

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



Mémoire de fin d'études

en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

THEME

**ENQUETE SUR L'INSEMINATION ARTIFFITIEL CHEZ LA VACHE
LAITIERE DANS LA REGION DE MASCARA**

Présenté par:

- BOUZID HOUSSAM

Encadré par:

- M^{me}. Bouricha

Année Universitaire: 2017 /2018.

Remerciement

Nos gracieux remerciements s'adressent à **Dieu** notre créateur tout puissant qui m'a donné la volonté, la patience et fourni l'énergie et la force pour achever ce travail et de venir au bout de cette formation.

Ce travail a été revu, rectifié et approuvé par mon promoteur M^{ME} **Bouricha**, Professeur à l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret, je le remercie d'abord pour m'avoir fait confiance, pour m'avoir encadré et dirigé, ensuite pour ses conseils précieux, ces orientations judicieuses et ces directives efficaces. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude et respect.

À Monsieur le docteur **Benia.A.R.**

Et le chef de département de la sante animal de l'Institut des Sciences Vétérinaire de Tiaret

Qui a accepté avec sympathie de faire partie de PFE

Mes maîtres.

Pour leurs conseils et leur gentillesse. Qu'il en soit sincèrement remercié.

Nous nous adressons mes sincères remerciements à Dr **Kheladi Yacine** pour aides moi pour savoir et travail et logistique de ce stage.

Enfin, nous tiens à exprimer mes reconnaissances à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Aux plus chères personnes du monde, à **mes parents**, à qui je dois mon éducation et ma réussite. De tout temps, leur affection a été ma plus grande joie qui me rappelle que je dois travailler et faire profit même des jours de tristesse. Je leur devrai de les aimer encore plus, quoi que rien ne puisse égaler leur amour, leur tendresse et leur encouragement. Que dieu les gardent pour moi en bonne santé

À mes parents :

Qui resteront des modèles de réussite en tout point,
Je ne vous remercierai jamais assez...

À mes frères et mes sœurs :

Pour toutes nos chamailleries passées mais surtout pour l'amour de ce même sang qui coule dans nos veines...

Mesamis ;

WALID boumediene ;abdelghani;djmale, daddou mohamed amine .

*À toute la famille, **BOUZID***

A tous ceux qui mes sont chers, en témoignage de ma profonde affection

Introduction générale

Introduction général

L'application des biotechnologies de la reproduction permet l'accélération du progrès génétique (Nicholas, 1996 ; Vivanco – Mackie, 2001). certaines de ces techniques accroissent la sélection différentielle (IA et transfère embryonnaire), tandis que d'autres accélèrent le développement en diminuant l'intervalle de génération (Baldassare et karatzas, 2004).

L'insémination artificielle est une technique, appliquée par des vétérinaires vers la fin des années 30, consiste à déposer une faible mais surtout une quantité féconde de spermatozoïdes dans le tractus génital d'une femelle en chaleur au moyen d'un instrument, ce qui permet par la suite la jonction entre les deux gamètes sans aucun contact entre les sexes, ni limite dans l'espace et le temps.

L'Afrique compte un taux d'insémination artificielle bovine beaucoup moins significatif vu le reste du monde; l'Algérie n'est pas bien située en la matière, par rapport à ses voisins africains surtout magrébins, qui ont beaucoup très tôt connu l'installation des centres d'insémination artificielle bovine et même d'une politique de gestion et de vulgarisation de celle-ci, et ils ont assuré une couverture étatique et de remboursement de l'acte de l'insémination artificielle bovine pour l'éleveur, alors que son développement en Algérie s'avère donc très contrasté et lent .

Il est aussi indispensable à noter qu'à l'échelle nationale et malgré l'immensité du territoire ce qui en résulte une répartition anarchique du cheptel national, l'Algérie ne compte qu'une quarantaine à une cinquantaine d'inséminateur (... , a porté sur un effectif de 21 inséminateurs soit environs 50% de l'effectif national.) «**MR SI MOHAMED HAMOUDI** », (ces mêmes inséminateurs ne possèdent qu'une expérience minimale ne dépassant pas les trois années de travail, avec un taux de pratique de 60 insémination artificielle pour le meilleur d'entre eux, en effet le taux de couverture s'avère donc beaucoup moins significatif, voir très faible et ne dépassant pas les 02,50%) «**Thèse de magister non publiée. Si MOHAMED HAMOUDI** ».

partie bibliographique

Chapitre I Historique et l'importance

Historique et l'importance

A - HISTORIQUE:

Dans le monde; les premiers tentatifs de l'insémination artificielle ont été les Arabes qui avaient utilisé des éponges de mer pour collecter la semence d'étalon. Par la suite, Leopoldo SPALLANZANI en 1782 l'a pratiquée avec succès sur des chiens.

Entre 1899 et 1930 l'insémination artificielle a connu un réel essor (elle s'est grandement développée en RUSSIE.). Jusqu'en 1950, la semence était utilisée fraîche ou réfrigérée, ce qui limitait quelque fois son utilisation.

C'est ainsi que Robert CASSOU vient solutionner le conditionnement de la semence en paillettes de 0.5 et 0.25ml, dont JONDET congelât dans de l'azote liquide en 1964. En 1966, aux États Unis d'Amérique, 7.933.723 vaches ont été inséminées, soit 49.9% du cheptel américain de vaches laitières. (Source: CNIAAG 1987).

En Algérie ; les premières tentatives sur les bovines, avaient débuté des 1945 au niveau de l'Institut National Agronomique (INA-El Harrach)

En 1946 naquit le premier veau issu de l'insémination artificielle.

De 1958 et jusqu'en 1967, l'insémination artificielle bovine en semence fraîche fût développée notamment dans les régions concernées par les dépôts de reproducteurs de BLIDA, CONSTANTINE, ORAN, TIARET et ANNABA, régions correspondant au bassin laitier Algérien.

A partir de 1967, l'insémination artificielle a été prise en charge par l'Institut de Développement des Élevages Bovins (IDEB) qui pratiquait l'importation de semence de l'étranger.

En 1988, l'IA a repris son élan, suite à la création du CNIAAG. (Source: présentation non publiée CNIAAG 1987).

B - L'importance de l'insémination artificielle:

b-1- Zootechnique et Génétiques :

- Synchronisation de mise bas.
- Diminution du nombre de mâles au sein de l'élevage.
- Elevage en sexes séparés.
- Amélioration de la productivité des races locales.
- Reproduction malgré une incompatibilité morphologique ou physiologique.
- Contrôle de la paternité (choix des caractéristiques du taureau).
- Possibilités de testage et de sélection sur descendance permise grâce à la congélation des semences.
- Diffusion rapide de semence mâle à haute valeur génétique.

b-2- Sanitaires :

- Prévention de maladies contagieuses et/ou vénériennes en évitant l'accouplement.
- Contrôle sanitaire des mâles et de la semence.
- Suivi des vaches inséminées : contrôle et diagnostic des problèmes d'infertilité.

b-3- Commerciaux :

- Valorisation des mâles en production de viande plutôt qu'en reproduction.
- Amélioration de la productivité du troupeau à moindre coût.
- Atteindre un taux de profit maximum pour l'éleveur que se soit pour la production du lait, taux de conception (un veau par an).

(Source : <http://www.terrevie.ovh.org/insemin.html>)

(<http://www.inra.fr/internet/produits /PA/an1998/num981/mallard/jm981.html>)

(source, 1).

Chapitre II

Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle

I-RAPPEL ANATOMIQUE:

I – 1- L'appareil genital de la vache :

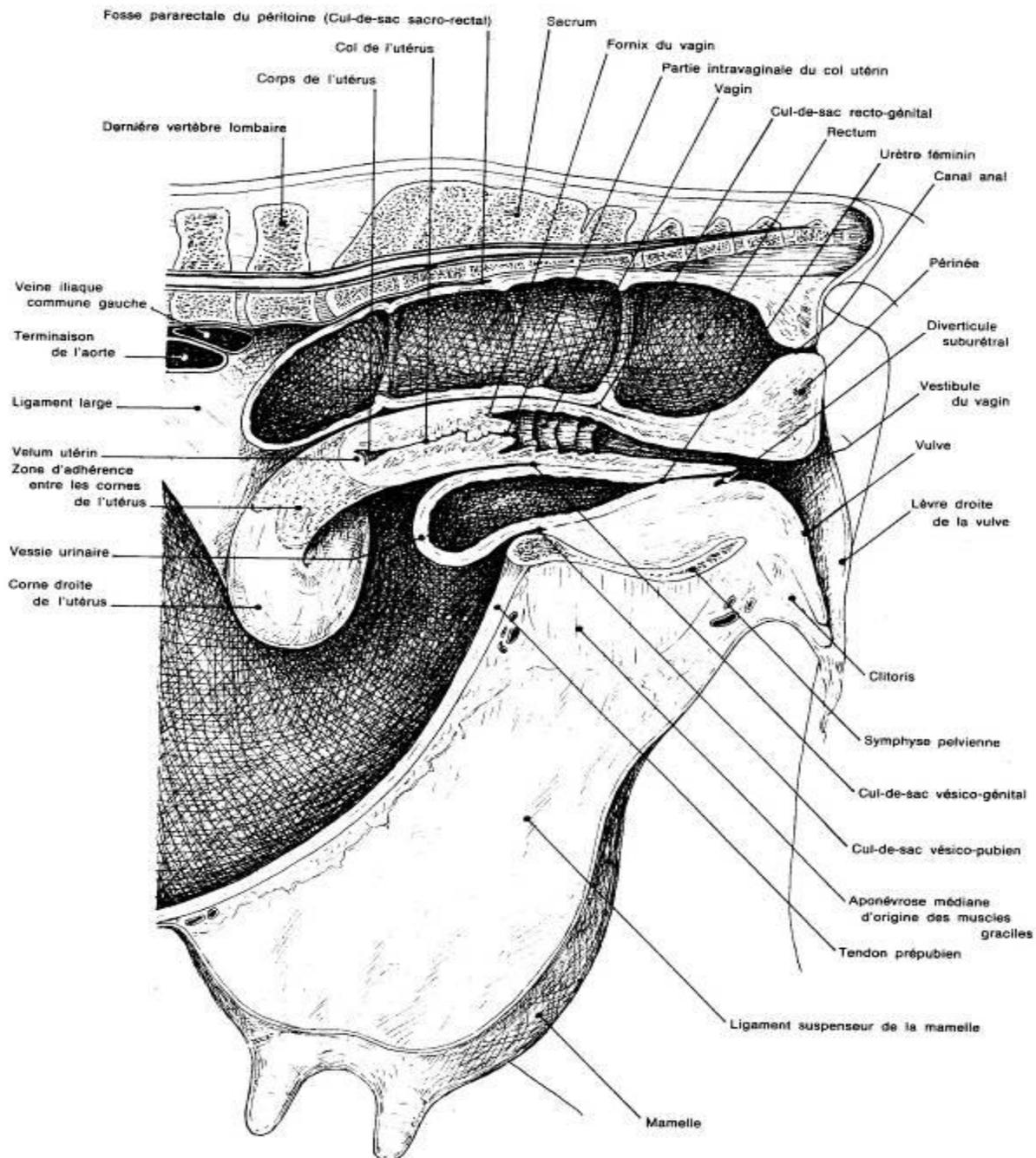


Figure 01: Coupe longitudinale du bassin d'une vache.(Barone, 1978)¹.

¹(Barone, 1978). *IN: Anatomie comparée des animaux domestiques*, Ed. Vigot, 3 (2), 951 p.

II – 2 – Anatomie interne de l'appareil génital de la vache:

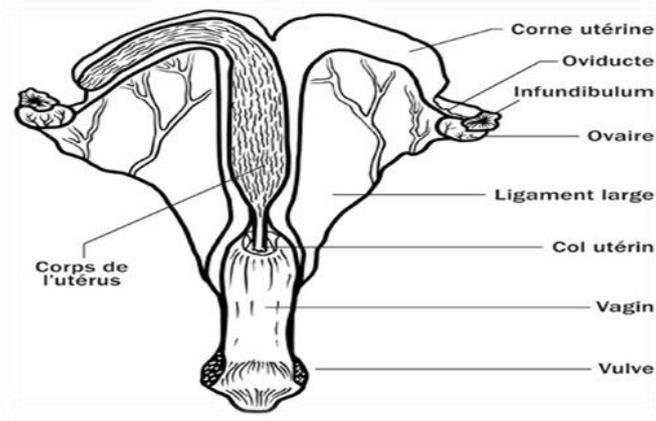


Figure 02 : Anatomie interne de l'appareil génital de la vache.

II- RAPPEL PHYSIOLOGIQUE:

A- L'axe hypothalamo-hypophysio-ovarien:

A-1 : Hypothalamus :

L'hypothalamus qui est formé du tissu nerveux du plancher et des parois latérales du troisième ventricule cérébral reçoit des informations de tout le système nerveux et 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

La GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) ou la gonadolibérine est un décapeptide (10 acides aminés) de poids moléculaire faible, non antigénique, sécrété au niveau de l'hypothalamus. Contrairement aux hormones gonadotropes, GnRH est facile à synthétiser en laboratoire. Parmi ces agonistes (analogues) on trouve la buséréline. La teneur de GnRH dans l'hypothalamus varie selon le stade du cycle et son activité est double car elle l'exerce à la fois sur la libération de FSH et LH.

La sécrétion de la GnRH à un niveau tonique serait responsable de celle du niveau de base de FSH et LH. En fin de Phase folliculaire, une décharge de GnRH précède celles de LH et FSH simultanées.

A-2 : Hypophyse:

L'hypophyse, sous l'influence stimulatrice du GnRH sécrète les hormones gonadotropes ou gonadotrophines: la LH ou hormone stimulant l'ovulation et le développement du corps jaune et la FSH hormone stimulant les follicules ovariens. L'activité ovarienne est sous la dépendance étroite de la sécrétion hypophysaire des hormones gonadotropes. Chez la vache, elles sont au nombre de deux: FSH (Follicle Stimulating Hormone) et LH (Luteinising Hormone).

Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle

FSH et LH sont de nature glycoprotéique et de poids moléculaire élevés (35000 pour FSH et 30000 pour LH) et antigéniques. Leur synthèse est impossible et l'extraction hypophysaire est délicate. Ces deux dernières caractéristiques ont conduit à leur substituer des substances douées d'une activité LH d'une part et FSH d'autre part.

En médecine vétérinaire, dans le cadre de la maîtrise de la reproduction, pour pallier la difficulté d'obtenir de la LH, on utilise l'hormone chorionique humaine (HCG) issue de l'urine de femme enceinte et qui présente une grande communauté de structure avec la LH. Comme pour LH, il a fallu, pour obtenir un effet FSH, s'adresser à une substance extraite à partir du sérum de jument gravide: la PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin). Cette molécule possède aussi des similitudes de séquences d'acides aminés avec La FSH.

La sécrétion de FSH et LH suit un modèle pulsatile, avec un niveau tonique faible relativement constant au cours du cycle sauf au moment du pic plasmatique cyclique, appelé décharge ovulante car elle précède l'ovulation. Le taux plasmatique basale varie de 1 à 2ng / ml car la fréquence et l'amplitude des pulses de LH subissent des variations selon les heures du jour et les jours du cycle.

Le pic de sécrétion pré ovulatoire se situe au moment de l'oestrus, quand les oestrogènes sont produits en quantité maximale et la progestérone minimale, et il peut atteindre 50 ng/ml.

La LH possède un double rôle au cours du cycle: induire l'ovulation et contrôler la lutéinisation.

Une décharge cyclique de FSH a également lieu au moment de l'ovulation; son amplitude est bien inférieure à celle de LH = 3 à 5 fois le niveau de base. L'action de la FSH est indispensable: à la croissance terminale et la maturation du follicule, à l'augmentation de la capacité de liaison des cellules folliculaires vis à vis de LH.

En conclusion, à côté de leurs rôles physiologiques respectifs bien définis, LH et FSH présentent des analogies par le caractère même de leur sécrétion:

- y' décharge tonique pendant la majeure partie du cycle;
- y' décharge cyclique, extrêmement brève, au moment de l'ovulation.

Ces sécrétions sont elles-mêmes régulées et orchestrées par l'hormone hypothalamique. (**source : par Houmadi Ahmed IPR / IFRA de Katibougou (Mali) - Ingénieur 2007.mémoire en ligne**).

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 pourrait se situer dans une stimulation de la synthèse de récepteurs en synergie avec d'autres hormones.

Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle

L'ocytocine : autre hormone sécrétée par l'hypophyse, agit principalement en renforçant l'activité contractile de différentes fibres musculaires, notamment celles du tractus génital (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 Gonadotropin-releasing hormone).

A - 3: 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 stimulent le développement de l'utérus et du tractus génital.

a / L'œstradiol (E2) : La stéroïdogénèse des cellules de la thèque interne qui ne possède que des récepteurs à LH est sous la dépendance exclusive de cette hormone (Fortune et al., 1977) cité par Thibault, 1979. Celle des cellules de la granulosa est d'abord stimulée par FSH puis, quand apparaissent les récepteurs à LH au cours de la croissance folliculaire par les deux gonadotropines.

L'œstradiol est produit en complémentarité par la thèque interne et la granulosa. Ce renforcement de la production d'œstradiol est dû au fait que la granulosa ne produit que peu ou pas d'androgènes mais est capable d'effectuer leur aromatisation.

Alors que la thèque interne ne possède pas une capacité d'aromatisation suffisante pour convertir en œstrogène la totalité des androgènes qu'elle produit.

Les œstrogènes à forte dose (phase oestrogénique) ont une rétroaction positive sur le centre de la cyclicité. Ils déclenchent par l'intermédiaire de l'hypothalamus la libération cyclique des gonadotropines. Les œstrogènes à faible dose (phase lutéale) ont une rétroaction négative sur le centre de la tonicité. E2 est sécrété par les follicules ovariens. Il agit à tous les niveaux de l'axe endocrinien. 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 lutéolytique en synergie avec les prostaglandines d'origine utérine.

b / La P4 : La décharge ovulante des gonadotropines entraîne de profonds changements dans la stéroïdogénèse.

Elle entraîne une stimulation globale de la stéroïdogénèse: la synthèse de tous les stéroïdes augmente après la décharge ovulante, mais la synthèse de progestines augmente beaucoup plus que la synthèse des œstrogènes ou des androgènes. Ainsi pendant la phase lutéale le corps jaune sécrète essentiellement de la progestérone.

Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle

La progestérone exerce une rétroaction négative à la fois, sur :

- le centre de la tonicité, ce qui a pour conséquence de maintenir la sécrétion d'hormones gonadotropes hypophysaires à leur niveau de base;

- le centre de la cyclicité en prévenant la décharge ovulante.

En effet, ce n'est qu'après la chute de la sécrétion de progestérone (jour 17) que l'hypophyse sécrète FSH et LH entraînant ainsi la maturation des follicules et ovulation.

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.

B - Régulation du cycle hormonale :

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle de l'hypothalamus, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel.

En prenant comme point de départ la fin de la phase lutéale, les principales actions hormonales sont les suivantes: vers la fin de la phase lutéale et en absence d'embryon in-utero, l'utérus entraîne la lutéolyse par l'intermédiaire de la prostaglandine F2 alpha, ce qui permet à un nouveau cycle de se développer.

Les hormones gonadotropes FSH et LH, principalement FSH, assurent la croissance folliculaire. Les follicules mûrs sécrètent une forte quantité d'oestrogènes. Ces derniers permettent l'apparition du comportement d'oestrus et exercent un retro-contrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. L'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'oestrogènes permet une production massive de GnRH. Sous l'action de GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, le pic de LH provoque l'ovulation. Sous l'action de LH, après la libération de l'ovocyte, le corps jaune se forme, croît et sécrète la progestérone qui exerce une retro-action négative sur le complexe hypothalamohypophysaire, bloquant toute production de GnRH. Elle a pour conséquence d'empêcher toute libération massive des gonadotropines au niveau hypothalamo-hypophysaire et entraver toute croissance finale des follicules. Ainsi l'appareil génital reste au repos tant que la production de progestérone persiste. (source : *par Houmadi Ahmed IPR / IFRA de Katibougou (Mali) - Ingénieur 2007.mémoire en ligne*).

B-1- Le cycle œstral chez la vache :

Le cycle œstral chez la vache se divise en quatre parties, dont trois pendant la période reliée à la chaleur : pro-œstrus ; œstrus ; met-œstrus. Chacune de ces parties a ses propres signes qu'il importe de bien reconnaître ; et encore di-œstrus.

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

Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle

moment de l'insémination est très important, mais il ne se limite pas quelques instants.

a-Pro-œstrus:

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 jour et il est nettement précisé au 19e jour avec l'ascension du taux plasmatique des oestrogènes, et dure de 3 à 4 jours.

b-Oestrus (chaleur):

C'est la période de maturation folliculaire suivie de l'ovulation, et de courte durée entre 24h à 36h, 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 «un état pré gravidique de l'utérus (phase lutéale) et va du 1 jour au 5 jour du cycle

d- Dioestrus ou anoestrus :

Période de repos sexuel correspondant à la lutéolyse, 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 37j jusqu'à 80 j. ce délai est plus court chez les vaches laitières que les bovins à viande 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 sur ce délai. (Dr André Lecterc centre d'IA du Québec)

(Source : P. VAN AARLE, D.AGUER, J.BAARS, A.CALLEN, J. EVANS, J.RUTTEN, B.JANSZEN, E.JHON, T.NELL, V.PAREZ et M.VALKS. Abrégé de la reproduction des animaux d'élevage).

Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle

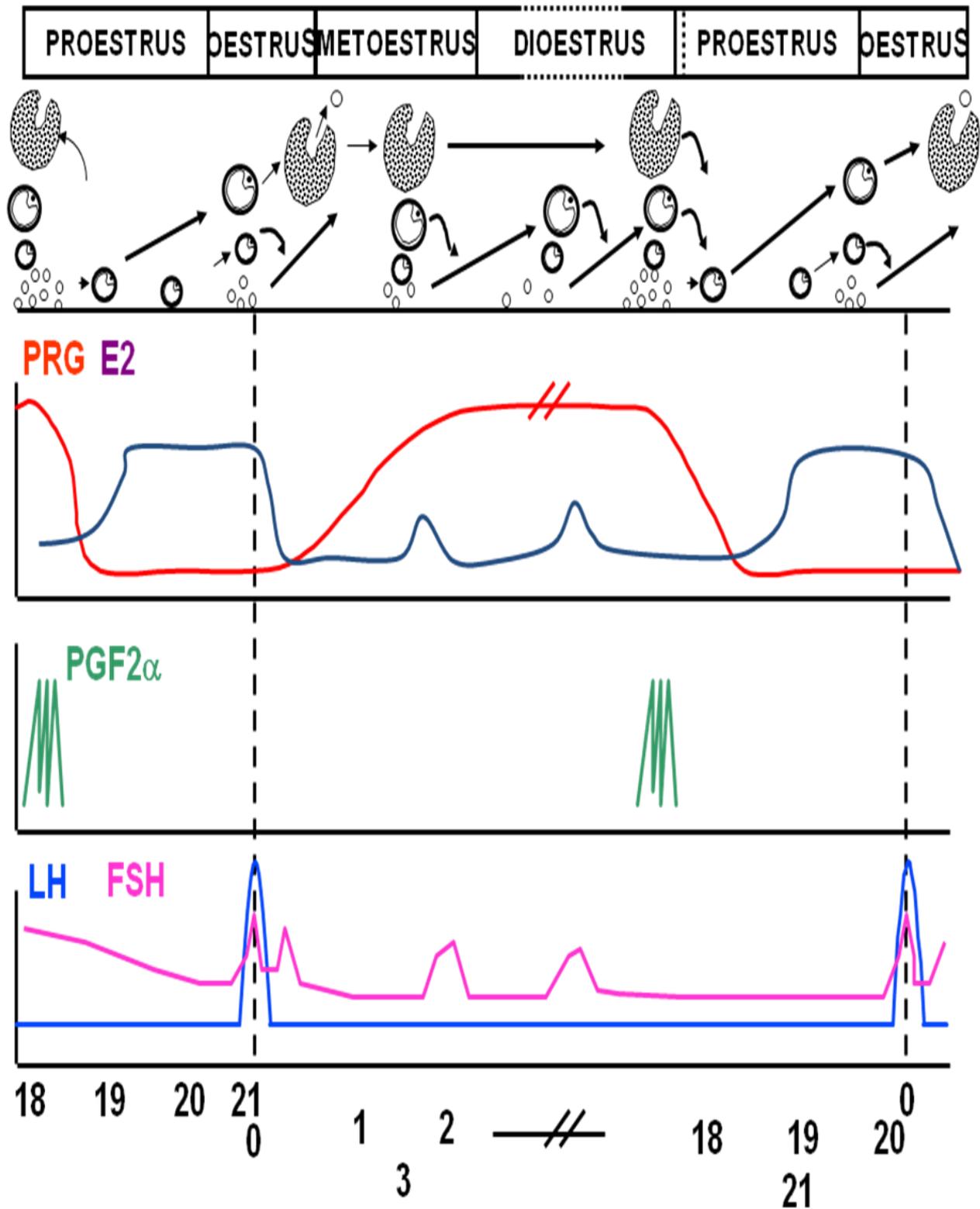


Figure 03: Le cycle oestral chez la vache.²

² Mémoire publier : la physiologie de la reproduction des mammifères (école national vétérinaire Toulouse).

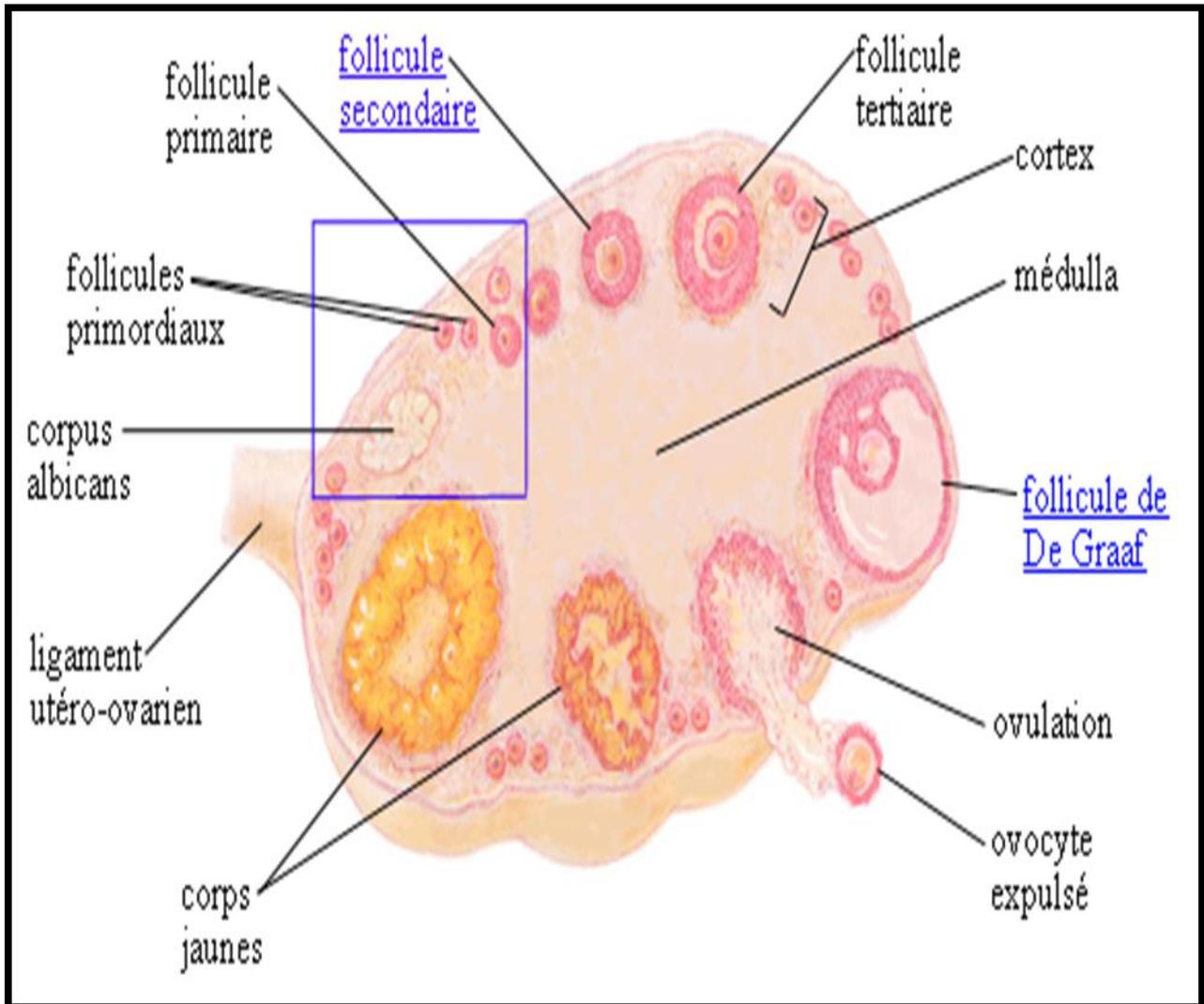


Figure 04 Evenement cellulaire ovarien (internet image).³

³ Mémoire publieur : la physiologie de la reproduction des mammifères (école national vétérinaire Toulouse).

Chapitre III

Insémination artificielle

Insémination artificielle

1 - Généralité:

Le succès de l'insémination artificielle a savoir la fécondation, dépend de divers facteurs : Une semence de qualité ; Une connaissance de l'anatomie et de la physiologie de l'appareil génital ; Une propreté au cour des manipulations ; Un bon état sanitaire de la femelle à inséminer.

De toute manière, l'insémination artificielle doit être réalisée en phase œstrale, période au cour de la quelle l'utérus est très résistant à l'infection, et où la migration des spermatozoïdes est favorisée par la fluidité de la glaire cervicale et la contractilité utérine.

Le meilleur moment pour pratiquer l'insémination artificielle avec succès peut être établi chez la vache dans un intervalle de 70 Jours au moins après vêlage, même si la femelle se trouve dans un excellent état de santé génitale au moment de l'accouchement, et qu'elle y est restée depuis.

2 - Moment idéal d'insémination :

Constatation des chaleurs	Moment idéal d'I.A.	Intervention tardive
Matin avant 9 heures	Même jour (le soir)	Lendemain matin
Matin entre 9-12 h	Très tard le même jour ou tôt le lendemain matin	Après 10 heures, le lendemain matin
Après midi	Le lendemain matin	après 14 h le lendemain

Cycle œstral = 21 j ; Chaleurs = 4 – 30 h ; \Rightarrow X = 16 h ; Ovulation = 10 – 15 h après fin des chaleurs

NB: Chez la brebis et la chèvre, il semble que le meilleur % de fertilité est obtenue, si l'insémination artificielle est réalisée de 12 à 18 h après l'œstrus.

3- Dose de l'insémination:

Le volume du liquide spermatique déposé dans l'utérus varie suivant les espèces animales, le degré de dilution de la semence et les méthodes de conservation utilisées (frais ou congelé) ; chez les bovins, lors d'utilisation de sperme frais, la concentration / ml est généralement de 10 millions minimum de spermatozoïdes mobiles, et on instille généralement 1 ml de sperme dilué par insémination artificielle le volume de sperme congelé est de 0,5 ou 0,25 ml lors du recours aux paillettes miniaturisées, avec une concentration en spermatozoïdes de 13 millions fournie des résultats très satisfaisants. Généralement les concentrations utilisées sont plus élevées et atteignent 30millions de spermatozoïdes.

4 – Méthodes d'insémination:

Deux méthodes d'insémination artificielle sont utilisées chez les bovins :

4 – a - Méthode vaginale :

C'est la plus ancienne, et repose sur l'emploi d'un spéculum vaginal en métal ou en plastique, et sur la localisation du cervix en ayant recours à une source lumineuse. Le sperme est déposé dans la partie postérieure du canal cervical.

Cette méthode présente l'inconvénient de nécessiter la stérilisation du spéculum après chaque intervention, d'allonger ainsi le temps d'intervention, et de ne permettre qu'une insémination artificielle cervicale, laquelle est moins souvent couronnée de succès que l'insémination artificielle profonde ou utérine.

4- b - Méthode recto-vaginale:

On utilise pour ce, un pistolet de CASSOU * dit UNIVERSEL* constitué d'un cathéter de 5-6 mm de diamètre et de 40-45 cm de longueur. Après réchauffement de la paillette de semence, cette dernière est introduite dans le pistolet d'insémination qui est protégé au moment de l'emploi par une gaine de recouvrement en plastique laquelle est éliminée directement après chaque insémination.

Cette méthode assure le maximum de propreté dans les manipulations de la semence, évite les dangers de contaminations et simplifie considérablement la main d'œuvre.

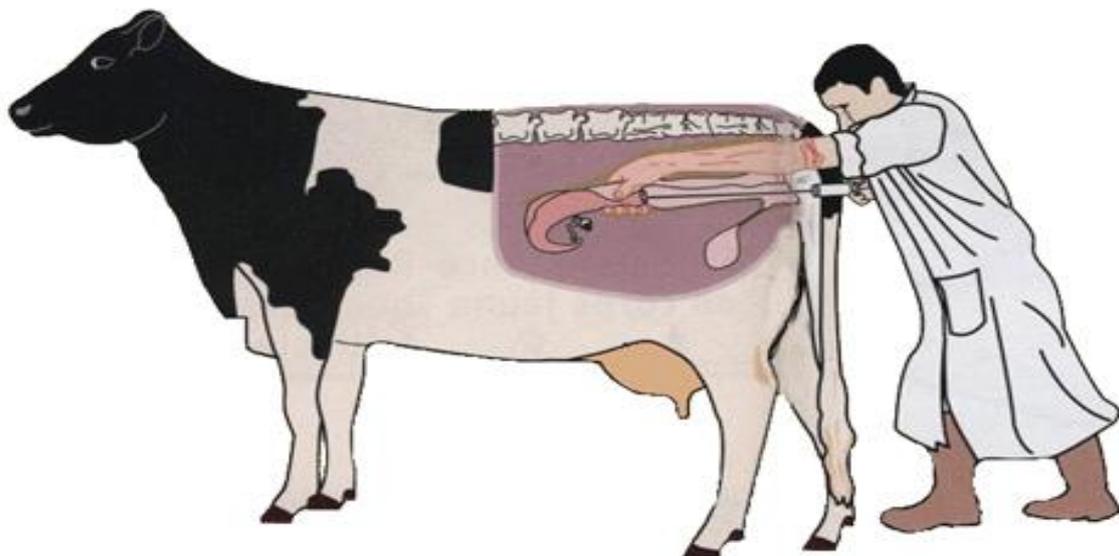


Figure 05: Insémination artificielle par voie recto-vaginale chez la vache

5 - Technique d'intervention:

La femelle à inséminer est maintenue avec douceur par la tête, la queue est relevée sur la colonne vertébrale de manière à dégager l'orifice vulvaire.

L'inséminateur se protège le bras d'un gant, qui après lubrification est introduit dans le rectum. Si ce dernier est encombré, les matières fécales seront éliminées, après quoi la vulve est bien nettoyée.

Le Fouiller Rectal confère à cette méthode divers avantages, puisqu'il permet de contrôler l'état des divers segments du tractus génital ; l'état des ovaires, des oviductes, des cornes et du corps utérin ; l'existence éventuelle d'anomalies anatomiques ; d'un état gestatif ; d'un pyromètre, etc ...

De plus, comme l'expérience l'a montrée, un léger massage du tractus génital favorise la libération d'ocytocine et augmente de ce fait les chances de conception. Si aucune anomalie n'est constatée, on procède à l'insémination artificielle proprement dite. Le cathéter qui a été préalablement préparé est maintenu en position horizontale dans l'autre main, ou placé entre les dents,

Puis introduit dans l'orifice vulvaire et le vagin en ayant soin de suivre le plafond de ce dernier pour éviter l'orifice urétral.

La main engagée dans le rectum peut facilement suivre la direction imprégnée au cathéter du pistolet d'insémination artificielle; l'opérateur fixe de la main à travers la paroi rectale la partie postérieure du cervix, facilement repérable grâce à sa consistance, de manière à faciliter l'introduction de l'instrument dans le canal cervical. Le cervix peut aussi être fixé entre l'index et le médium, tandis que le pouce est appliqué sur l'ouverture vaginale du cervix.

Dès que le pistolet entre en contact avec le pouce, celui-ci est retiré et lui cède la place. On peut aussi ramener la bifurcation cornale contre l'ouverture cervicale et injecter ainsi la semence contenue dans le pistolet.

6 - Les avantages et les inconvénients de l'insémination artificielle :

A - Avantages de l'insémination artificielle:

- Par la fécondation d'un grand nombre de femelle maintenue dans des conditions différentes de milieu et d'exploitation, l'insémination artificielle permet l'appréciation rapide de la valeur génétique d'un reproducteur, par suite de la neutralisation des influences intercurrentes, des facteurs hygiéniques et alimentaires.

- L'utilisation rationnelle des reproducteurs, allonge leur période de service, leur évite le surmenage sexuel et les conséquences délétères sur la production quantitative et qualitative du sperme, de même que sur l'appétit sexuel. Permet d'imprimer rapidement à un élevage une orientation nouvelle, imposée par des considérations d'ordres économiques, et elle constitue un moyen d'amélioration idéal et rapide du cheptel des pays en voie de développement.

Insémination artificielle

- L'insémination artificielle a permis dans tous les pays d'enrayer la propagation des maladies transmises à l'occasion de l'accouplement telles que la Trichomonose, la Campylobactériose, l'Exanthème vésiculaire chez les bovins ; la Dourine chez les équidés. Il va de soi que les géniteurs utilisés doivent être parfaitement sains et contrôlés périodiquement. Au nombre des avantages, on peut encore citer :

A / La possibilité, grâce à l'électro-éjaculation d'utiliser des sujets atteints d'incapacités coïtales acquises notamment par suite de troubles squelettiques, et dont sans cela, la réforme prématurée aura été nécessaire.

B / La possibilité de neutraliser les incompatibilités physiques et psychiques qui, dans les conditions naturelles, constituent un obstacle à l'accouplement. L'insémination artificielle rend possible l'étude des croisements interspécifiques. On peut ainsi obtenir des hybrides entre bétail domestique et le yak, le bison Américain et Européen, et ces hybrides peuvent être exploités soit pour le lait ou la viande.

- L'insémination artificielle permet donc une économie dans le nombre de taureaux utilisés, une meilleure concentration des moyens mis en œuvre par la sélection et un contrôle génétique plus poussée des lignées. La conservation du sperme à basse température permet une plus large utilisation de leur semence à la fois dans le temps et dans l'espace :

✓ **Dans le temps :**

Puisqu'il est possible de récolter de grandes quantités de semences en provenance d'un individu, et de les utiliser même après la mort du donneur.

✓ **Dans l'espace :**

Par suite de la faciliter de transport, à grande distance, et sans danger d'altération, d'une semence de qualité.

B – Inconvénients de l'insémination artificielle:

Ils sont complètent l'inverse des avantages :

- L'utilisation de géniteurs de faible valeur peut avoir des conséquences catastrophiques pour l'élevage; aussi ne peut-on assez insister sur la nécessité de n'utiliser que des mâles dont la valeur a été reconnue par l'épreuve de la descendance. La chose est vraie dans toutes les espèces et pour toutes les races, et il conviendra par une pratique bien conduite d'éviter les dangers de la consanguinité. Tout comme elle peut prévenir les maladies vénériennes, l'insémination artificielle peut contribuer à leur dispersion si le contrôle sanitaire des géniteurs n'est pas systématiquement réalisé, ou si l'on ne prend pas les précautions de propreté et d'hygiène indispensables. Il en est de même de la dispersion de certains tares héréditaires tel que la maladie des génisses blanches, l'hypoplasie ovarienne ect..

Insémination artificielle

Les méthodes de reproduction ne sortiront tous leurs effets que si elles sont confiées à un personnel expérimenté, bien au courant des problèmes de la biologie, de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie sexuelle en même temps que la zootechnie, la génétique et l'économie rurale ; a ce titre, le médecin vétérinaire est certainement le plus qualifié.



Figure 06: produit d'une insemination artificielle (photot capture).

Partie expérimentale

Introduction :

Notre enquête a été effectuée en collaboration avec un vétérinaire inséminateur (Dr khalladi .Y) exerçant au niveau de la wilaya de Mascara, cette région à vocation agricole a bénéficié dans le cadre de la nouvelle politique de l'état pour la relance de l'agriculture et le renouvellement de la richesse animale par l'importance de nouvelles races dans la région, ce qui est déjà un facteur multipliant la fréquence l'insémination artificielle bovine.

L'espace d'activité de l'inséminateur est pourvu d'un climat continental, semi-aride, avec un été sec très chaud et un hiver rigoureux avec des gelées, la température dépasse par fois 40c° en été la pluviométrie est de 500mm/an, l'activité d'une bonne partie d'entre eux est basé sur l'agriculture et l'élevage (bovin, ovin,.. etc.).

Le printemps représente la meilleure saison vu qu'elle offre des conditions favorables pour la reproduction (bonne fertilité, détection de chaleurs aisée, abondance et richesse de l'alimentation, déplacements faciles de l'inséminateur. . etc.), l'été vient en deuxième position suivi de l'automne et l'hiver, ce qui est basé sur les résultats rapportés par (Chupin 1977, Pelot et al 1977, Aguer 1981, Grimard et al 2001), qui ont montré que dans les systèmes allaitant traditionnels avec vêlage de fin d'automne ou début d'hiver, la fertilité à l'œstrus induit après traitement à base de prostaglandines F2a est élevée en début de saison, elle baisse en fin d'hiver puis remonte après la mise à l'herbe.

Notre travail consiste à faire une étude statistique basée essentiellement comme source de données sur les archives de cet inséminateur ; et nous avons ramené des données des quelques éleveurs sur le mode d'élevage et la technique de conduire un élevage laitier dans la région.

Objectif de l'enquête :

L'enquête que nous avons menée au niveau de la région de Mascara a pour:

- 1- L'appréciation de la répartition du nombre des inséminations artificielles bovines au cours de l'année 2017.
- 2- L'évaluation du degré de réussite de l'insémination artificielle bovine suite à des chaleurs induites et naturelles.
- 3- L'évaluation du taux de retour en chaleur.
- 4- L'effet de la saison sur la fertilité, sur la réussite de l'insémination artificielle, et la détection des chaleurs.
- 5- Analyse et interprétation des résultats.

I - Nombre des insémination artificielle au cour de l'année 2017 :

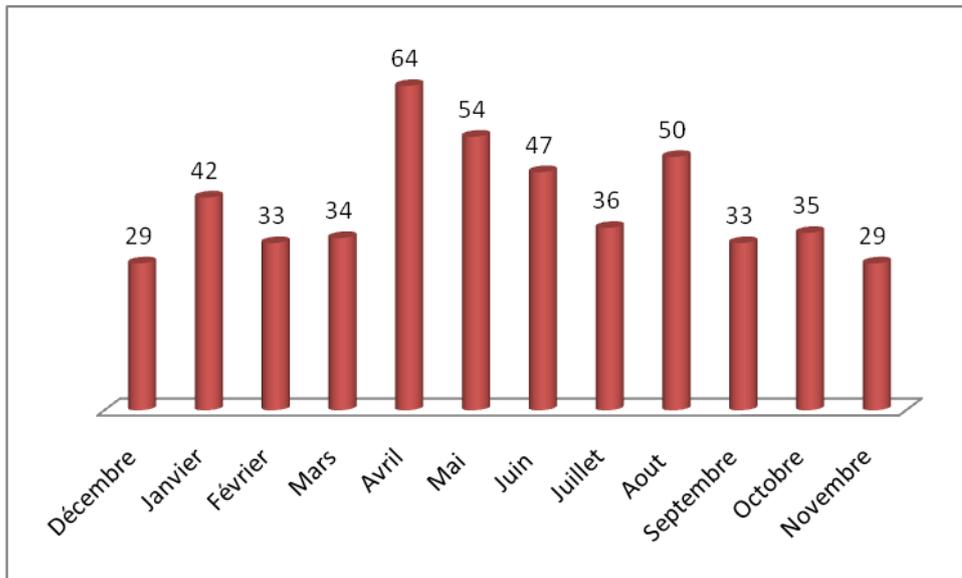


Figure 07: histogramme représente le nombre des inséminations artificielles au cours de l'année 2017 effectuées au niveau de la wilaya de Mascara.

I.1-interprétation des résultats :

Cet histogramme représente le nombre des inséminations artificielles au cours de l'année 2017 effectuées au niveau de la wilaya de Mascara par un vétérinaire inséminateur.

➤ **Premier trimestre :** Décembre ; Janvier ; Février.

Le nombre des inséminations effectuées durant cette période été de **102** opérations.

➤ **Deuxième trimestre :** Mars ; Avril ; Mai.

Pendant cette période il ya une forte augmentation de nombre **150** opérations.

➤ **Troisième trimestre :** Juin ; Juillet ; Aout.

Nous avons constaté une légère diminution de nombre des inséminations **133** opérations.

➤ **Quatrième trimestre :** Septembre ; Octobre ; Novembre.

Dan cette période il ya une diminution accentuée de nombre des inséminations par rapport aux mois précédents **101** opérations.

Partie expérimentale

	Nombre d'insémination	Nombre de retour	Nombre de non retour
Hiver	104	32	72
Printemps	152	48	104
Été	133	39	94
Automne	97	29	68

Tableau (01) : le nombre des vaches inséminées durant l'année 2017.

I.2-Discussion :

D'après le bilan enregistré auprès le vétérinaire inséminateur de la région, le nombre des inséminations reste très minime par rapport aux effectifs totaux des vaches laitières au niveau de la wilaya de Mascara. Nous avons constaté qu'à la saison de printemps que le nombre des inséminations est très élevé ; ceci s'explique par : une bonne fertilité ; détection des chaleurs aisée et abondance et richesse de l'alimentation

I.3-commentaires :

D'après ce qui est cité ci-dessus en déduit que le nombre des inséminations artificielles bovines dépend en grande partie de la saison c'est-à-dire que le printemps et l'été représentèrent les meilleures saisons où la fertilité de l'animal sera « in optimum»

Selon DE KRUIF, 1975 ; HANZEN et al, le printemps constitue la meilleure saison avec une fertilité maximale, l'été se place en seconde position suivi de l'automne et de l'hiver. Cela est peut être du à la concomitance de plusieurs facteurs à la fois, en compte parmi eux:

1- Ces saisons offrent une alimentation riche et abondante ce qui joue un rôle essentiel dans l'amélioration de la fertilité, « « surtout chez les vaches où la synchronisation des chaleurs est effectuée avec des progestagènes, effet sur l'anoestrus post-partum (revues de GRIMARD et ai, 1996 a et 1996 b), (MIALOT et ai, 1998 b et 2002)» »,chez les pluriparts outre que chez les génisses nouvelles introduites en reproduction.

2- Une bonne détection des chaleurs nécessite une vigilance et une observation quasi quotidienne de l'éleveur « observation la journée, voir tableau n°1 », mais cette règle n'est possible que si ce dernier aura plus de temps c'est-à-dire durant les jours longs du printemps et l'été.

Notant que des chaleurs nocturnes qui viennent s'ajouter à des chaleurs silencieuses sont souvent passées inaperçues par l'éleveur, surtout durant l'hiver, ce qui lui coûte de rater des cycles et attendre le suivant en étalant L'intervalle V-1 IF.

3- Le climat du printemps et l'été offrent pour l'inséminateur des déplacements aisés et accès

Partie expérimentale

faciles vers des endroits dont il est impossible de les atteindre en hiver . . . etc.

II-Taux de réussite en 1^{ère} insémination et le taux de retour durant l'année 2017.

II-1-Résultats :

Année	Nombre d'insémination	Nombre des retours	Nombre des non retours	Taux de réussite
2017	486	148	338	69.54

Tableau (2) : Taux de réussite en 1^{ère} insémination et le taux de retour durant l'année 2017.

II-2-Discussion :

Ce tableau représente le taux de réussite de l'IA et le taux de retour au cours de l'année 2017 , d'après ces résultats nous pouvons dire que l'application de la technique de l'insémination artificielle est assez faible comparée à l'effectif global des bovins au niveau de cette wilaya. Il est à noter que ces chiffres peuvent paraître erronés car un taux de **69,54%** de réussite en 1^{er} insémination n'a jamais été obtenu ; ni rapporté par les chercheurs les plus performant en matière , qui eux même rapportent un taux moyen de réussite en 1^{ère} insémination de **60 %** dans les meilleurs des cas. Ceci peut s'expliquer par le fait que toute vache inséminée et ne revient pas en chaleur et considérée comme gestante sans faire un diagnostic de gestation pour la confirmation.

III-Effet de la saison sur le taux de réussite en 1^{ère} insémination:

III-1-Résultats :

	Nombre d'insémination	Nombre de retour	Nombre de non retour	Taux de réussite
Hiver	104	32	72	69,23
Printemps	152	48	104	68,42
Eté	133	39	94	70,67
Automne	97	29	68	70,10

Tableau(3) : Effet de la saison sur le taux de réussite en 1^{ère} insémination durant l'année 2017.

III-2- Discussion :

D'après les résultats obtenus par le vétérinaire inséminateur nous avons constaté le meilleur taux de réussite en 1^{ère} insémination a été enregistré dans la saison d'été avec **70,67%**, tandis que le taux de réussite un peu plus bas a été signalé en printemps avec **68,42%**. Ceci peut être du au raccourcissement de la durée des chaleurs en printemps.

Partie expérimentale

Saison	mois	Nombre de L'IA	L'IA R1	L'IA R2	L'IA R3
Hiver	Décembre	29	05	01	/
	Janvier	42	14	3	01
	Février	33	06	02	/
Printemps	Mars	34	12	02	/
	Avril	64	15	02	/
	Mai	54	16	01	/
Eté	Juin	47	16	03	/
	Juillet	36	08	/	/
	Aout	50	10	02	/
Automne	Septembre	33	11	02	01
	Octobre	35	07	01	/
	Novembre	29	06	01	/

Tableau (4) : bilan annuel des inséminations réalisées par le Dr khalladi Yacine durant l'année 2017.

Wilaya de Mascara	Mois	Nombre d'échantillon des vaches	CN : Chaleur Naturel	CI : chaleur induite (prostaglandine F2a)
	Décembre	29	25	04
	janvier	42	37	05
	Février	33	28	05
	Mars	34	29	05
	Avril	64	54	10
	Mai	54	50	04
	Juin	47	39	08
	Juillet	36	27	09
	Aout	50	37	13
	Septembre	33	30	03
	Octobre	35	31	04
Novembre	29	16	13	

Tableau (5) : Etude les types de chaleur chez la vache laitière durant l'année 2017.

Nous avons trouvé deux types de chaleur dans le troupeau bovine : chaleur naturel (CN) et chaleur induite (CI).

Partie expérimentale

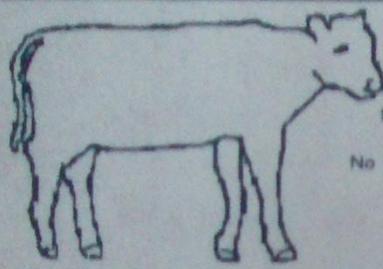
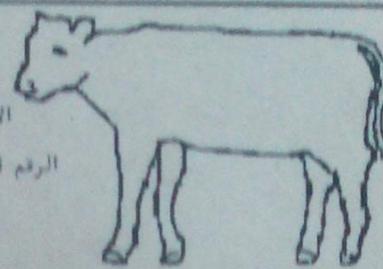
Dossier de l'insémination artificielle

كتاب السلالة
LIVRE GENEALOGIQUE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة الفلاحة

بطاقة التعريف والتصريح بالولادة

FICHE D'IDENTITE ET DE DECLARATION DE NAISSANCE

Race السلالة: _____
 Nom الاسم: _____
 No الرقم: _____
 Sexe الجنس: _____

التاريخ الإزدياد Date naissance: _____
 التوائم Jumeaux: _____
 الوزن عند الولادة Poids naissance: _____ كغ Kg

الولادة رقم Velage No: _____
 ظروف الولادة Conditions velage: 1 2 3
 1- Facile سهل
 2- Normal عادي
 3- Difficile صعب

Signalement الوصف: _____

Nom éleveur naisseur اسم العريس العولد: _____ Adresse العنوان: _____
 رقم العريس Code éleveur: _____

ASCENDANTS الاموال

PERE الاب
 الاسم Nom: _____ رقم No: _____
 السلالة Race: _____
 تلقيح اصطناعي Insém, artificiel
 تلقيح طبيعي Saillie naturelle

MERE الام
 الاسم Nom: _____ رقم No: _____
 السلالة Race: _____
 المصدر Origine: _____

تاريخ الدخول Date entrée	تاريخ الخروج Date sortie	دليل الخروج Code sortie *	رقم المالك No propriétaire	اسم المالك Nom propriétaire	العنوان Adresse

M: Mortalité وفات
 B: Boucherie ذبح
 V: Vente بيع

فعل
 Fait à _____
 Signature الأيضاً

Partie expérimentale

**CENTRE NATIONAL DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE
ET DE L'AMELIORATION GENETIQUE BABA-ALI**

Service Insémination de :

BULLETIN D'INSEMINATION N° : 12

Elevage N°: Secteur N°:

Nom et Prénom du Propriétaire :

Adresse :



Femelle : NOM: Race:

N°

Date Dernier Vélage Rang :

Vélage:

Taureau : NOM: Race:

N° H.B :

N° Ejaculat:

Inséminateur : Prix: D.A

Date :

Signature :

..... Dinars Algériens

Conclusion

Conclusion

L'enquête que nous avons menée au niveau de la région de Mascara a pour objectif l'appréciation du nombre des IAB au cours de l'année 2017 d'évaluer le degré de sa réussite suite à des chaleurs naturelles ou sur des chaleurs induites, savoir en quel et le taux de retour.

Les inséminateurs exercent l'insémination artificielle bovine depuis 2017 avec une fréquence de 1 à 3 inséminations par mois ne dépassant pas plus de **20 inséminations** à l'exception de quelques rares cas, à titre d'exemple au mois d'AVRIL ou ils ont inséminés 42 vaches.

D'après les résultats obtenus nous avons constaté que le nombre des vaches inséminées augmente au fil des années avec à peu près 100 vaches par ans, contrairement aux années précédentes le nombre et le pourcentage des inséminations sur chaleurs induites est relativement important que celui des chaleurs naturelles et sont successivement de et un taux de réussite qui dépasse largement les résultats obtenus souvent dans nos élevages.

L'inséminateur utilise souvent les prostaglandines F_{2a} dans la synchronisation des chaleurs, rarement les progestagènes en implants et la même chose avec le PRID, malgré que la synchronisation au moyen du PRID avec une injection de PGF_{2a} deux jours avant retrait est le meilleur d'entre eux, la GNRH est complètement ignorée par les inséminateurs vu qu'elle est onéreuse.

Il est indispensable de prêter attention à ce que les résultats obtenus dans notre enquête ne sont pas tout à fait significatifs, mais plutôt qu'approximatifs par rapport aux vrais résultats à cause du manque de communication établi entre l'inséminateur et l'éleveur, tel qu'ils sont certains cas de retours non déclarés considérés comme positifs.

Finalement, nous avons constaté que plusieurs facteurs interviennent pour limiter le succès de l'insémination artificielle, la détection des chaleurs reste le problème majeur du fait que la majorité des éleveurs ne savent pas ou ne prêtent pas beaucoup d'attention quand à la détection des œstrus, la qualité de la semence, sa conservation, sa décongélation et sa manipulation . . . etc.

Reste à dire que la réussite de l'IA nécessite une accumulation de plusieurs facteurs à la fois, ceux qui tiennent à la semence (la qualité de la semence, sa conservation, sa décongélation . . . etc.), ceux qui tiennent à l'inséminateur (la technicité), ceux qui tiennent à l'éleveur (détection de chaleur, conduite d'élevage et vigilance), et enfin, ceux qui tiennent à l'animal (la fertilité, race, l'âge . . . etc.). Mais comme étant pratiquement impossible d'assembler tous ces facteurs à la fois dans un pays en développement, encore puéril en matière d'élevage bovin et des biotechnologies, il est donc indéniable que la fréquence et la réussite de cette technique n'atteignent pas des taux probants.

RECOMMANDATION :

Facteurs de réussite de l'insémination artificielle :

a. **Liés à l'animal :** - **Facteurs zootechniques :** race, âge, etc.

- **Facteurs endocriniens :** insuffisance sécrétoire.

-**Pathologie de la reproduction :** métrite, brucellose, etc. Stade physiologique : puberté, post-partum, cyclicité, etc.

b. **Liés à la semence :** Qualité, Conservation, Concentration, Mobilité, % des spermatozoïdes normaux, Doses d'insémination.

c. **Liés à l'inséminateur :** Technicité, Décongélation de la semence, Matériels, Moment et site d'insémination

d. **Liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage :** Niveau d'instruction de l'éleveur, Nutrition du troupeau, Conduite du troupeau, Effet du milieu (climat, saison, lumière, hygiène, etc.), Méthode de détection des chaleurs.

Liste de figures

Figure	Titre
01	Coupe longitudinale du bassin d'une vache.(Barone, 1978) ⁴ .
02	Le cycle œstral chez la vache.
03	Événement cellulaire ovarien (internet image).
04	Insémination artificielle par voie recto-vaginale chez la vache.
05	Produit d'une insemination artificielle (photot capture).
06	Histogramme représente le nombre des inséminations artificielles au cours de l'année 2017 effectuées au niveau de la wilaya de Mascara.
Tableau(1)	le nombre des vaches inséminées durant l'année 2017.
Tableau(2)	Taux de réussite en 1 ^{ère} insémination et le taux de retour durant l'année 2017.
Tableau(3)	Effet de la saison sur le taux de réussite en 1 ^{ère} insémination.
Tableau(4)	bilan annuel des inséminations réalisées par le Dr khalladi yacine.
Tableau(5)	Etude les types de chaleur chez la vache laitière.

⁴ (Barone, 1978). *IN: Anatomie comparée des animaux domestiques*, Ed. Vigot, **3 (2)**, 951 p.

Références

Références:

- ❖ DR S. M. HAMOUDI (1998-1999). Mémoire de magister non publié : enquête nationale sur les facteurs d'échecs de l'IA bovine en Algérie.
- ❖ H.HASKOUR.00-01.Gestion de la reproduction chez la vache, insémination artificielle et détection des chaleurs ; (thèse 00-01, H.HASKOUR).
- ❖ Houmadi Ahmed IPR / IFRA de Katibougou (Mali) - Ingénieur 2007.mémoire en ligne).
- ❖ <http://www.terrevie.ovh.org/insemin.html>
- ❖ http://www.inra.fr/Intemet/Produits/PA/an_1998/num981/mallard/jm981.htm,
- ❖ Insémination artificielle bovine (CD) (1999)
- ❖ collection INRA Reproduction des inammifères d'élevage) (1988) Insémination artificielle (internet).
- ❖ CNIAAG 1987 :insémination artificielle (présentation non publiée).
- ❖ BARONE R, 1978.Appareil génital, fœtus et ses annexes. *IN: Anatomie comparée des animaux domestiques*, Ed. Vigot, **3 (2)**, 951 p
- ❖ FOOTE R.H , RIEK P.M .1999 Gonadotropin-releasing hormone.: P. VAN AARLE, D.AGUER, J.BAARS, A.CALLEN, j. EVANS, J.RUTTEN, B.JANSZEN, E.JHON, T.NELL, V.PAREZ et M.VALKS .(Abrégé de la reproduction des animaux d'élevage).
- ❖ Dr André lecterc centre d'IA du Québec. Pr NIAR abdallatif : insémination artificielle bovine cours non publier.

Abréviation

Abréviations:

LH: Hormone lutéinisante.

FSH: Folliculo stimuline hormone.

GnRH: Gonadolibérine (Gonadotrophine releasing hormone).

PGF2a: Prostaglandine F2 alpha.

PRL: Prolactine.

E2: Œstrogène.

P4: Progestérone.

PMSG: Pregnant Mare serumGonadotropin.

CNIAAG: Centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique.

FB- : Feed back négatif.

J: Jour.

H: heures.

ml: millilitre.

an :année.

CN: chaleur naturel.

CI: chaleur induite.

IV-IF: interval velege insemination fécondante.

Sommaire

Remerciement.....	
Dédicace.....	
Introduction générale	3
partie bibliographique.....	5
Chapitre I :Historique et l'importance	6
A - HISTORIQUE.....	7
B - L'importance de l'insémination artificielle:	8
b-1- Zootechnique et Génétiques	8
b-2- Sanitaires.....	8
b-3- Commerciaux :.....	8
Chapitre II : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle	9
I-RAPPEL ANATOMIQUE:	10
I – 1- L'appareil genital de la vache :	10
II – 2 – Anatomie interne de l'appareil genital de la vache:.....	11
II- RAPPEL PHYSIOLOGIQUE	11
A- L'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien	11
A-1 : Hypothalamus :.....	11
A-2 : Hypophyse:.....	11
A - 3: ovaires:	13
B - Régulation du cycle hormonale :	14
B-1- Le cycle œstral chez la vache :	14
Chapitre III : Insémination artificielle.....	18
1 - Généralité:.....	19
2 - Moment idéal d'insémination :.....	19
3- Dose de l'insémination:	19
4 – Méthodes d'insémination:	20
4 – a - Méthode vaginale :.....	20
4- b - Méthode recto-vaginale:	20
5 - Technique d'intervention:	21

6 - Les avantages et les inconvénient de l'insémination artificielle :	21
A - Avantages de l'insémination artificielle:.....	21
B – Inconvénients de l'insémination artificielle:.....	22
Partie expérimentale.....	24
Introduction.....	25
Objectif de l'enquête :.....	25
I - Nombre des insémination artificielle au cours de l'année 2017 :	26
I.1-interprétation des résultats :	26
I.2-Discussion :.....	27
I.3-commentaires :.....	27
II-Taux de réussite en 1ère insémination et le taux de retour durant l'année 2017.....	28
II-1-Résultats :.....	28
II-2-Discussion :	28
III-Effet de la saison sur le taux de réussite en 1ère insémination:	28
III-1-Résultats :.....	28
III-2- Discussion :.....	28
Dossier de l'insémination artificielle.....	30
Conclusion.....	32
RECOMMANDATION:.....	34
Liste de figures :.....	35
Références:.....	36
Abréviatoin:.....	37