec confiance obtiendra des résultats tout à fait satisfaisants.

2/Définition d'une chaleur :

Selon le Larousse agricole: la chaleur est le comportement particulier d'une femelle correspondant à la période appelée œstrus, pendant laquelle cette femelle accepte l'accouplement avec un mâle et peut être fécondée.

Afin de déterminer le moment le plus propice à l'insémination, il importe de bien connaître les signes de chaleur et surtout de reconnaître les trois stades du développement de la chaleur, soit pré-chaleur ou pro-oestrus, chaleur ou œstrus et après-chaleur.

De plus, un quatrième stade complet le cycle soit la période entre les chaleurs ou dioestrus.

3-DÉTECTIONS DES CHALEURS :

A-Signes de chaleur :

- **Pré-chaleur ou pro-oestrus** : À ce moment, les vaches tendent à se regrouper, elles se déplacent plus, la nourriture peut avoir moins d'attrait pour elles. Puis, à mesure que la chaleur progresse, la vache sent la vulve des autres vaches et se laisse sentir. Elle se place nez à nez avec une autre qui se trouve dans la même période.

La vulve est rosée et laisse échapper un peu de mucus. La vache commence ensuite à monter les autres vaches, mais celles-ci ne se laissent pas faire à moins d'être elles-mêmes en chaleur.

La vache en début de chaleur qui monte les autres ne se laisse donc pas elle-même monter et n'est pas encore en période de réceptivité ; la vache qui monte peut être en chaleur ou peut ne pas être en chaleur.

À part de monter les vaches, celle en pré-chaleur peut suivre les autres, se tenir à côté ou

appuyer sa tête sur leur dos ou leur partie arrière. Elle peut aussi les sentir, les pousser du nez et les lécher.

Les éleveurs qui connaissent bien leurs animaux remarquent qu'une vache vient en chaleur parce qu'elle est plus alerte et a une apparence nerveuse. Elle peut changer son comportement de façon plus évidente avec sa voisine d'étable ou l'opérateur de la traite.

Dans les étables à stabulation entravée, on peut voir plus facilement certains signes secondaires comme le mucus qui pend à la vulve ou qui est répandu sur la queue ou l'arrière-train. Au début de la chaleur, ce mucus est visqueux ; habituellement, il n'est pas parfaitement clair, il s'écoule de la vulve en gardant un diamètre plus important et se rompt facilement.

Si on regarde attentivement les lèvres de la vulve, on remarque qu'elles sont souvent humides et un peu enflées, ce qui enlève les replis et rend la vulve plus lisse. Le tissu à l'intérieur subit aussi des changements à cause de l'apport sanguin qui donne une couleur rosée.

Dans le cycle de la vache, à ce moment, le corps jaune a été détruit par les prostaglandines, un follicule a été sélectionné pour devenir dominant. Il commence à sécréter des œstrogènes responsables de l'apparition des signes de chaleur. D'autres hormones GNRH et FSH permettent le développement du follicule.

➤ **Œstrus ou vraie chaleur** : L'acceptation de la monte (donc période de réceptivité) est le signe le plus évident que la vache est en « vraie chaleur ».

Elle se laisse monter sans se dérober, passe à un comportement passif avec regard fixe, sa pupille est dilatée. Si une vache a beaucoup été montée, la croupe est parfois partiellement dégarnie de ses poils (les poils sont usés par le frottement) et, si les animaux sont au pâturage, la boue des sabots de la vache qui monte se répand sur le bas des hanches ou les côtés de la vache en chaleur.

Le mucus (quelquefois le seul signe observé) devient translucide et peut s'étirer en un fil long et mince. Elle beugle sans autre raison, peut ne pas donner complètement son lait qui peut être de température légèrement supérieure. La vulve devient plus rougeâtre et demeure enflée. L'action de soulever la vulve près du clitoris amène la vache à fléchir le dos de façon prononcée.

Au niveau hormonal, d'autres actions surviennent. Les œstrogènes sont à leur maximum et un pic de LH survient pour provoquer l'ovulation 10 à 12 heures après la fin de la période de vraie chaleur.

➤ **Après la chaleur** : la vache ne se laisse plus monter. Elle devient beaucoup plus calme, la vulve se décongestionne et la vache ne fait que sentir les autres vaches. Le mucus à ce moment change de texture et de couleur.

Il redevient plus épais, donc de diamètre plus grand, et prend une teinte un peu blanchâtre. Il ne s'étire plus comme dans la période de chaleur, mais « casse » facilement.

Dans la vache, l'ovulation se produit pendant cette période. L'ovule capté par le pavillon franchit les deux tiers de l'oviducte et se prépare à recevoir les spermatozoïdes. L'ovaire s'organise sur le site de l'ovulation et commence à produire un corps hémorragique qui deviendra un corps jaune produisant de la progestérone, hormone responsable du maintien de la gestation ou qui empêche le retour en chaleur.

L'utérus ayant été congestionné de sang se relâche à ce moment et permet au sang de traverser les parois avant d'être expulsé à l'extérieur de l'animal. Le volume de sang expulsé peut être très variable d'un animal à l'autre. On note que les génisses ont des pertes sanguines plus abondantes que leurs congénères adultes. L'observation de ce phénomène deux à quatre jours après une chaleur signifie que la femelle a bien eu une chaleur et non qu'elle est gestante ou pas.

Cela démontre seulement qu'elle était en chaleur et qu'il faut surveiller une autre chaleur possible de 15 à 20 jours plus tard. L'observation de pertes de sang devrait être notée chaque fois qu'elles surviennent, peu importe l'âge ou le stade de lactation de l'animal. Cela représente souvent le point de départ d'une bonne détection de chaleur.

4-OUTILS FAVORISANT LA DÉTECTION DES CHALEURS :

Maintenant qu'on a vu les principaux signes des trois stades de la chaleur, il faut savoir quoi faire de ces signes et s'assurer d'en détecter le plus grand nombre possible.

Vu l'augmentation du nombre de vaches par ferme, la rareté de la main-d'œuvre et les tâches de plus en plus spécialisées chez les producteurs, le premier outil et le plus indispensable est sans contredit le calepin de note. Tous les employés qui sont en contact avec les animaux devraient être tenus de rapporter tous les signes observés chez les animaux et une personne devrait être responsable de colliger ces renseignements afin de les utiliser pour déterminer le moment de l'insémination ou de faciliter la détection de la prochaine chaleur ou tout simplement de la rapporter au vétérinaire praticien qui aura une bien meilleure idée du suivi à apporter aux animaux pour lesquels il aura l'information.

L'efficacité de la détection des signes de chaleur dépend de la fréquence des observations : rien ne peut se substituer à cela.

En dehors du travail quotidien dans l'étable, il est donc essentiel de programmer au moins deux périodes d'observation intensive par jour, l'une aussi tôt que possible le matin et l'autre le plus tard possible le soir, et ce, à un moment où les animaux sont calmes et où l'observateur n'est pas affecté à d'autres tâches.

Pour les vaches qui ont des chaleurs courtes (moins de sept heures), trois ou quatre périodes d'observation par jour sont nécessaires pour observer la monte qui ne dure que quelques secondes ou les signes secondaires qui, eux aussi, peuvent être facilement manqués.

Il est clair, de plus, qu'une bonne détection des chaleurs est la clef de l'efficacité de la reproduction et qu'il faut identifier le plus de chaleurs successives possible afin de connaître les vrais signes individuels et faire ainsi une évaluation permettant d'augmenter l'efficacité de la détection.

Figure 1

Pour la détection des chaleurs la surveillance doit être la seconde nature


L'influence de la fréquence des observations pour la détection des chaleurs	Fréquence des observations (15 min/observation)	% de vaches détecté en chaleurs
	3 : à l'aube, le midi et le soir	86 
	2 : à l'aube et le soir	81
	1 : a l'aube	50
	1 : le soir	42
	1 : le midi	24

Tableau N° 1 : la surveillance pour la détection de chaleur

A-Aides à la détection de l'œstrus :

Certaines méthodes ou certains détecteurs de monte ont été développés pour repérer les Chaleurs, mais **ils ne doivent en aucun cas remplacer les périodes d'observation Recommandées** ; ce ne sont que des aides qui doivent être utilisées conjointement, au besoin, avec la détection visuelle.

Les outils de détection de chaleur ont aidé la recherche sur la reproduction. Selon une étude:

- la vache est montée en moyenne 8,5 fois par chaleur (+/- 6,6 fois).
- près de 25 % des vaches ont des chaleurs de courte durée (< 7 heures). DRANSFIELD, M.B. et al. *J. Dairy Sci.*, p. 1874-1882. 1998.

Une étude originale a démontré l'importance de la surface de plancher sur l'expression des Chaleurs :

- la durée des chaleurs et l'activité de monte étaient plus grandes sur terre battue que sur le béton.
- l'activité de monte était 15 fois plus importante sur terre battue que sur le béton.

BRITT, J. H. *et al...* J. Dairy Sci., p. 2195-2002. 1986.

B- La saison et le climat :

La saison a certainement un effet sur la fertilité.

Il a été démontré que le stress causé par des températures élevées entraîne un impact significatif sur la performance reproductive, c'est-à-dire, l'augmentation des mortalités embryonnaires, la diminution de la durée des chaleurs, la réduction du nombre de chevauchements et la réduction du taux de conception.

Mois de vêlage	Chances de conception
Décembre à février	1,00
Mars à mai	0.93
Juin à août	1.06
Septembre à novembre	0.01

Tableau N° 2 : Effet de la saison sur les chances de conception

Source: Lucy, M.C., J. Dairy Sci., 2001, pp. 1277-1293

C-Registre du troupeau, calendrier de reproduction, etc :

Le calendrier de reproduction est probablement l'outil d'aide à la détection le plus sous-utilisé, mais pourtant il est simple d'utilisation et très efficace :

- permet d'inscrire les observations faites lors de la tournée de surveillance,
- permet de découvrir le cycle de l'animal,
- permet de détecter les anomalies (cycle irrégulier, infections, absences de cycle, chaleur silencieuse).
- permet de prendre des décisions éclairées à la lumière des observations qui auront été écrites, soit de procéder à l'insémination, soit de consulter un vétérinaire, soit d'attendre une belle chaleur.

D-Palpation des organes génitaux :

Un examen de routine par le vétérinaire 35-40 jours après le vêlage permet de reconnaître certains cas problèmes, de savoir s'il y a eu œstrus ou de prévoir approximativement la prochaine chaleur ou encore de recommander au besoin l'usage de la prostaglandine.

E-Détecteurs de monte :

- **Détecteurs de monte « Kamar » et « Oestrufish » :**

Ces instruments laissent des traces d'encre rouge à la suite d'une pression soutenue de plusieurs secondes. Leurs performances sont bonnes chez les vaches dont les chaleurs sont normales, mais cela amène parfois un problème de faux-positifs. Il faut alors retirer la vache en chaleur (ou que l'on croit en chaleur) du troupeau, ce qui n'aide pas à activer sexuellement les autres vaches. Le coût des « Kamars » est d'environ 86 \$ la boîte de 50.

- **Animaux détecteurs (avec détecteurs de monte) :**

Les animaux utilisés sont une taure ou une vache androgénisée ou un taureau avec déviation du pénis. Il faut un animal par 30 vaches. Le taux de détection se situerait entre 70 et 90 % avec une période d'observation par jour. Le taureau est plus risqué. Cette technique est peu utilisée.

- **Marqueurs :**

Il s'agit d'une technique qui consiste à marquer au crayon, à la craie ou à la peinture le dessus de la queue de la vache à être détectée en chaleur. Lorsque la vache se fait monter, le marqueur est effacé, il est donc possible de voir quelle vache a eu une monte. Cette technique est très économique mais la vache peut devoir être marquée à nouveau tous les jours. Il peut aussi y avoir de faux-positifs.

F-Dosage de progestérone (lait ou sérum) :

En comparant le niveau de progestérone au jour de l'insémination avec celui au jour 22-24 après l'insémination, on peut savoir avec 95 % d'exactitude si l'animal est en chaleur. Le niveau de progestérone est alors bas. Si la vache ne « montre » pas de chaleur, il peut y avoir eu une chaleur silencieuse. **Il faut se méfier si le taux de progestérone est élevé, car cela ne veut pas nécessairement dire que la vache est gestante; elle est seulement présumée gestante.**

Le test le plus rapide prend environ 10 minutes.

5-SYSTÈMES DE DÉTECTION INTÉGRÉS AU SYSTÈME DE TRAITE :

Plusieurs compagnies d'équipement de traite offrent des options qui servent à faire la détection des chaleurs.

- **Podomètre (bracelet au membre) ou détecteur de mouvement au cou de l'animal**

Il est clair qu'une vache en chaleur est plus active que normalement. En stabulation libre, l'activité augmenterait de 400 % alors qu'en stabulation entravée, l'augmentation se situerait à 270%. Le podomètre mesure l'activité de la vache et transmet un signal. L'efficacité du

Podomètre à détecter les vaches en chaleur se situerait autour de 83% et sa précision (rapporter les vaches réellement en chaleur) se situerait autour de 85 %.

- **Mesure de la conductivité électrique du lait**

À chacune des traites, le système de traite mesure la conductivité du lait. Une variation dans ce niveau indique une chaleur probable de l'animal en question.

- **Quantité de lait**

On sait depuis longtemps que la production de lait peut être affectée au moment de la chaleur. Plusieurs systèmes de traite, robotisés ou conventionnels, mesurent à chaque traite les quantités produites, on peut donc facilement en observer les variations.

La combinaison de ces trois systèmes peut aider grandement à la détection des chaleurs pour l'éleveur ainsi équipé.

On peut donc dire que **la clef du succès** en détection des chaleurs est **l'observation visuelle adéquate et la connaissance des animaux**. Cependant, il n'est pas réaliste de croire qu'on peut observer toutes les vaches en oestrus (avec monte), mais il faut développer un programme permettant d'en voir le plus possible même s'il faut s'aider de la présence des signes secondaires et des détecteurs de chaleur.

En général, les principaux facteurs qui sont responsables d'un manque d'efficacité à détecter les chaleurs sont :

- 1) Le temps alloué quotidiennement à observer les chaleurs est inadéquat et mal réparti.
- 2) La plupart des activités de monte surviennent durant la nuit, 70 % entre 18 h et 6 h.
- 3) Les chaleurs sont souvent courtes. Selon certaines études, 65% des vaches se laissent monter durant 16 heures ou moins; 25 % durant moins de 7 heures.
- 4) Moins il y a de vaches en chaleur, plus bas est le niveau d'activités et d'extériorisation des Chaleurs dans l'ensemble du troupeau. Cela devient un problème surtout dans les plus petits

Troupeaux.

5) La monte dure 10 secondes ou moins et les éleveurs combinent trop souvent les périodes d'observation avec d'autres activités.

6) L'extériorisation des chaleurs est souvent réduite par des problèmes de pieds et membres, des planchers glissants, la chaleur de l'été, le froid de l'hiver et d'autres facteurs Environnementaux comme le manque d'exercice qui favorise un ralentissement du métabolisme basal ou intrinsèque des organes génitaux.

Afin de maximiser l'efficacité de la détection des chaleurs, il faut donc développer un programme de détection de chaleur qui limite les effets négatifs causés par les « personnes » et les « animaux ».

(Source : RADOSTITS, O.M., D.C. BLOOD. **Herd Health**. 1985.

BRITT, J. H. et al.. **J. Dairy Sci.**, pp. 2195-2002. 1986.)

A/Récolte et évaluation du sperme :

A-1/ méthode de récolte du sperme:

Le succès de l'IA est conditionné en la qualité du sperme récolté, plusieurs méthodes de récolte du sperme ont été utilisées, certaines n'ont aujourd'hui qu'un intérêt historique comme :

1. L'utilisation d'un matériel en plastique dans le vagin.
2. Le massage des vésicules séminales.
3. La récolte directe du sperme dans le vagin.
4. Le massage de l'ampoule rectale du taureau.

Cependant, en pratique les méthodes les plus couramment utilisées de nos jours sont la récolte au vagin artificielle et l'électro-éjaculation.

A-1-1/Récolte au vagin artificielle:

La quasi-totalité des semences préparées pour l'IA sont obtenues par ce procédé car le VA simule parfaitement les conditions naturelles offertes par le vagin de la vache.

Au moment de la récolte la température du VA doit être d'environ 40 à 42°C, les températures extrêmes sont comprises entre 38 et 52°C, la pression est assurée par insufflation de l'air par l'orifice du robinet.

La lubrification doit être faite par une substance insoluble dans le plasma séminale et non toxique pour le sperme.





Figure N° 12 : récolte au vagin artificiel

A-1-2/Electro-éjaculation:

C'est une méthode permettant d'obtenir le prélèvement de la semence à partir du taureau sans intervention des mécanismes normaux, sensoriels et psychiques de l'éjaculation.

L'appareil utilisé se compose d'un transformateur, , un voltmètre et d'une électrode bipolaire de dimension adaptée à l'espèce considérée.

Après contention de l'animal, l'électrode lubrifiée est introduite dans le rectum vidé, puis en fait passer une série de stimulations répétées en augmentant progressivement l'intensité selon les instructions du fabricant jusqu'à érection complète et éjaculation, le sperme est recueilli par un appareil de récolte.

Les éjaculats recueillis par électro-éjaculation sont généralement d'un volume plus grand et d'une concentration plus faible en spz que ceux recueillis par le VA, 24 cependant le nombre total de spz, le pouvoir fertilisant et l'aptitude à la congélation ne semblent pas être affectés.

L'utilisation de l'électro-éjaculation même durant une longue période (plus d'une année) n'a aucun effet néfaste ni sur la santé, ni sur la fertilité de l'animal.



Figure N°13 : Electro éjaculateur

A-2/ Evaluation de la qualité de la semence:

L'évaluation a pour objectif d'apprécier différentes caractéristiques biologiques du sperme et de préciser le niveau de dilution qu'il pourra supporter, afin de préparer une semence correspondant à l'optimum biologique et économique recherché, cette évaluation comporte :

A-2-1-examen macroscopique:

Il a pour but d'apprécier:

1. le volume de l'éjaculat.
2. la consistance du sperme.
3. la couleur du sperme.
- 4-L'odeur
- 5-Les corps étranges

1/volume de l'éjaculat:

Il est directement lu sur le tube de collecte gradué, ce volume varie de 0,5 à 14ml, en fonction de l'âge, race, la réparation du reproducteur, l'alimentation, les facteurs psychiques et environnementaux momentanés, ce volume varie entre 4 à 6 ml chez un taureau adulte, tandis qu'il est de l'ordre de 2 ml chez le jeune.

2/couleur du sperme:

Chez le taureau la couleur d'un sperme normal est dans la plupart des cas ivoire-crème (en fonction de la concentration des spz).

Le sperme pathologique peut avoir selon les cas une couleur blanchâtre, brunâtre, rosée, rougeâtre, bleuâtre, etc.

3/viscosité du sperme ou consistance:

Elle en rapport étroit avec la concentration en spz dans le plasma séminale.

4/ L'odeur :

Un éjaculat qui est récolté d'une manière propre et sanitaire à une odeur légèrement sucré et aromatique (la semence bovine à une odeur d'urine)

Remarque : l'odeur est une mesure de la propreté et de l'hygiène des mesures de récolte

5/Les corps étranges :

On peut Sitter par exemple le fumier, les cheveux, pus sang, cellules épithéliales.) La présence de fumier ou de poils dénoncent une procédure de prélèvement fautive, le sang ou le pus dans un échantillon peuvent provenir des conduits séminaux, le mea urinaire, muqueuse du prépuce, pénis.

A-2-2/-examen microscopique:

Il comporte l'évaluation de la mobilité, le PH, de la concentration en spezs, des Pourcentages en spezs vivants et de leur morphologie.

1/La mobilité:

a/ Mobilité massale:

Ce sont des mouvements en vagues des spz, l'exigence minimale pour un éjaculat correspond à un bon mouvement de masse qui doit être fort et tourbillon.

b/ Mobilité individuelle:

Les mouvements normaux des spz sont oscillatoires et en avant, un sperme est considéré comme acceptable s'il a au moins 60-70 % des spz mobiles.

2/PH :

Un ph normal de la semence se situe entre 6.2 et 6.8. Un pH nettement supérieur à 6.8 est inacceptable, c'est lors d'infection du tractus génital.

3/Concentration des spz:

Elle est souvent déterminée par comptage direct des spz sous microscope. L'utilisation de la densité optique, l'utilisation d'un compteur électronique, détermination du volume cellulaire par centrifugation. Par exemple :

On utilise le spectronic 20 : on prend un échantillon de 0.05 ml d'éjaculât puis le placer dans une cuvette ou il est mélangé à une solution de 4.95 ml de citrate de sodium à 2.9 p puis mise en place dans le spectronic 20. Cet instrument détermine la lumière qui peut traverser la cuvette puis il donne la concentration de la semence

-un échantillon concentré sera nuageux et laissera passer peu de lumière

-un échantillon moins concentré sera plus clair et laissera passer plus de lumière 26

-la lumière traverse la cuvette est mesuré sur une échelle de pourcentage de 10 à 80p et chaque p se traduit par un nombre de spermatozoïdes.

Exemple une lecture de 55 p signifiera une concentration de 625 millions de spermatozoïdes par ml

En connaissant le volume et le nombre de cellules par ml on peut déterminer le volume total de spermatozoïdes de l'éjaculât

Examen de la concentration du sperme : c'est le nombre de spermatozoïdes par ml=le nombre total de spermatozoïdes par éjaculât=c'est la concentration totale de spermatozoïdes par éjaculât qu'on multiplie par le volume par ml de l'éjaculât.

La concentration peut être de 200 à 400 millions même plus.

4/Pourcentage des spz vivants:

La détermination se fait à l'aide de colorants spéciaux (éosine. bleu de méthylène) qui peuvent traverser la membrane des spz morts (colonies rose rouge) et les différencient donc des vivants.

5/Morphologie des spz:

Elle est appréciée sur des frottis de spermatozoïdes colorés (encre de chine, giemsa, eosine-aniline, . . . etc.).

On admet que pour être admissible en IA, le sperme doit contenir moins de 20 à 25% de spermatozoïdes anormaux et plus de 60 de spermatozoïdes vivants.

B/ Etude physico-chimique et biochimique du sperme:

L'activité métabolique des spz est important indicateur de la qualité du sperme, l'évaluation peut se faire par plusieurs moyens:

1. mesure du PH
2. indice de fructolyse
3. réduction du bleu méthylène
4. test de résistance au NACL
5. oxydation du pyruvate
6. réduction de la résazurine

C/ Evaluation biologique de la qualité du sperme:

Il a été rapporté que le moyen le plus pratique pour évaluer la fécondité des Taureaux utilisés en IA reste la détermination des taux de non retour des chaleurs à 0-90 jours post insémination.

Source : Projet de fin d'étude « Enquête sur l'insémination artificielle bovine au Niveau de La Wilaya De Mascara ».

Présenté par : MR. REFAS Med El Amine/MR. BEL HACHMY Khaled
(2009-2010)

1-principe:

La semence est le produit préparé (dilué, conditionné, conservé) par une technique appropriée en vu de son emploi par LA.

Les objectifs de cette préparation sont:

1. Accroître le volume (dilution) de telle façon qu'un plus grand nombre de femelles puissent être inséminées.
2. Protéger les spz pour qu'ils puissent supporter sans dégradation la succession des opérations ultérieures.
3. Emballer et identifier chaque portion qui servira à l'insémination de la vache.

2-Technique de conservation:

En fonction des résultats d'évaluation précitée, on décide de rejeter ou d'accepter un éjaculat, si le sperme est accepté, il doit passer par plusieurs étapes avant d'être mis en paillettes et conservé à l'azote liquide.

La dilution se fait dans un milieu respectant les exigences suivantes :

1. La non toxicité pour les spz
2. Assure un apport énergétique pour les spz
3. Un pouvoir protecteur à l'égard des variations du milieu (température et lumière)
4. limitation du développement microbien (addition des ATB).

***Principe de dilution 2 raisons :**

-Un éjaculat de taureau d'un haut potentiel génétique soigneusement dilué peut être utilisé pour inséminer 1000 vaches avec suffisamment de spermatozoïdes par dose pour assurer la conception.

-l'addition d'éléments nutritifs et d'un agent cryoprotecteur au dilueur peut prolonger la durée de vie fertile des spermatozoïdes pendant plusieurs années en assurant un milieu favorable

3-Les milieux de dilution :

Doivent répondre à un certain nombre de conditions :

-La pression osmotique doit être isotonique.

-Ils doivent renfermer des substances colloïdales comme le jaune d'œuf, les lipoprotéines et la lécithine susceptible de protéger les spermatozoïdes

-les substances tampon permettent de maintenir un PH favorable aux spermatozoïdes entre 6.2 et 6.8. La présence de ces substances est plus importante pour le sperme du taureau et du bélier que du sperme de l'étalon étant donné la concentration élevée de spermatozoïdes et donc la glycolyse élevée du sperme de ces deux espèces responsable d'une diminution rapide de PH.

-les substances nutritives sont sensées favoriser le métabolisme, la vitalité et la longévité des spermatozoïdes.

-le milieu de dilution doit être dépourvu d'agent infectants car ils sont préjudiciables à la survie des spermatozoïdes, la fertilisation et au développement embryonnaire.

-la présence des spermatozoïdes dans de meilleures conditions permet de remplir 4 fonctions préalables à la fécondation :

1- activité métabolique productrice d'énergie.

2- la mobilité pour progresser dans les voies génitales femelle.

3- des enzymes de protection sur l'acrosome pour en faciliter la pénétration dans l'ovocyte.

4- Présence de protéine sur la membrane plasmique pour assurer leur survie dans le tractus génital femelle et leur fixation sur la pellucide de l'ovocyte.

4-Nature des milieux de dilutions :

On peut distinguer les dilueurs à base de :

Jaune d'œuf phosphate c'est le milieu de Lardy et Philips

Jaune d'œuf : c'est le milieu de SAN DU

Sucres : glucose, fructose c'est le milieu de Foote.

Glycocolles et glycérols : c'est le milieu de Roy.

CO₂ : c'est le milieu de Van Demark.

Lait de vache : c'est le laicphos ; c'est le plus utilisé dans les centres d'inséminations artificielles car il est de poudre de lait écrémé de vache additionnée au cholestérol ou lécithine de sel, de glucose et d'antibiotiques. Le jaune d'œuf est habituellement utilisé à des concentrations comprises entre 5 et 15 p, il protège le sperme grâce aux lécithines qu'il renferme

Comme antibiotique on utilise la pénicilline, la pénicilline à la dose respectivement de 1000UI et de 1mg de dilueur.

Remarque : certains antibiotiques sont toxiques pour les spermatozoïdes : tétracycline 500 micro g/ml.

5-Le taux de dilution : est décidé en fonction de:

1. La concentration des spz souhaitée dans la dose de semence.

2. La quantité de l'éjaculat prélevé.
3. La fécondité connue du reproducteur.
4. Les besoins des centres de l'IA en nombre de doses du reproducteur considéré.

Le taux de dilution pour le taureau, il est ...sur l'obtention de doses d'insémination renfermant concentration en spermatozoïdes / paillette. On est à 40% les pertes éniputables aux processus de congélation, décongélation, il faut donc obtenir au terme de la dil une concentration moyenne de 20millions de spermatozoïdes par paillette de 0.25 ml. Soit 80 million de spermatozoïdes.

6-congélation de la semence :

La congélation exige l'utilisation d'agents cryoprotecteurs classiquement le glycérol est utilisée pour congeler le sperme. A la concentration de 4% le glycérol offre une plus grande mobilité massale des spermatozoïdes ; après une congélation dans une solution 20% que les lésions de leur acrosome sont les moins nombreuses.



Figure N° 14 : la congélation de la semence.

7-Conditionnement de la semence :

Une fois refroidi, le sperme sera conditionné le plus souvent en paillettes voire en ampoules de verre ou de plastique ou en pellets. Classiquement trois types de paillette sont utilisés. Elles ont toutes une longueur de 133 mm. La paillette grosse a un diamètre compris entre 3.8 et 4.2 mm et un volume de 1.2 ml. La paillette moyenne a un diamètre compris entre 2.5 et 2.8 mm et un volume de 0.5 ml. La paillette fine (la plus utilisée) a un diamètre compris entre 1.7 et 2.2 mm et un volume utile de 0.25 ml. Ces paillettes sont constituées d'un cylindre de chlorure de polyvinyle dont une extrémité est obturée au moyen de deux

étoupes de gaze entourant un bouchon de matière pulvérulente : l'alcool polyvinylique. Ce dispositif servira de piston lors de l'insémination. L'autre bout est libre et servira au remplissage de la paillette.



Figure N° 15 : Model paillette

Les paillettes sont de couleurs différentes pour en faciliter l'identification. Celle-ci se trouve complétée par l'impression sur le corps de la paillette du **nom du taureau**, de son **numéro d'identification**, de la **date de récolte** et de **l'identification du centre d'insémination**.

Pour leur remplissage, une vingtaine de paillettes sont fixées à un peigne relié à une pompe d'aspiration. Une fois remplies, une légère agitation des paillettes permettra de ménager une place pour l'obturation et la bulle d'air nécessaire pour permettre la dilution du sperme lors de la congélation. Le bouchage s'effectue manuellement ou est plus souvent actuellement automatisée. Il est réalisé au moyen de poudre d'alcool polyvinylique qui une fois humide se transforme en gel ou par sertissage.

Une fois le sperme conditionné, les paillettes sont plongées dans de l'eau à 4°C pour permettre l'action du glycérol (phase de glycerolisation) et des autres constituants du dilueur. Cette phase contribue également à rendre plus hermétique l'obturation de la paillette.



Figure N° 16 : Conditionnement la semence

Les paillettes sont alors disposées sur une rampe de refroidissement en vue de leur congélation. Elles sont dans un premier temps disposées dans les vapeurs d'azote à quelques cm au-dessus du niveau d'azote liquide de la cuve. Le refroidissement est obtenu selon une courbe classique à savoir entre 4°C et -10°C un refroidissement de 4°C par minute et entre -10°C et -130°C un refroidissement de 40°C par minute.

Biologiquement, la phase critique est celle comprise entre -10°C et -50°C. C'est entre ces températures en effet que se produisent les phénomènes de cristallisation extra puis intracellulaire et les mouvements d'ions qui en résultent.

Au bout de 7 à 9 minutes, la congélation est obtenue et les paillettes sont plongées dans l'azote liquide à -196°C. Il est intéressant de noter que ce type de congélation n'altère en rien le caractère pathogène de germes tels que *Brucella abortus*, *Campylobacter foetus*, *Actinomyces pyogenes* ou *Listeria monocytogenes*.

Les paillettes sont stockées dans des visotubes, cylindres hexagonaux de couleur variable pour en faciliter le repérage, eux-mêmes placés dans des gobelets plus gros appelés canisters rangés dans des tanks pouvant contenir plusieurs centaines de litres.

Le transport des paillettes se fera dans des containers cryogéniques ou cuves d'azote dont il existe différents modèles de capacité et de propriétés thermiques différentes. Une vérification régulière du niveau d'azote de ces cuves s'impose. Par ailleurs, la température doit toujours y être inférieure à -120°C. Il est indispensable pour ce faire d'y maintenir un niveau minimal de 5 cm d'azote liquide. L'évaporation sera en fonction de la fréquence d'ouverture de la cuve et du temps nécessaire au choix d'une paillette (5 à 8 secondes).

8-Doses d'inséminations:

Le volume en sperme congelé est de 0,5 cc avec un minimum de spezs mahiles de 20 millions après décongélation.

Les paillettes sont congelées avec 140 millions de spezs chacune au départ.

B-1-Vérification de pré insémination:

La répétitivité de l'acte de la mise en place de la semence entraîne sa banalisation et peut même induire en des déviations techniques involontaires généralement inconscientes des lourdes pertes qu'elle peut y aboutir, pour y échapper l'inséminateur doit avant tout passage à l'acte procéder à un ensemble de réifications pour que l'I.A soit effectuée avec succès et de ce fait ce n'est pas lui 31 qui choisit quand intervenir mais le destinataire c'est-à-dire la vache quand elle est réceptrice (signes flagrants de chaleur), afin de s'assurer qu'il s'agit bel et bien de la vache à inséminer, le vétérinaire devrait prendre en considération:

- * Vérification de l'identité de la femelle par la vérification de la robe et de l'étiquette de l'oreille.
- * Vérifier les bulletins des inséminations précédentes pour avoir une idée sur la fertilité et la productivité de la vache, noter toutes observations sensées d'être utiles (date du dernier vêlage, dernière insémination, dernier retour en chaleur . . . etc.).
- * Procéder au Touchet transrectal pour s'assurer que la vache n'est pas gestante et pour ainsi voire l'état du tractus génital.
- * Pour une détection précise, il faut observer les vaches deux ou trois fois par jour. Le tableau ci-dessous montre que, avec trois observations quotidiennes, on détectera 90% des chaleurs, alors qu'avec une observation, on n'en détectera que 60%. Il faut passer au moins 20 minutes à observer les vaches. Le fait de traverser le groupe une fois en marchant lentement pendant l'observation, fait bouger les animaux.

Pourcentage des vaches en chaleur suite au nombre d'observation par jour :

Nombre d'observations	% des vaches en chaleur
Une fois par jour	60%
Deux fois par jour	70%
Trois fois par jour	80%
Quatre fois par jour	100%

Tableau N° 3 : pourcentage des vaches en chaleur

a- signes de chaleur:

Dans la pratique de l'IA normale, c'est la détection des chaleurs qui est le facteur limitant le plus fréquent dans la recherche des meilleurs résultats, une détection mal conduite ou inadapté entraîne une insémination tardive et la perte de trois semaines d'où une baisse de conception et un allongement de l'intervalle entre deux vêlages L'éleveur doit donc avoir une longue expérience et une totale attention qu'en à l'état de chacune de ses femelles pour détecter les chaleurs en leurs temps appropriés vu la promptitude de celles-ci 4h à 24h.

a-1- Aspect d'une vache en chaleur:

➤ **Aspect comportemental :**

Acceptation des chevauchements, hyper activité, tendance à former des petits groupes, flegme (narines retroussées), petites bousculades, léchages, simulation de lutte, chevauchements des congénères, lordose, frottements contre d'autres vaches.

➤ **Aspect physiologique:**

Vulve gonflée, muqueuse vaginale congestionnée, décharge de mucus vaginal clair et filant, région sacrée ébouriffée avec éventuellement des lésions cutanées ou traces de chevauchements sur le dos, érosion de la base du menton, diminution de l'appétit et baisse de la production laitière, urination fréquente, repas écourtés. (Dr André Leclerc centre d'IA du Québec)

***Les signes de chaleurs : signes et comportement observés durant les périodes périolstrales chez les bovins :**

Types de changement observé	prooestrus	Oestrus	métoestrus
Appétit	Décroit l'égerment	Décroit Brusquement	Revient normale
Nervosité et Agitation	Très évidentes	Très évidentes	Evidentes
Beuglements	Fréquents	Moins fréquents	Fréquents
Léchage des autres animaux	Oui	Oui	Oui
Comportement de Monte	Elle monte mais ne supporte pas être montée	Elle monte et supporte l montée	Peut monter mais ne se laisse pas montée
Consistance du mucus	Très liquide clair	Filet clair collant	Plus épais collant clair
Vulve	Rouge, oedématiée	Rouge, Oedématiée	Moins oedématiée
Ecoulement de sang	Rare	Rare	Possible à 4 jours après l A

Tableau N°4 : les signes des chaleurs.

Remarque:

Les signes de chaleurs, en particulier quand plusieurs vaches sont ensemble en (pro) œstrus, risquent d'être mal interprétées, mais de toutes les manifestations le chevauchement semble la plus fiable, la vache à ce moment est prête à inséminer (ANDRE, 1991) et la présence de filets de sang dans le mucus vaginal témoigne du démarrage des chaleurs deux jours auparavant.

L'IA est plus réussie si elle est effectuée lors de la deuxième moitié des chaleurs, ce qui en résulte qu'une vache vue en chaleurs le matin est à inséminer le soir et celle vue en chaleur le soir est à inséminer très tôt au lendemain (TRIMBERGER, 1948).

***Importance de la palpation transe rectale:**

Consiste à introduire la main à travers le rectum pour évaluer le stade dans lequel se trouve une femelle, c'est une méthode simple, tangible, pratique, économique et efficace pour apprécier le stade de l'ovaire. Le follicule pré ovulatoire, même à diamètre très petit « plus de 35mrn » peut être déceler par le biais de cette méthode à moins que l'inséminateur soit pourvu de lacunes en matière d'anatomie des voies génitales de la femelle en différents stades physiologiques (femelle normale, en gestation, en chaleur . . . etc.).

A- la décongélation:

Le réchauffement du sperme du taureau doit être aussi rapide que possible. classiquement, la paillette sera tout d'abord secouée pour en faire tomber le reste d'azote liquide puis plongé et agité dans de l'eau à 34-37c (décongélation in vitro).

La décongélation s'observe au bout d'une trentaine de seconde, pendant ce temps, il est conseillé de frotter le pistolet d'insémination pour le réchauffer.

Cependant, si la température ambiante est inférieure à 20c, il est préférable de maintenir la paillette dans l'eau de réchauffement jusqu'à son utilisation pour l'IA pour éviter tout choc thermique au sperme.

L'intervalle décongélation-insémination peut être prolongé jusqu'à 60mn, si la paillette peut être maintenue à une température de 35c.

Certains auteurs ont préconisé la décongélation dite in vivo c'est-à-dire dans le col utérin lors de l'insémination. Il semble bien en fait qu'en raison des 60 secondes en moyenne qui s'écoulent entre la charge de la paillette et l'insémination proprement. En l'absence d'eau tiède, on peut également congeler la paillette et le bouclier.

Une fois congelée secouée et essuyée (l'exposition du sperme à une goutte d'eau peut induire des lésions cellulaires irréversibles), la paillette est introduite dans le pistolet d'insémination par son extrémité comportant le double bouchon (rôle de piston).

L'autre extrémité sera coupée perpendiculairement pour assurer un maximum d'étanchéité avec le bouchon de la gaine d'insémination.

Idéalement l'insémination de l'animal doit être réalisée dans les 15 mn suivant la sortie de la paillette de l'azote liquide, le pistolet et la gaine d'insémination seront éventuellement recouverts d'une gaine protectrice en plastique qui sera perforé lors de l'introduction du pistolet dans le col utérin. (Dr André Lecterc centre d'IA du quebec).

B-L'insémination proprement dite (technique et lieu) :

Le matériel se compose d'un pistolet d'insémination d'une longueur de 40 à 45cm et d'un diamètre de 5 à 6mn comportant un corps externe et un mandrin interne. Il se complète d'une gaine en matière plastique externe fixée au pistolet d'insémination au moyen d'une petite rondelle.



Figure N° 17 : Pistolet d'insémination artificielle bovine

Deux méthodes d'insémination peuvent être utilisées chez les bovins :

*** La première ou voie vaginale:**

Repose sur l'emploi d'un spéculum et d'une source lumineuse permettant le dépôt du sperme dans la partie postérieure du canal cervical. Elle est pratiquement abandonnée voire réservée à des cas individuels.

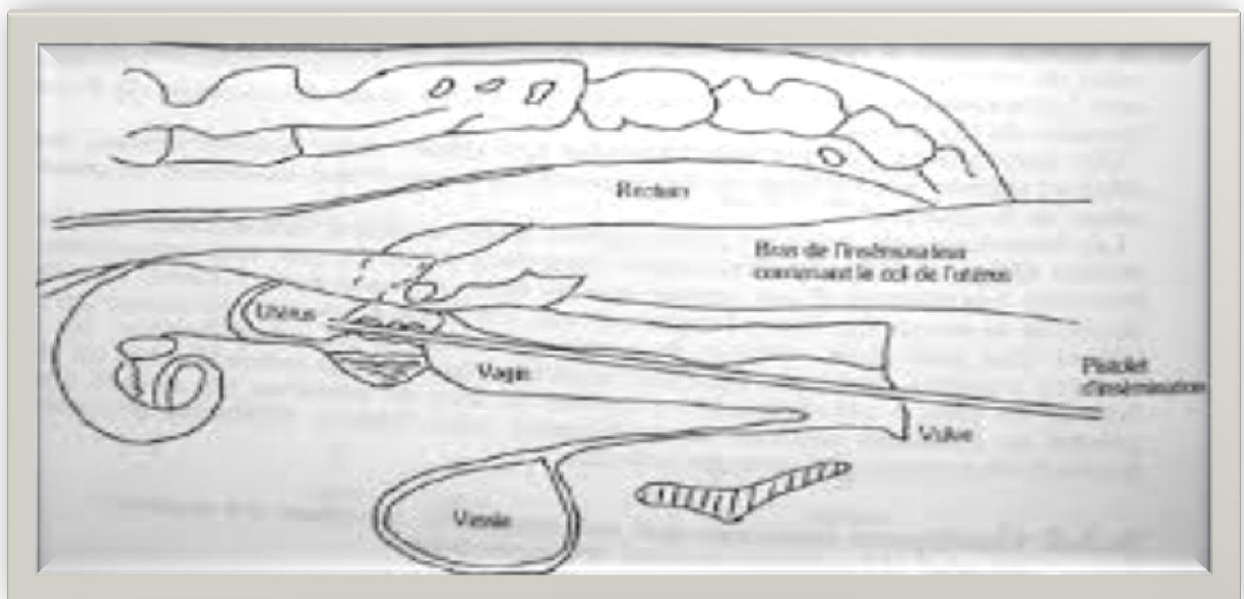


Figure N° 18 : utilisation de voie vaginale.

*La seconde ou voie rectale :

Est classiquement utilisée parce que plus rapide et plus hygiénique mais aussi parce qu'elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état oestral de l'animal (présence de follicules, tonicité des cornes) mais aussi favorable à la libération d'ocytocine est donc à la remontée des spermatozoïdes à la jonction utéro-tubaire. Le col est saisi manuellement au travers de la paroi rectale. Sa tension vers l'avant permet d'éviter la formation de replis vaginaux, susceptibles d'entraver la progression du pistolet d'insémination dans la cavité vaginale.

L'introduction de l'extrémité du pistolet d'insémination dans le col peut être facilité en plaçant le pouce dans l'ouverture postérieure du col tout en maintenant ce dernier au moyen de l'index et du majeur.

La traversée du col sera facilitée en imprimant à ce dernier des mouvements latéraux et verticaux; une fois le col franchi, le pistolet sera aisément guidé vers l'une ou l'autre corne.

Classiquement, le dépôt de la semence se fait au niveau du corps utérin.

Remarque:

Quelque soit l'endroit anatomique d'insémination, il en résulte un reflux du sperme vers la cavité vaginale mais une insémination au niveau des cornes ou le corps des ovaires est beaucoup plus valable que celle effectuée au niveau du col utérin puisque le reflux du sperme dans la cavité vaginale sera minime.

*Moment d'insémination:

L'objectif est d'inséminer au moment le plus proche de l'ovulation, la durée d'œstrus de 12 à 24h, l'ovulation a lieu 10 à 12h après la fin de l'œstrus, les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environs six heures dans les voies génitales femelles (phénomène de capacitation), le meilleur moment pour obtenir une germination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus.

Procédures conduisant a l'insémination :

1-Hygiène et conditions sanitaires :

tout le matériel d'IA doit être propre et hygiénique ;il faut utiliser le matériel jetable tels les gains et les gaines.

- 1- Eviter de salir le pistolet, la gaine et la paillette
- 2- Garder le matériel dans un endroit propre.
- 3- Se laver les mains avant et après insémination.

2-la procédure de l'insémination artificielle :

- 1-avoir un thermostat a décongelé rempli d'eau à la bonne température de 35 à 37°C.
- 2-placer le matériel d'insémination artificielle près du biostat d'azote liquide.
- 3-localiser la vache a inséminé.
- 4-dans le cas de la non conception vérifier si les IA successives sont tardives ou précoces et vérifier tout signe de gestation.
- 5-retirer le couvercle du biostat et le placer dans un endroit propre.
- 6-s'assurer d'avoir bien localisé la semence dans le boiostat avant de soulever le casier.
- 7-soulever le casier .Il faut toute fois faire attention a ne pas dépasser la ligne critique du froid dans le col du biostat.
- 8-identifier et retirer la dose de semence du casier a vite que possible ; le temps maximum de cette opération et de 3 à 5 secondes.
- 9-pour éviter l'éclatement d'une paillette à son retrait du biostat, il faut la secouer immédiatement et sans hésitation (a une façon d'une infirmière secouant un thermomètre) pour enlever toute goutte d'azote qui sera prise sous le bouchons coton.
- 10-placer la paillette dans un thermos à décongeler avec l'eau (35-37°C) pendant 40 secondes.
- 11-retirer du coffret le pistolet d'insémination, serviettes en papier, le gant obstétrical, le lubrifiant et la gaine pour une chemise sanitaire.
- 12-retirer la semence du thermos à décongeler et vérifier nom, le numéro d'enregistrement, le numéro de code infernale du taureau donneur et la date d'éjaculation.
- 13-insérer le piston à l'autre extrémité du pistolet et utiliser gaine fondue avec l'adaptateur.
- 14-une fois la semence décongelée assécher la paillette et couper vis-à-vis de la bulle d'aire dans un angle de 90°, en tenant la gaine et le mandrin vert entre pouce et l'index ,insérer la partie couper de la paillette jusqu'au fond de l'adaptateur ou le mandrin dans un mouvement de trois .
- 15-placer la paillette dans la gaine en laissant à peine dépasser l'extrémité cotonnée.
- 16-tenir la paillette et sa gaine au dessus du pistolet et les glisser longuement dans le barillet avec une légère torsion de l'anneau de verrouillage. Le pistolet universel est prêt à être utile.
- 17-Appuyer légèrement sur le piston jusqu'à apparition de la 1ere goutte de semence.

3-technique de l'insémination proprement dite :

1- Approcher la vache lentement et calmement

2- Soulever délicatement la queue avec la main non goutée préalablement lubrifiée avec de l'huile, frotter doucement la région anale (l'animal se détendra ce qui facilitera l'introduction de la main dans le rectum)

3- Ramener les doigts en fuseau et introduire la main lentement mais fermement dans le rectum de la vache.

4- Tout en massant doucement le rectum, examiner le tractus génital particulièrement le col et les cornes utérines ; noter toute anomalie comme élargissement des cornes qui peut être soit une gestation ou à la limite d'un pyromètre.

5- Ramener la main vers la vulve, on peut maintenant nettoyer la vulve à l'aide d'une serviette en papier ; répéter l'opération avec une nouvelle serviette autant de fois que nécessaire. Il faut retirer un maximum d'excréments de la vache.

6- Veillez à abaisser les contractions rectales. Introduire le bras dans le rectum jusqu'au coude environ en essayant immédiatement de placer assez loin avant que la 1^{er} contraction de la paroi rectale pousse le bras. Ces vagues de contraction intestinale se succèdent à intervalle irrégulier et ne peuvent persister. Plus de 20 à 30 secondes ; il faut quelque fois relaxer les muscles circulaires par un doux mouvement de va et vient de bras dans le rectum.

7- Bien tenir le col de l'utérus. Pour se faire il faut pousser le col de l'utérus en avant afin d'étirer la membrane vaginale et d'éliminer les plis, on tient alors le col par le milieu ou par le trait postérieur, on le soulève légèrement on le tient bien à la main au niveau de l'anneau médian ; tandis que ceci combiné avec le bord de la main forme un entonnoir autour de l'entrée du col par lequel passera le pistolet d'insémination. Le petit doigt peut prendre contact avec le pistolet et le guider (voir planche).

8- Introduction du pistolet à inséminer se fait à un angle de 45° par rapport au planché du bassin. Le pistolet glisse doucement le long du plafond vaginal en direction du col. L'angle d'introduction dans le col de l'utérus doit être respecté pour éviter de pénétrer l'urètre ou dans le petit cul de sac à la sortie du canal de l'urètre.

9- On n'introduit pas le pistolet dans le col, au contraire c'est le col qui doit être habilement manipulé de gauche à droite et de haut en bas pour venir se placer autour du pistolet, la main qui insémine doit éviter toute rudesse et tenir le pistolet avec 2 doigts. La raison est que si la vache opposait une résistance à l'insémination, le pistolet pourrait glisser hors du tractus génital prévenant ainsi des blessures à l'animal. Souvent le passage à travers les derniers anneaux crée un problème... Si le passage du pistolet se fait trop brusque après avoir traversé le bout difficile, il est possible que l'instrument perce la paroi de l'utérus.

10- Une fois rendu à l'endroit exact de l'insémination (l'endocol) on doit expulser la semence hors du pistolet. On doit le faire lentement en comptant jusqu'à 10, puis le pistolet et ramener délicatement et lentement pour encore une fois prévenir tout dommage à la paroi vaginale.

11- Après le retrait du pistolet on doit bien l'examiner pour constater que la paillette est vide.

12- Masser l'utérus avec douceur.

13- Retirer doucement le bras du rectum.

14- Jeter le gant et la gaine usagés dans la poubelle de l'étable.

15- Replacer l'équipement dans le coffret et inscrire les informations sur le certificat d'insémination.

16- Transcrire les informations dans les tableaux de saillies situés à un endroit approprié dans l'étable.

17- Une bonne habitude à acquérir est de retirer 1 fois par semaine tout le contenu du coffret et le nettoyer.

Conclusion

Cette étude nous a permis de comprendre l'importance de l'IA et son effet sur les performances de reproduction, même avec des taux de fertilité et de fécondité modérés. L'IA améliore la productivité numérique et pondérale par vache.

L'Algérie commence à utiliser la technique de l'IA qui peut constituer un outil important pour l'intensification de l'élevage Bovin. Pour répondre à cet enjeu, il conviendra donc d'adapter les techniques afin d'obtenir une fertilité acceptable.

Liste des figures

Figure 1 : Anatomie du tractus génital de la vache.

Figure 2 : Structure de l'ovaire bovin.

Figure 03 : anatomie de l'appareil génitale de la vache.

Figure 4 : Histologie de la trompe utérine.

Figure5 : Histologie de l'utérus.

Figure6 : anatomie de l'appareil génitale male et femelle.

Figure 7 : Schéma de la structure de la glande hypophysaire.

Figure8 : structure de l'ovaire.

Figure 9 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache.

Figure 10 : le cycle œstral chez la vache.

Figure 11 : Le cycle œstral chez la vache.

Figure 12 : récolte au vagin artificiel.

Figure13 : Electro éjaculateur.

Figure 14 : la congélation de la semence.

Figure 15 : Model paillette.

Figure 16 : Conditionnement la semence.

Figure 17 : Pistolet d'insémination artificielle bovine.

Figure 18 : utilisation de voie vaginale.

Liste des tableaux

Tableau 1 : la surveillance pour la détection de chaleur.

Tableau 2 : Effet de la saison sur les chances de conception.

Tableau 3 : pourcentage des vaches en chaleur.

Tableau 4 : les signes des chaleurs.

Listes de références

- RADOSTITS, O.M., D.C. BLOOD. **Herd Health**. 1985.
- BRITT, J. H. et al.. **J. Dairy Sci.**, pp. 2195-2002. 1986.
- GWAZDAUSKAS, F.C. **J. Dairy Sci.**, 69: pp. 290-297. 1986.
- JALBERT, J. **Chronique du PATLQ**, n° 7, 1986.
- MORROW, D.A. **Current Therapy in Theriogenology 2**. 1986.
- BOUSQUET, D. **L'inséminateur, Info-insémination**, septembre 1986, novembre 1986, janvier 1987, **Para insémination**, juillet 1987, août 1987.
- BRUCE, A. **Society for Theriogenology Cow Manual**. 1987.
- PAREZ, M., J.M. DUPLAN. **L'insémination artificielle**. 1987.
- CHARLEBOIS, J. **Le Producteur de lait québécois**. Février 1988.
- BIGRAS-POULIN, M., J.S. STEVENSON. Journée d'études, Faculté de médecine vétérinaire. Thème : **Augmentation du taux de conception dans nos troupeaux laitiers**. Mars 1989.
- FETROW, J. **The Bovine Proceeding**, n° 21, 1989.
- PIGEON, C. (article résumé par) **Le médecin vétérinaire du Québec**, mai 1989.
- SEGUIN, B.E. **Monitoring Trends in Conception Rate**. 1989.
- VAILES, L. D. et al. , **J. Animal Sci.** , pp. 2333-2339. 1990.
- FOURNIER, A. **Bulletin des agriculteurs**. Février 1993.
- MARTI, C.F. et al, **J. Dairy Sci.**, pp. 1682-1690. 1994.
- DRANSFIELD, M.B. et al. **J. Dairy Sci.**, pp. 1874-1882. 1998.
- NEBEL, R. **Advances in Dairy Technology**, pp. 165-176. 2000.
- STURMAN, H. et al. **Theriogenology**, pp. 1657-1667. 2000.
- LUCY, M.C. **J. Dairy Sci.**, pp. 1277 et 1293. 2001.
- Rapport de production du PATLQ**. 2001