

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER
المدرسة الوطنية العليا للطبطرة - الجزائر

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

TECHNIQUE D'INSEMINATION
ARTIFICIELLE BOVINE

Présenté par : BENMAKHLOUF Nourelhouda Ouarda.
AMROUCHE Mohamed.

Soutenu le : 30 Juin 2012.

Le jury :

- . Président :** Dr Adjerd O (Maitre-assistant classe A)
- . Promoteur :** Dr Khelef Dj (Maitre de conférence classe A)
- . Examineur :** Dr Reggam B (Maitre-assistant)
- . Examineur :** Dr Baroudi Dj (Maitre-assistant classe A)

Année universitaire : 2011/2012

Remerciements :

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force, la santé et la volonté de mener à terme ce modeste travail dans les meilleures conditions.

Nous témoignons notre profonde gratitude à monsieur le Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire et à tous les enseignants de l'ENSV qui nous ont appris cette noble discipline qui est la médecine vétérinaire durant ces 5 années.

Nos remerciements s'adressent :

A Mr khelef D pour avoir accepté de nous encadrer et avoir mis à notre disposition son savoir. Pour sa patience, son aide et l'appui qu'il nous a prodigué tout au long de la réalisation de ce travail.

A Mr Adjeraoui qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury.

A Mr Reggami et Mr Baroudi pour avoir accepté d'examiner ce travail.

A Mr Souames pour sa gentillesse et son aide qui nous a été très précieuse.

Sans oublier de remercier également :

Le personnel du CNIAAG et en particulier Melle Djaafri, Melle Meghni et Mr Boudjakdji.

Le personnel de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire et le personnel de la bibliothèque.

Et tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

Dédicaces :

Je dédie ce modeste travail fruit de toutes ces années d'études :

Aux deux personnes qui me sont les plus chères à moi MES PARENTS,
merci pour votre soutien, merci de m'avoir accompagné toutes ces années et
d'avoir cru en moi.

A mes frères : ABDELOUADOUD et YASSER.

A l'âme de mes grands-parents.

A toute ma grande famille.

A tous mes amis en particulier ; THOURAYA, AMEL et MANEL.

A tous ceux que j'aime et que j'ai oublié de citer

NOURELHOUDA

SOMMAIRE :

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

CHAPITRE I : L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

I.1. Historique :	1
I.2. Définition:	2
I.3. Principaux objectifs de l'IA	3
I.4. Avantages de l'IA :	3
I.4.1 .Les avantages sanitaires :	3
I.4.2 .Les avantages économiques	3
I.4.3 .Les avantages génétiques :	3
I.4.4 .L'amélioration de la gestion du troupeau :	4
I.5 .Inconvénients de l'IA :	4

CHAPITRE II: LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

II.1. Appareil génital femelle :	5
II.1.1- Deux gonades ou ovaires :	5
II.1.2- Les voies génitales femelles :	5
II.1.2.1- L'oviducte ou trompe utérine :	5
II.1.2.2- L'utérus ou matrice :	5
II.1.2.3- Les organes d'accouplement :	6
II.1.3. Les glandes mammaires :	6
II.2. Le cycle sexuel :	7
II.3. Manifestations de chaleur :	8
II.3.1. Définition d'une chaleur :	8
II.3.2. Détection des chaleurs :	9
II.3.2.1. les modifications comportementales :	9
II.3.2.2. Les modifications anatomiques :	10
II.3.2.3. Les modifications hormonales :	11
II.3.3 .Les méthodes de détection des chaleurs :	12

II.3.3.1.La méthode d’observation directe :.....	12
II.3.3.2.La méthode d’observation indirecte :.....	13
II.3.4.L’absence des chaleurs :.....	13
CHAPITRE III: LA PRATIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE	
III.1. Moment de l’insémination :.....	14
III.2.Matériel de l’insémination :.....	14
III.3. Méthodes d’insémination :.....	14
III.4. Lieu de dépôt de la semence :.....	15
CHAPITRE IV: LES FACTEURS INFLUENCANTS LA REUSSITE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE	
IV.1. Pouvoir fécondant de la semence congelée :.....	16
IV.2. Le moment de l’insémination :.....	16
IV.3. Mise en place de la semence :.....	16
IV.4.Facteurs liés à l’animal :.....	16
IV.4.1.L’Age :.....	16
IV.4.2.Etat corporel :.....	16
IV.4.3.Etat sanitaire :.....	17
IV.5. L’alimentation :.....	17
IV.6. Facteurs liés à l’environnement :.....	17
IV.6.1.La taille de troupeau :.....	17
IV.6.2.La température ambiante21	17
IV.6.3.La saison :.....	17
IV.7. L’hygiène :.....	18
CHAPITRE V: SELECTION DES TAUREAUX DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE	
V.1.L’objectif global :.....	19
V.2. Les différents critères de sélection21	19
V.3. Les programmes de sélection des taureaux d’IA :.....	20
V.3.1 : Qui choisit les objectifs et conçoit les programmes de sélection ?.....	20
V. 3.2. Le but et l’organisation des programmes :.....	21
V.3.2.1. But :.....	21
V.3.2.2 : L’organisation des programmes :.....	21

CHAPITRE VI:TECHNIQUE DE PRODUCTION DE LA SEMENCE BOVINE

VI.1.Methodes de récolte du sperme :.....	22
VI.1.1.La collecte à l'électro-éjaculateur :.....	22
VI.1.2.La récolte du sperme au vagin artificiel:.....	22
VI.1.3.La récolte du sperme par massage transrectal :.....	22
VI.2.Préparation des taureaux dans les centres de collecte :.....	22
VI.3. Préparation de la salle de monte :.....	23
VI.4.Le matériel :.....	23
VI.5. Technique de collecte du sperme au vagin artificiel :.....	24
VI.6.Caractéristiques de l'éjaculation et de l'éjaculat chez les bovins :.....	25
VI.7. Examens sémiologiques :.....	26
VI.7.1.Analyses macroscopiques :.....	26
VI.7.1.1.Volume :.....	26
VI.7.1.2.Couleur :.....	27
VI.7.1.3.Viscosité :.....	27
VI.7.2. Examens microscopiques :.....	27
VI.7.2.1. Motilité massale :.....	27
VI.7.2.2. Motilité individuelle	28
VI.7.2.3. Concentration en spermatozoïdes :.....	28
VI.7.2.4. Pourcentage de spermatozoïdes vivants :	29
VI.7.3. Interprétation des examens réalisés :.....	29
VI.7.4.Caractéristiques morphologiques du spermatozoïde des bovins :.....	30
VI.8. Dilution de la semence	30
VI.9. Mise en paillettes et congélation de la semence :.....	31

CHAPITRE VII:LES FACTEURS DE VARIATION DES PARAMETRES SPERMATIQUES

VII.1.L'alimentation :.....	32
VII.2.Temperature :.....	32
VII.4.Etat de santé :.....	32
VII.5.Rythme de collecte :.....	32

PARTIE PRATIQUE: METHODE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

I : Sélection des taureaux	33
II :Conditionnement de la semence – contrôle de la qualité-	36
II.1. Récolte du sperme du taureau :.....	36
II.2.Evaluation de la semence :.....	37
II.2.1.Examen macroscopique ou visuel.....	37
II.2.2. Examen microscopique :.....	38
II.2.3.Détermination de la densité du sperme	38
II.3.La dilution :.....	39
II.4.Congélation de la semence en paillettes :.....	41
II.4.1.Le remplissage des paillettes :.....	41
II.4.2. La congélation des paillettes.....	42
III : TECHNIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE :.....	44
II.1.Hygiène et conditions sanitaires.....	44
II.2.Procédure d'insémination.....	44
CONCLUSION	

INTRODUCTION

La reproduction est considérée comme l'une des plus importantes préoccupations intéressant l'éleveur et le vétérinaire, les incitant à rechercher et utiliser les nouvelles technologies visant à effectuer de multiples améliorations sur plusieurs plans : économique, génétique, sanitaire et technologique.

Ces nouvelles biotechnologies qui envahissent le monde de l'élevage disposent d'un certain nombre de technique plus au moins spécialisées, la plus anciennement connue étant l'insémination artificielle.

L'insémination artificielle est largement utilisée dans les pays développés, elle vise à apporter des améliorations génétiques à l'élevage bovin, surtout sur le plan productif pour satisfaire les besoins de la population.

L'Algérie, comme beaucoup d'autres pays en développement, tente de développer cette technique par la création d'un centre spécialisé dans ce domaine : Centre National d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (CNIAAG, 1988).

Le but de notre travail est de réunir les informations concernant cette technique, quelques facteurs influençant sa réussite et toutes les étapes de sa pratique.

Partie bibliographique

CHAPITRE I :

L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

I.1.Historique :

Les premiers à avoir pratiqué l'insémination artificielle ont été les Arabes qui avaient utilisés les éponges de mer pour collecter la semence d'étalons.

L'insémination des races bovines était pratiquée avant les découvertes fondamentales sur la reproduction (JACOBI, VELTHEIN, 1740).

La première insémination artificielle de mammifères réussie fut effectuée par un physiologiste Italien, Leopoldo Spallanzani, en 1782. Il utilisa les chiens avec succès, obtenant des jolis chiots après avoir déposé des spermatozoïdes vivants dans le tractus génital d'une chienne en chaleur. Les trois chiots ressemblaient autant à la mère qu'au père.

Spallanzani découvrit que le pouvoir fécondant de la semence résidait dans les spermatozoïdes et que le liquide spermatique n'était que le transporteur.

HERTWIGS découvrit en 1857, et ceci fut confirmé par la suite, qu'une nouvelle vie prend forme à la suite de la rencontre de gamètes mâles et femelles et que les traits héréditaires proviennent du père autant que la mère.

C'est IVANOFF (1899/1930) qui utilisera le premier l'expression « insémination artificielle ».

Il expérimenta le transfert séminal chez de nombreuses espèces domestiques et appliqua la méthode pour accélérer le développement de l'élevage des chevaux. Il utilisera des éponges de mer pour récolter la semence de vagin de la jument. Des taux de conception valables ne pouvaient cependant être atteints avec cette méthode. Amantea (1931) a démontré avec les porcs, que l'on ne pouvait récolter un éjaculat complet et intact qu'avec un vagin artificiel.

Les recherches s'étendirent à travers le monde. Des chercheurs tels Roemmele, Williams Lagerlof et Redenz étudièrent surtout la physiologie du sperme et la fécondation de l'ovule. Les développements pratiqués du transfert séminal se firent surtout en Russie.

Avant la première guerre mondiale, entre 300 et 400 inséminateurs furent formés en RUSSIE. Un nouveau centre, dirigé par Ivanoff, fut établi pour refaire le cheptel de la Russie. Depuis 1930, d'autres chercheurs ont repris le travail initié par Ivanoff ; Milovanov, Filipov, Neuman et d'autres ont développé le premier vagin artificiel pour taureaux, étalons et béliers. Dès 1838 la Russie avait inséminé 120.000 truies, 1.200.000 vaches et 15 millions de brebis.

Il faut dire qu'en ces temps la semence était utilisée fraîche ou réfrigérée et il fallait donc l'utiliser dans la journée ou au maximum 24 heures après sa production. Il fallut attendre l'année 1950 pour que le français Robert CASSOU solutionne le problème de conditionnement de la semence en paillettes fines (0.5 et 0.25 cm³) et l'utilisation d'un

pistolet d'insémination artificielle, ceci avec les travaux de PAREZ et TABARI sur la congélation de la semence (1953) et de JONDET (1964) fut le premier à utiliser la congélation des paillettes en vapeurs d'azotes liquide et sa propagation dans la pratique courante (méthode française) à permis l'utilisation, à grande échelle, de l'insémination artificielle.

En 1963 les japonais NAGASE et NIWA conditionnent la semence en paillettes (la semence est congelée en pilules de 0.1 cm³ directement dans la glace sèche et est stockée dans l'Azote Liquide (méthodes Japonaise).

Il faut dire que la méthode Française (méthode universelle) est la plus utilisée dans le monde, malgré son cout élevé, car efficace, elle est pratiqué avec un minimum de manipulation de la semence, donc risque pratiquement nul de contamination de semence. La semence est conditionnée dans des paillettes ou sont portée toutes les indications concernant, le taureau, le numéro d'éjaculat, la date de fabrication.....

Par contre la méthode Japonaise , moins couteuse certes , mais beaucoup moins utilisée à cause des risques de contaminations de la semence par les manipulations nécessaires avant la mise en place puisqu' elle devra être diluée avant l'insémination.

En Algérie, cette technique n'était pas totalement méconnue puisque les premières expériences dans ce domaine ont débutés dès 1945, essentiellement dans l'espèce bovine.

Ce n'est qu'en 1987 que suite aux propositions du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et aux recommandations du dossier « Lait » que les pouvoirs public prirent la décision de la création d'un centre spécialisé en insémination artificiel et amélioration génétique des espèces domestique et notamment bovine ainsi que la mise en place d'un centre national de l'insémination artificiel et amélioration génétique (CNIAAG) fut créé par décret N° 88.04 du 05janvier1988.

I.2. Définition:

L'insémination artificielle IA consiste à déposer le sperme par voie instrumentale et au moment le plus opportun, dans la partie la plus appropriée des voies génitales femelles. La liqueur fécondante, recueillie par un artifice variable, subit au préalable une dilution approprié et convenable, de sorte que le produit d'une seule éjaculation peut servir à l'insémination d'un nombre plus au moins élevé de femelles. (DERIVAUX et ECTORS, 1989 : WALLIAUX, 1995).

I.3. Principaux objectifs de l'IA :

L'amélioration du rendement et de l'efficacité reproductrice sont certainement les deux objectifs de l'insémination artificielle. Il est donc indispensable de n'utiliser que les taureaux parfaitement sains et sur le plan particulier du rendement, de choisir des reproducteurs dont les aptitudes sont contrôlées et d'exploiter au maximum leur potentiel génétique. (J.DERIVAUX, 1971).

I.4. Avantages de l'IA :

L'IA est une méthode qui a déjà fait ses preuves dans les pays développés. Elle a permis d'atteindre des niveaux de production très importants, notamment pour la production laitière. Seront présentés ici les avantages généraux de l'IA (MEYER, 1998) :

I.4.1 .Les avantages sanitaires :

Le contrôle des mâles reproducteurs et de leurs troupeaux d'origine permet d'éviter la transmission de maladies vénériennes (trichomonose, compylobactériose) ou de maladies contagieuses (brucellose, tuberculose, para tuberculose...). Cependant, l'inséminateur doit bien nettoyer son matériel ainsi que ses bottes pour ne pas transporter de maladies d'un élevage à l'autre.

I.4.2 .Les avantages économiques :

L'achat et l'entretien d'un taureau demandent la mobilisation d'un capital assez important et entretien coûteux. A l'opposé, l'IA entraîne une augmentation de la productivité du taureau en même temps qu'il rend possible son remplacement par une vache. (WATTIAUX, 1996)

I.4.3 .Les avantages génétiques :

L'insémination artificielle est l'outil d'amélioration principal. Elle permet une diffusion large et rapide du progrès génétique. L'amélioration génétique peut être basée sur la sélection du cheptel local et la diffusion des produits de la sélection afin d'améliorer les races locales tout en conservant les caractères d'origine, ou sur le croisement avec les races exotiques plus performantes par importation de semences congelées, ce qui permet d'accélérer l'amélioration génétique (MEYER, 19998).

Ainsi, l'IA 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 (HASKOURI ,2000).

I.4.4 .L'amélioration de la gestion du troupeau :

L'IA, couplée avec la synchronisation des chaleurs, permet à l'éleveur de programmer la mise à la reproduction, les vêlages et la naissance des veaux, en choisissant la meilleure

saison pour leur naissance qui permet une bonne disponibilité en aliments et une bonne survie des veaux.

La conservation du sperme à basse température permet une plus large utilisation de la semence à la fois dans le temps et dans l'espace :

- Dans le temps : lorsqu'il est possible de congeler la semence, les deux opérations que sont la collecte du sperme et sa mise en place sont totalement indépendantes. On peut utiliser la semence d'un reproducteur longtemps après sa mort.
- Dans l'espace : dilué, un même éjaculat peut féconder jusqu'à 100 femelles (ce qui représente la possibilité de féconder 2.000 à 3.000 vaches dans l'année à l'aide d'un seul taureau). Cette semence peut voyager plus facilement que le reproducteur, dans un rayon de quelques dizaines de kilomètres pour la semence fraîche et dans le monde entier pour la semence congelée. (MEDAOUAR, 2003).

I.5 .Inconvénients de l'IA :

A côté de ces nombreux avantages de l'IA, il y a certains dangers qui tiennent à un mauvais choix du géniteur, une perte possible de gènes (c'est le cas de la sélection du caractère de haute production laitière qui a été obtenu au déterminant de la rusticité, de la longévité, de la fécondité ...) et la consanguinité. Aussi, l'IA peut être à l'origine de la dispersion de certaines traces héréditaires (hypoplasies et la maladie de la génisse blanche) ou à l'origine des affections inflammatoires des organes génitaux (cervicite suivie d'une métrite à la suite d'une intervention brutale ou mal faite par des inséminateurs non expérimentés) (AMADOU, 2006).

Malgré cela, le bilan des avantages et des inconvénients possible de l'IA est pour l'instant nettement positif et la balance demeure ainsi pour longtemps. (HASKOURI, 2000).

CHAPITRE II :

LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

II.1. Appareil génital femelle : (GILBERT BONNES, 2005)

Le rôle de l'appareil reproducteur femelle est plus complexe que celui du male. En effet, c'est dans le tractus génital femelle que :

- Le sperme du male est déposé.
- Les gamètes mâle et femelle se rencontrent et que la fécondation a lieu.
- L'œuf obtenu se développe pour donner un nouvel être vivant.

L'appareil reproducteur femelle comprend :

II.1.1- Deux gonades ou ovaires :

Elles se situent dans la cavité abdominale, près de l'entrée du bassin chez les ruminants, de forme ellipsoïde ou ovoïde. Chaque ovaire est appendu au ligament large qui, à son niveau, se dédouble pour former une bourse ovarique plus ou moins profonde. Poids : 10-20 g ; Longueur : 3,8 cm ; Largeur : 2,5 cm ; Epaisseur : 1,5 cm.

II.1.2- Les voies génitales femelles :

II.1.2.1- L'oviducte ou trompe utérine : longueur : 25cm

C'est le conduit qui a pour rôle de recueillir l'ovule et de le conduire après fécondation vers l'utérus.

A chaque ovaire correspond un oviducte plus ou moins flexueux, situé sur le bord du ligament large. Il débute par le pavillon ou infundibulum, indépendant de l'ovaire pour recueillir le ou les gamètes femelles lors de l'ovulation.

Le conduit lui-même comprend trois parties :

- L'ampoule, où a lieu la fécondation, rencontre et fusion de l'ovule et du spermatozoïde.
- L'isthme, de calibre réduit
- La jonction utero-tubaire, zone de jonction de l'oviducte et de la corne utérine correspondante.

II.1.2.2- L'utérus ou matrice :

Organe de la gestation, il comprend trois parties : les deux cornes qui fusionnent sur une plus ou moins grande longueur pour former le corps de l'utérus ; cornes et corps de l'utérus sont toujours situés dans l'abdomen sur le bord du ligament large ; le col ou cervix est situé sur le plancher de la cavité pelvienne.

II.1.2.3- Les organes d'accouplement :

- Le vagin : c'est un conduit entièrement logé dans la cavité pelvienne. Son extrémité antérieure s'insère autour du col de l'utérus en ménageant un cul de sac profond dorsalement et entouré de rides chez la vache.
- La vulve : c'est la partie commune à l'appareil urinaire et génitale, elle est formée par le vestibule vaginal et l'orifice vulvaire, délimité par les lèvres.

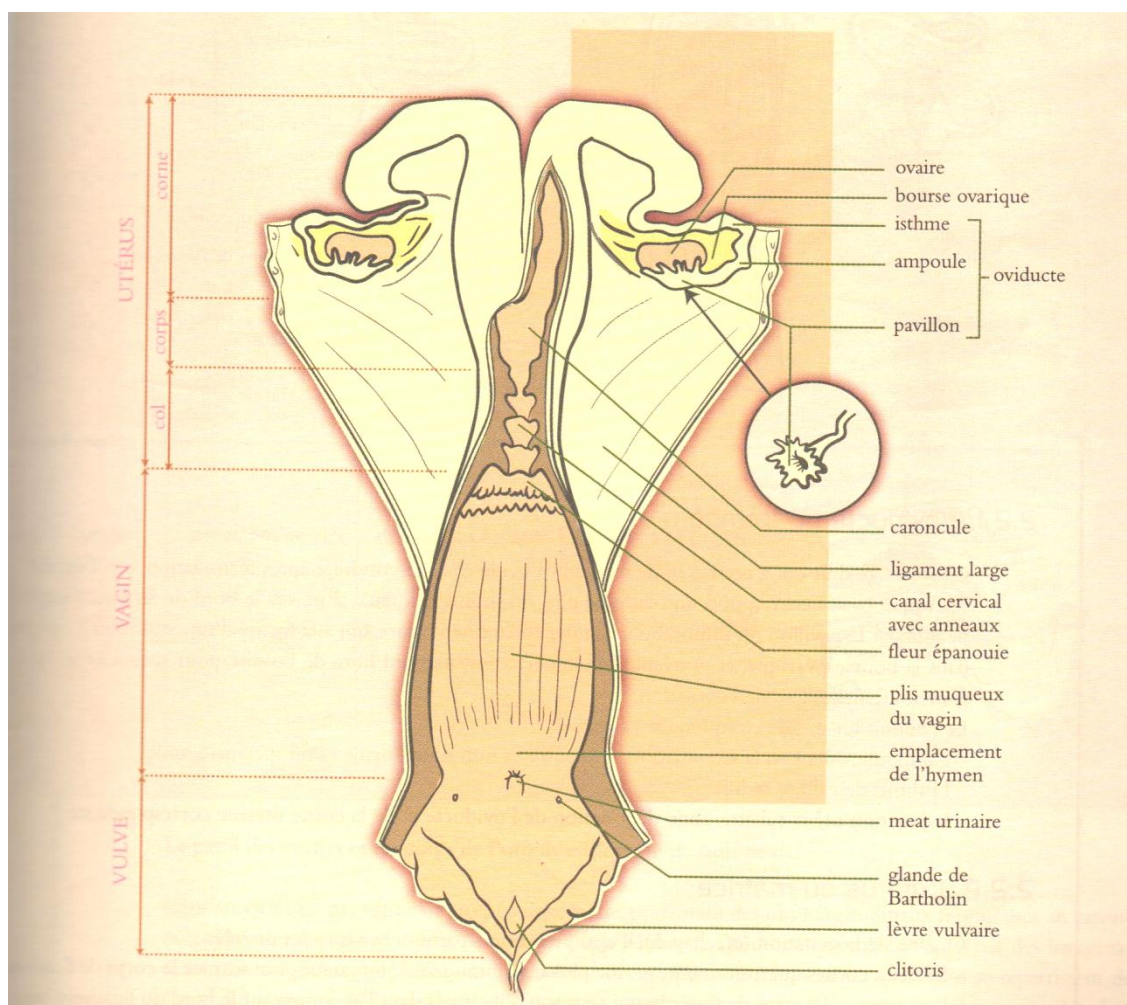


Figure1 : appareil génital de la vache non gravide étalé, après avoir été isolé et ouvert dorsalement (GILBERT BONNES, 2005).

II.1.3. Les glandes mammaires :

Les femelles des mammifères allaitent leurs jeunes grâce au lait produit par les mamelles. Ce sont des glandes sous-cutanées richement vascularisées et innervées. (GILBERT BONNES, 2005)

II.2. Le cycle sexuel : (GILBERT BONNES, 2005)

La vache est une espèce poly oestrienne de type continu. La durée moyenne du cycle sexuel est de 21 jours chez les pluri pares, et 20 jours chez les génisses.

L'éveil pubertaire survient à un âge variable suivant les races mais il est fortement influencé par l'état du développement corporel.

On estime généralement que dans les conditions normales d'alimentation et d'entretien, la puberté de la vache débute quand elle atteint un poids correspondant entre 50% et 60% du poids adulte.

Par conséquent, les restrictions alimentaires retardent cet éveil pubertaire tandis que la suralimentation l'accélère.

D'une manière générale, la puberté est plus précoce chez les races laitières que chez les races à viande.

Divers facteurs influencent le déclenchement, l'intensité et la durée des manifestations œstrales: présence ou absence de mâle au sein du troupeau, conditions d'entretien, d'alimentation, d'état de santé.

Au niveau cellulaire, il y a deux phases conduisant à des formations ovariennes :

- Une phase folliculaire correspondant à la croissance des follicules qui, au stade ultime de maturation, sont dits follicules pré-ovulatoires. Cette phase se termine avec l'ovulation et rupture du follicule.
- Une phase lutéale au cours de laquelle le corps jaune issu de la rupture du follicule croît puis régresse. Les follicules, à partir d'un certain stade, ainsi que les corps jaunes sont identifiables par palpation transrectale.

Le cycle ovarien, période délimitée par deux ovulations consécutives, et le cycle œstral, période se situant entre deux œstrus consécutifs, sont souvent confondus.

LE CYCLE SEXUEL= CYCLE OVARIEN + CYCLE OESTRIEN.
(GILBERT BONNES, 2005)

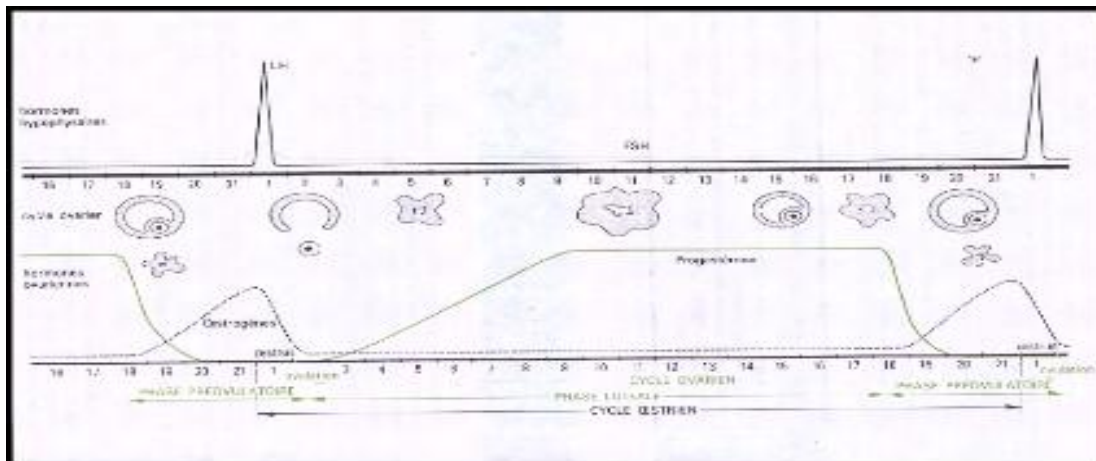


Figure 2 : Le cycle sexuel de la vache .

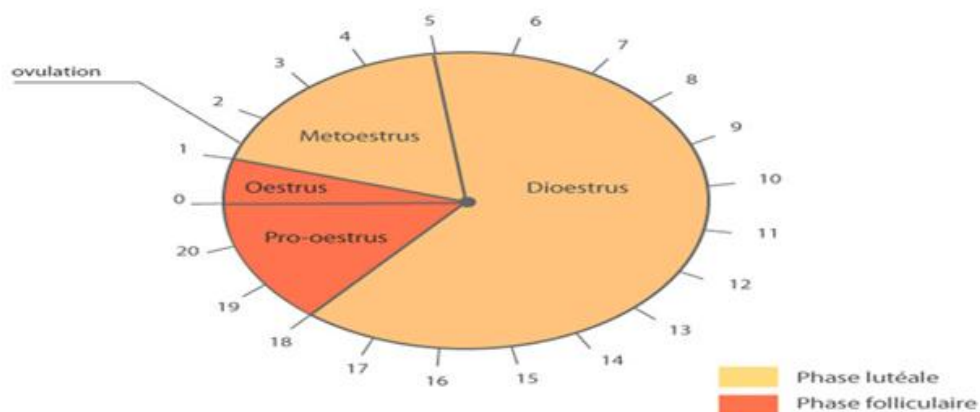


Figure3 : Les 4 phases du cycle œstral.

II.3. Manifestations de chaleur :

II.3.1.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 male et peut être fécondé. Le réflexe d'immobilisation au chevauchement est le seul signe certain des chaleurs.

L'œstrus de la vache est de courte durée en moyenne 14 à 15 heures et l'ovulation survient spontanément 10 à 14 heures après la fin des chaleurs.

Il existe de grandes variations entre les chaleurs chez la vache ; les génisses ont tendance à ovuler plus prématurément que les vaches adultes.

II.3.2.Detection des chaleurs :

II.3.2.1. les modifications comportementales : (GUY LACERTE, 2003)

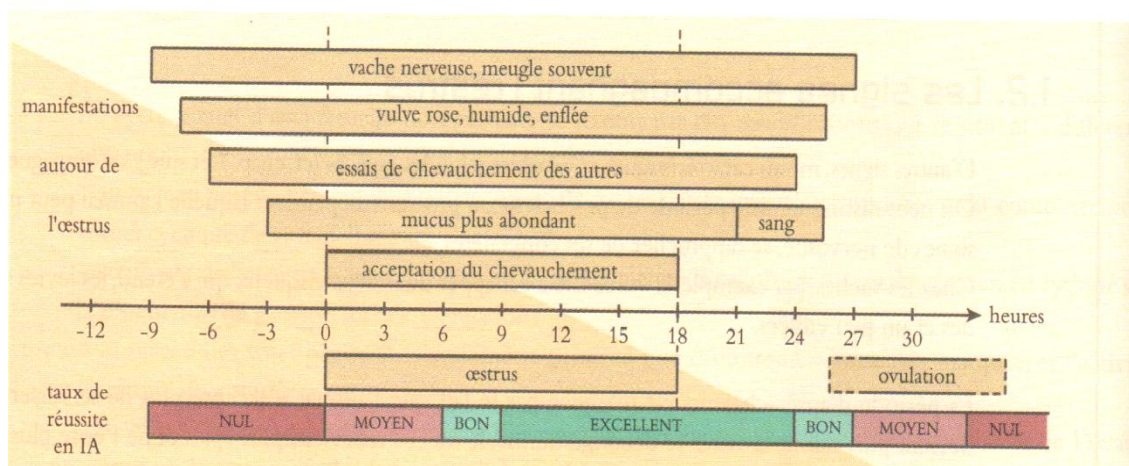
On peut distinguer :

- **une période de pré-chaleurs ou pro-œstrus** : pendant laquelle l'animal peut montrer des signes de nervosité, se rapproche de ses congénères, la vache sent la vulve des autres vaches et se laisse sentir ; La vulve est rosée et laisse échapper un peu de mucus, la vache commence en suite à monter les autres vaches, mais celles-ci ne se laissent pas faire à moins d'être elles-mêmes en chaleur.
- **Une période de vraie chaleurs ou œstrus** : 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.
- **La période d'après-chaleurs** : est marquée par le fait que l'animal n'accepte plus de se laisser monter. Il devient plus calme, la vulve se décongestionne, le mucus redevient plus épais et ne s'étire plus.

Chez la vache 2 à 4 jours après l'œstrus, des pertes sanguines peuvent être observées. Elles proviennent d'un relâchement de l'utérus congestionné ; leur volume est très variable d'un animal à l'autre. Ces pertes démontrent seulement que l'animal était en période d'œstrus et non qu'elle est gestante.

Les manifestations des chaleurs sont résumées dans le schéma suivant :

Figure 4.1. Modification de la fertilité chez la vache avant, pendant et après l'œstrus



(GILBERT BONNES, 2005)

II.3.2.2. Les modifications anatomiques :

Organe	Pro-œstrus	Œstrus	Post-œstrus	di-œstrus
Ovaire	-Augmentation du volume	Ramollissement Follicule mur (2cm) facilement palpable par exploration rectale (sensation de tension élastique)	-Début du développement du corps jaune décelable à la palpation	-CJ arrive à sa période d'état (vésicule molle L= 2-3 cm)
Oviducte	-Congestion -C épithéliales hautes et ciliées.	-Congestion +++ -C ciliées se multiplient -Augmentation de la hauteur des c épithéliales = 45 cm	-1-5 J : c épithéliales de 44 µm -5-15J : c épithéliales de 27µm	-
Utérus	-Augmentation légère du volume -Muqueuse turgescente -Epithélium cylindrique atteint son maximum de hauteur le 3 ^e J -Sécrétion+++ tonus du myomètre	-Muqueuse tuméfiée, rouge, sécrétion+++ -Rigidité et contractilité marquée -Col couvert -Glaire cervicales élastiques s'écoulent	-Muqueuse multiplie ses invaginations -Epithélium glandulaire se forme -Lumière remplie de sécrétions -Nombre élevé de cellules ciliées	-Grand développement des glandes utérines -Faible nombre des c ciliées à la fin de cette phase
Vagin	-Hyperémie +++ -C basophiles non vasculaires leucocytes	-Dilatation (portions antérieures) -Sécrétions+++ -Elasticité maximum -Frottis : C cornifiées C épithéliales (grandes) Leucocytes	-Diminution du nombre des c cornifiées -Augmentation des grandes c épithéliales -Ecoulement sanguinolent	-Congestion -C basophiles

Tableau1 :Principales modifications histo-physiologiques au niveau de l'ovaire, de l'oviducte, de l'utérus et du vagin au cours du cycle sexuel (THIBIER , M., 1976)

II.3.2.3. Les modifications hormonales :

Selon THIBIER, 1976. Au cours du cycle œstral, un certain nombre d'hormones est sécrété à différents niveaux et à des taux variables selon la phase du cycle.

Il s'agit des hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone), hypophysaires (FSH et LH) et hypothalamiques (GnRH).

Mécanisme du contrôle hormonal du cycle œstral : (THIBIER, M., 1976)

Dans ce contrôle, quatre niveaux sont à considérer : l'hypothalamus (HT), l'hypophyse (HP), l'ovaire et l'utérus.

Les centres de contrôle sont situés dans l'HT : il s'agit du centre de la tonicité, situé dans l'HT médiobasal et le centre de la cyclicité situé dans l'HT antérieur.

Le centre de la tonicité est responsable de la sécrétion basale des hormones hypophysaires tandis que le centre de la cyclicité contrôle les pics de LH.

Les voies d'excitation de l'HT sont nerveuses et /ou hormonales et les stimuli sont externes et /ou internes.

Les facteurs externes sont représentés par la lumière, les stimuli mécaniques (contacts au niveau de la peau du vagin, de la vulve lors du coït), les stimuli olfactifs agissant par le système limbique;

Les facteurs internes, quant à eux, correspondent à l'hormonémie qui exerce une action sur la sécrétion des gonadotrophines hypophysaires.

Les hormones agissent par un phénomène de feed-back.

Une fois l'HT excité, ses cellules neurosécrétrices sécrètent la GnRH sous forme de pulsations.

Le centre de la tonicité induit, au niveau de l'HP, la décharge de quantités constantes de FSH responsables de vagues de croissance folliculaire.

Tant que la progestérone est sécrétée, ces follicules ne peuvent pas atteindre les phases finales de leur développement. Quand la sécrétion de progestérone est estompée, les follicules évoluent et vont alors sécréter les œstrogènes en quantité importante.

Ces œstrogènes agissent en retour sur le centre de la cyclicité de l'HP, ce qui entraîne la décharge de LH (pic LH), responsable de l'ovulation et de la formation du corps jaune (CJ).

Le corps jaune va produire la progestérone qui rétro- agit sur l'HT et l'HP: elle inhibe la sécrétion de LH, empêchant ainsi une nouvelle ovulation.

A J16, si l'utérus est vide (non-gestation), il sécrète la prostaglandine F2a (PGF2 a) qui va provoquer la destruction du corps jaune, levant l'inhibition sur la sécrétion de LH par l'HP ; cela aboutit au départ d'un nouveau cycle œstral

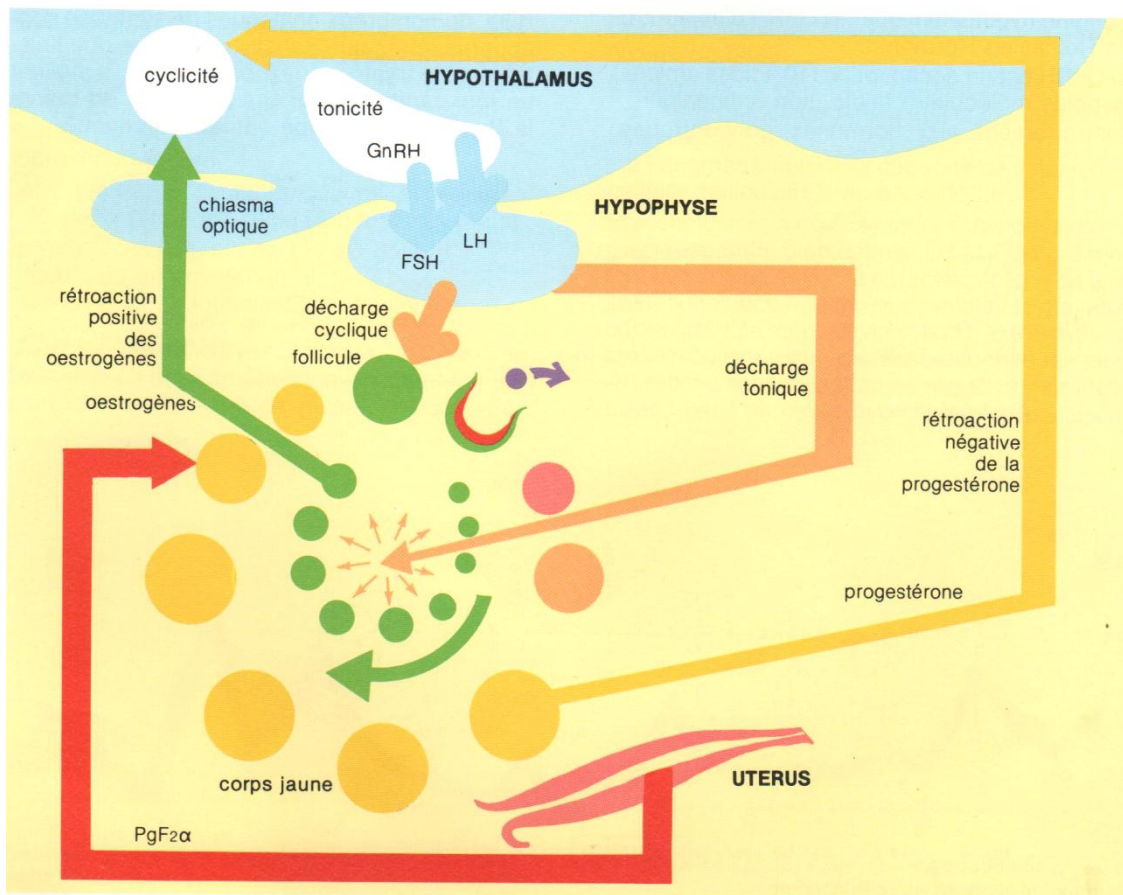


Schéma récapitulatif de la régulation du cycle sexuel (Modifié selon Thibault et Levasseur, dans "La Vache laitière", Craplet et Thibier, 1973).

Figure 5 : Schéma récapitulatif de la régulation du cycle sexuel (CRAPIER et THIBIER, 1973)

II.3.3 .Les méthodes de détection des chaleurs : (HAMANI MARICHATOU, 2004)

Une bonne détection des chaleurs est très importante pour l'IA. Deux méthodes de détection sont utilisées dans le contexte africain :

II.3.3.1.La méthode d'observation directe :

Réalisée par l'éleveur, cette méthode consiste à observer le comportement soit des vaches, soit d'un animal détecteur qui est le plus souvent un taureau boute-en-train (male rendu inapte au coït par déviation chirurgicale du pénis, ou stérile par vasectomie). Cette observation peut se faire en continu sur toute la journée ou en discontinu avec double observation.

L'observation continue est une méthode de choix car elle permet de détecter 90 à 100 pour cent des chaleurs. L'observation discontinu qui est réalisé tôt le matin (entre 6 et 7h) ou tard l'après-midi (entre 17 et 18 h) permet d'identifier jusqu'à 88 pour cent des chaleurs.

L'utilisation d'un taureau améliore le taux de détection suite au dépistage de femelles souffrant des chaleurs silencieuses.

II.3.3.2. La méthode d'observation indirecte :

Elle est basée sur l'utilisation de marqueurs ou de révélateurs de chevauchement. Cette technique, contrairement à la première, n'est pas utilisée en Afrique.



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

Figure6 : La détection des chaleurs.

II.3.4. L'absence des chaleurs :

Les chaleurs peuvent ne pas être observées pour de nombreuses raisons :

- La vache est gestante.
- La vache a vêlé et le cycle œstral n'a pas encore repris (chaleurs silencieuses).
- La vache est en anoestrus à cause d'une pauvre alimentation, une infection ou d'une complication après le vêlage.
- La vache présente un kyste ovarien.
- L'éleveur ne réussit pas à détecter les vaches en chaleur. (WATTIAUX, 1996)

CHAPITRE III :

LA PRETIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

III.1. Moment de l'insémination :

L'insémination doit être pratiqué à un moment assez proche ,de l'ovulation.si l'on admet que la durée de l'œstrus est de 12 à 14 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles(phénomène de capacitation),le meilleur moment pour obtenir une germination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus (HASKOURI,2000).

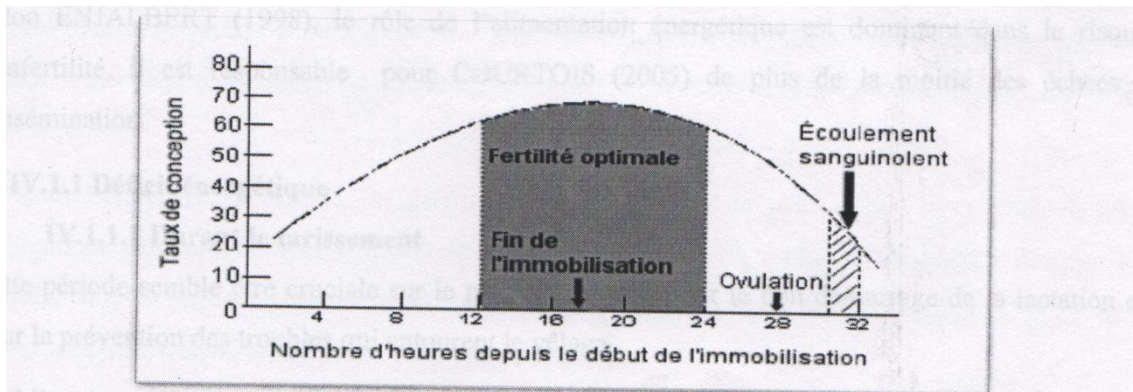


Figure 1 : Moment de l'insémination pour obtenir la meilleure fertilité (MURRY, 1996)

III.2.Matériel de l'insémination :

Se compose d'un pistolet d'insémination d'une longueur de 40 à 45 cm et de 5 à 6 mm de diamètre comportant un corps externe et un mandrin interne. Il se complète d'une gaine externe en plastique fixée au pistolet d'insémination au moyen d'une petite rondelle. (HANZEN, 2007b).

III.3. Méthodes d'insémination :

- La première ou voie vaginale repose sur l'emploi d'un speculum 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.
- La seconde ou voie rectale est classiquement utilisée parce qu'elle est plus rapide, plus hygiénique et elle offre aussi la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état œstral de l'animal, aussi favorable à la libération d'ocytocine qui permet donc la remontée des spermatozoïdes à la jonction utéro-tubaire (HANZEN, 2007b).

III.4. Lieu de dépôt de la semence :

Classiquement le dépôt de la semence se fait au niveau du corps utérin. D'après HANZEN (2008) quel que soit l'endroit anatomique d'insémination, il en résulte un reflux de sperme vers la cavité vaginale, celui-ci étant moindre si l'insémination a été réalisée au niveau du corps ou des cornes utérines que si elle a été faite au niveau du col.

L'insémination est dite utérine lors de dépôt de la semence au niveau du corps ou la corne utérine. Il n'existe cependant pas de méthode absolument standardisée mais le corps utérin est considéré comme le lieu d'élection pour le dépôt de la semence et ce pour les raisons suivantes :

- Danger moindre d'infection utérine.
- Danger réduit d'interruption de la gestation si cette dernière n'a pas été reconnue parce que trop récente.
- Taux de conception aussi élevée. (DERIVAUX, 1971).

CHAPITRE IV :

LES FACTEURS INFLUENCANTS LA REUSSITE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

IV.1. Pouvoir fécondant de la semence congelée :

Selon M. ADAMOU-N'DAIAYE et coll. (2003), un spermatozoïde vivant, même s'il présente une bonne motilité progressive n'est pas obligatoirement un spermatozoïde fécondant. Les résultats de la fertilité à l'IA permettraient de connaître définitivement la qualité de semences ainsi préparées et sélectionnées.

IV.2. Le moment de l'insémination :

Il est fonction des paramètres suivants :

- Moment de l'ovulation de la femelle (14 h environ après la fin des chaleurs).
- Durée de fécondabilité de l'ovule (environ 5 h).
- Temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales des femelles (de 2 à 8 h).
- Durée de fécondabilité des spermatozoïdes (environ 20h).

La mise en concordance de ces divers paramètres montre qu'il peut y avoir possibilité de fécondation avec une insémination réalisée entre 12 à 18h après le début des chaleurs. Les résultats sont encore satisfaisants dans les 6 heures qui suivent, (jusqu'à 24 h après le début de œstrus) alors qu'ils sont insuffisants pour des mises en place dans les six heures qui précèdent (entre 6 à 12 h après le début des chaleurs). (M.PAREZ, 1987).

IV.3. Mise en place de la semence :

Un bon inséminateur se reconnaît à sa technique de manipulation de la semence ainsi qu'à sa technique impeccable de dépôt de la semence dans le corps utérin. La main engagée dans le rectum peut facilement suivre la direction imprimée au pistolet d'insémination de manière à faciliter l'introduction de l'instrument dans le canal cervical. (DERIVAUX, 1971).

IV.4.Facteurs liés à l'animal :

IV.4.1.L'Age :

Une réduction de la fertilité avec l'augmentation du numéro de la lactation a été observée en bétail laitier (SILVA et al, 1992). Les génisses laitières sont habituellement plus fertiles que les vaches (RON et al, 1984).

IV.4.2.Etat corporel :

Les vaches dont l'état corporel est inférieur à la normale ont une fertilité inférieure d'environ 10 % et présentent un retard de fécondation de 13 jours.

Les vaches grasses, en revanche, ont une fertilité satisfaisante et ne présentent ni retard d'insémination ni retard de fécondation (J. STEEFAN, P. HUNBOLOT, 1985)

IV.4.3.Etat sanitaire :

STEEFAN et HUMBLLOT, (1985). Toutes les pathologies ont un effet négatif sur la fécondité. Par rapport aux vaches saines, l'intervalle vêlage-fécondation est allongé de 15 à 52 jours suivant le trouble observé et le taux de réussite en 1er insémination chute de 68 % à 45-60 %. L'intervalle velage-1ere insémination est relativement peu affecté et se trouve allongé de 10 jours maximum.

IV.5. L'alimentation :

La reproduction est la première fonction affectée par toute erreur alimentaire, ainsi selon diverses études menées en France rapportées par COURTOIS (2005), l'alimentation est responsable de près de 60% des troubles de la reproduction.

Le rôle de l'alimentation et particulièrement énergétique est dominant dans le risque d'infertilité bovine signale ENJALBERT (1998), mais les excès azotés et la mauvaise conduite de l'alimentation minérale sont aussi fréquemment mise en cause.

Les déséquilibres nutritionnels peuvent avoir une répercussion immédiate sur la fin de gestation, le vêlage ou le tout début de lactation ou plus différé sur la période de mise à la reproduction (TILLARD, 2007).

IV.6. Facteurs liés à l'environnement :

IV.6.1.La taille de troupeau :

Plusieurs études concluent à la diminution de la fertilité avec celle de la taille du troupeau (LABEN et al, 1982 ; TAYCOR et al, 1985).

IV.6.2.La température ambiante :

Pour la vache la zone de neutralité thermique se situe en gros entre 0 et 6°C (PACCARD, 1986) et entre 10 et 15°C (CLARK, 1981) ; les mécanismes de la thermorégulation entrent en jeu quand la température ambiante dépasse ces limites.

La stimulation de l'axe hypophyso-cortico-surrénalien au cours du stress thermique est accompagné d'une diminution du fonctionnement de tout le système endocrinien (TSH, FSH et LH). (DANTZER et MORMED, 1979).

IV.6.3.La saison :

De manière plus spécifique, il apparait que dans les régions tempérées, la fertilité est maximale au printemps et minimale pendant l'hiver (DEKRIUF, 1975).

Aussi le pourcentage des animaux repeat-breeders est plus élevé chez les vaches qui accouchent en automne (HEWETT, 1968) et que la durée de l'anoestrus de post-partum est plus longue chez les vache allaitantes accouchant en hiver mais plus courte chez les vaches laitières accouchant en automne (ELDON et OLAFSSON, 1986).

IV.7. L'hygiène :

L'insémination artificielle se pratique dans un environnement relativement non hygiénique (étables). Il est donc de la plus grande responsabilité de l'inséminateur de travailler d'une manière plus hygiénique.

L'inséminateur doit apporter une propreté méticuleuse à l'instrumentation, à la technique opératoire, à la personne ; il doit surtout éviter d'être à l'origine de la dissémination d'infection. Il doit se souvenir que le succès de l'insémination artificielle est fonction de divers facteurs dont il a facilement le contrôle. (DERIVAUX, 1971).

CHAPITRE V :

SELECTION DES TAUREAUX DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

V.1.L'objectif global :

L'objectif est d'améliorer les marges de l'atelier laitier en augmentant la quantité de lait produite par vache, avec une composition de ce produit correspondant aux attentes des transformateurs, tout en ayant des coûts de production, par litre de lait produit, les plus réduits possibles. (Isabelle CAUTY et Jean-Marie PERREAU)

V.2. Les différents critères de sélection :

Afin de pouvoir effectuer un tri des animaux candidats à la sélection pour tendre vers l'objectif défini précédemment ; il a fallu considérer différents critères de sélection. Ce sont des données sur lesquelles on va s'appuyer pour classer ces animaux. Ces critères sont aussi appelés <<Variables d'indexation>> c'est-à-dire que ce sont les caractères pour lesquels L'INRA réalisera l'estimation de la supériorité ou de l'infériorité de valeur générique des différents animaux candidats à la sélection par rapport à une population de référence. (Isabelle CAUTY et Jean-Marie PERRAU)

Ainsi en matière de production on dispose de 6 index dont 5 sont dit index élémentaires.

Caractères concernés :

- La quantité du lait
- La quantité protéique
- La quantité de matière grasse
- Le taux protéique
- Le taux butyreux

dénomination de l'index et unités utilisés :

- QL en KG
- QMP en KG
- QMG en KG
- TP en G/KG (ou ‰)
- TB en G/KG (ou ‰)

Le 6^{ème} est un index synthétique c'est-à-dire qu'il regroupe plusieurs index élémentaires, il s'agit de l'<<INEL>> ou Index Economique Laitier. Il s'agit d'une combinaison des index matières en taux qui, n'étant pas formulés dans les mêmes unités, ne permettant pas l'expression de cet index dans l'une de leurs unités. En fait il n'a pas de dimension physique (ce ne sont ni des Kg ni des g), il est donc exprimé en points.

Formule de l'INEL en 1993 : $INEL\ 93 : MP + 3TP$

Formule de l'INEL en 2001 : $INEL\ 01 : MP + 0,2MG + 0,5TB + 1TP$

La morphologie fait aussi l'objet d'une indexation pour les mâles d'IA. La table de pointage recense un certain nombre de postes élémentaires relatifs à la mamelle, à la poitrine, au bassin, aux aplombs et éventuellement à la musculature.

Chaque poste décrit par une note donne lieu au calcul d'index élémentaire, à partir desquels sont calculés des index <<composites>> faisant une synthèse pour chacun des grands ensembles anatomiques. Enfin ces index composites sont eux-mêmes combinés dans un index de synthèse <<morphologie>>. L'index vitesse de traite n'est plus inclus dans l'ISU.

Cette suppression est liée au fait qu'il est difficile d'intégrer un index, pour lequel l'optimum est intermédiaire, dans un index de synthèse recherchant une valeur maximale.

Les taureaux sont également indexés sur :

- La résistance aux mammites (index cellule = CELL).
- L'aptitude au vêlage.
- La longévité (index longévité fonctionnelles = LGF).
- La fertilité (index fertilité = FER). (Isabelle CAUTY et Jean-Marie PERREAU)

V.3. Les programmes de sélection des taureaux d'IA :

V.3.1 : Qui choisit les objectifs et conçoit les programmes de sélection ?

Les coopératives ou centre d'IA sont regroupés en <<unités de sélection >>. Ce sont elles qui vont concevoir et conduire les programmes.

La conception de ces derniers s'appuie sur l'orientation voulue pour la race par son UPRA (l'Unité Nationale de Promotion de la Race).

L'UPRA est composée de représentants :

- Des éleveurs.
- Des unités de sélection.
- Des utilisateurs de produits de la race (coopératives laitières, transformateurs).

Quelle que soit la race, chaque unité est maître d'œuvre de son programme et fixe ses objectifs. Ces spécificités (par exemple : priorité pour tel ou tel caractère lors du recrutement des futurs taureaux d'IA, particularité dans les choix stratégiques) sont définies par le conseil d'administration dont font partie des éleveurs. Ces derniers ont donc bien leur nom à dire et sont partie prenante des décisions

Le ministère de l'agriculture, par l'intermédiaire d'une commission la CNAG (Commission Nationale d'Amélioration Génétique), intervient dans l'acceptation de l'orientation prise par l'unité de sélection. Il agréé son programme qu'il encourage par l'attribution d'aides publiques (Chapitre 44-50 du budget du ministère de l'agriculture). (Isabelle CAUTY et Jean-Marie PERREAU)

V. 3.2. Le but et l'organisation des programmes : (Isabelle CAUTY et Jean-Marie PERREAU)

V.3.2.1. But :

Ces programmes de sélection visent à distinguer, après plusieurs étapes, les animaux intéressants pour procréer la génération suivante en créant du progrès. A la fin du programme, après le calcul des index, lorsque des taureaux sont présentés comme améliorateurs, une commission d'agrément valide le travail de sélection en agréant les taureaux et en permettant l'édition de leurs index et la publication des catalogues diffusés par les coopératives d'IA.

Cette commission est composée de représentants de :

- L'unité de sélection.
- Des coopératives adhérentes.
- De l'UPRA concernée.
- De l'INRA.
- De l'institut de l'élevage.

V.3.2.2 : L'organisation des programmes :

Dans tous les cas, afin d'évaluer au mieux les valeurs génétiques des candidats, ces programmes reposent sur une combinaison de différentes méthodes de sélection.

D'abord la sélection sur ascendance en fonction des index de production et de morphologie des parents, pour le recrutement des candidats à partir des caractères non mesurables sur eux-mêmes. Cette étape consiste à ne retenir comme candidats potentiels que les veaux issus de parents de hautes valeurs génétiques et indexés avec des CD (Coefficient de Détermination) élevés. Plus le niveau des pères et mères à taureaux sera élevé, plus le niveau moyen de la série de jeunes mâles à tester sera haut et la probabilité d'en sortir un ou plusieurs exceptionnels va augmenter.

Ensuite la sélection sur individu pour des caractères qu'il est possible de mesurer sur les candidats (croissance, efficacité alimentaire, ...). Les jeunes mâles issus des accouplements raisonnés rentrant dans des stations de contrôle individuel et vont être contrôlés pendant plusieurs mois après une période d'adaptation.

Le tri des candidats destinés à franchir l'étape suivante se fera donc vers l'âge d'un an en fonction :

- Eventuellement des résultats sur les critères d'aptitudes bouchères.
- De leurs résultats pour la fonction sexuelle et des évaluations de leurs index ascendants.

Enfin la sélection sur descendance, là encore pour évaluer l'animal sur des caractères qu'il n'exprime pas alors qu'on souhaite que ses descendantes manifestent ses qualités ; C'est l'étape du testage.

CHAPITRE VI :

TECHNIQUE DE PRODUCTION DE LA SEMENCE BOVINE

VI.1.Methodes de récolte du sperme :

VI.1.1.La collecte à l'électro-éjaculateur : (STIEVENART, 1991)

L'électro-éjaculateur permet de provoquer l'éjaculation par une stimulation électrique. Un générateur produit de l'électricité qui est transmise par l'intermédiaire d'électrodes à l'animal.

L'interface tissu/électrodes (résistance interne) joue un rôle non négligeable car la stimulation électrique doit parvenir jusqu'aux nerfs pour provoquer l'érection et l'éjaculation.

VI.1.2.La récolte du sperme au vagin artificiel:

Dans les centres de production de semence, le sperme des taureaux est le plus souvent collecté au vagin artificiel. L'obtention d'une semence de qualité avec cette technique nécessite une bonne préparation des taureaux préalablement à la collecte. (GERARD et KHIRREDINE, 2002).

VI.1.3.La récolte du sperme par massage transrectal :

Les taureaux calmes et dociles, en repos sexuel, sont de bons candidats pour être collectés par massage transrectal. L'examineur introduit sa main dans le rectum et après l'examen des glandes accessoires, il commence à appliquer un mouvement longitudinal d'avant en arrière sur les ampoules du conduit déférent, la prostate et périodiquement l'urètre. Le fait de stimuler en plus les glandes vésiculaires n'apporte pas de meilleurs résultats. Le massage est effectué jusqu'à ce qu'un échantillon de semence ait pu être collecté ; mais si rien n'est collecté au bout de 2 à 3 minutes, la collecte sera sûrement un échec. Les inconvénients principaux de la technique sont l'irritation de la muqueuse rectale, la faible fréquence des érections observées et la difficulté à masser des taureaux peu dociles. De plus, la technique est assez laborieuse. (Albert et al. 2007)

VI.2.Préparation des taureaux dans les centres de collecte : (GERARD et KHIRREDINE, 2002).

Avant chaque collecte, les taureaux sont amenés dans la salle de monte et attachés dans les stalles d'attente où ils peuvent voir la collecte de sperme des autres taureaux. Lors de la préparation passive, la libido des taureaux est stimulée par voyeurisme et par le conditionnement : la reconnaissance des bruits, des odeurs propres à la salle de monte.

La préparation active consiste à promener le taureau et à l'amener au contact des boutes en train. Les boutes en train sont des taureaux éliminés de la production pour des raisons génétiques et qui sont gardés en raison de leur robustesse et de leur docilité, les vaches étant interdites des centres de production de semence pour des raisons sanitaires et de sécurité.

Lorsque le taureau présente des signes d'excitation (érection, flehmen...), le taurellier lui fait effectuer plusieurs fausses montes. Elles consistent à laisser le taureau monter sur le boute en train sans lui laisser le temps de donner le coup de rein concomitant de l'éjaculation.

Les taureaux réalisent en moyenne deux fausses montes avant d'être récoltés au vagin artificiel mais leur nombre varie en fonction du centre de production de semence et du taureau. La connaissance de chaque animal, de ses habitudes permet d'effectuer une bonne préparation.

VI.3. Préparation de la salle de monte : (GERARD et KHIRREDINE, 2002)

La qualité bactériologique de la semence récoltée dépend des conditions de collecte, de la propreté du taureau mais aussi de la propreté de la salle de monte. Son entretien régulier est réalisé après chaque séance de collecte, il permet d'éviter la contamination de la semence par d'éventuelles souillures. Différents systèmes de sols (résine, sable, copeaux de bois, tapis en caoutchouc antidérapants, etc.) sont utilisés pour assurer le confort des taureaux lors de la monte, mais tous doivent faire l'objet d'un entretien et d'un nettoyage réguliers.

La salle de monte est équipée d'une zone de sécurité pour le personnel et de stalles d'attente où sont placés les taureaux avant leur collecte.

VI.4. Le matériel :

Le principe du vagin artificiel est de reproduire l'ensemble des sensations présentées par les voies génitales femelles lors du coït (chaleur, pression, lubrification), et de recueillir rapidement un éjaculat total et non souillé (Dumont, 1997).

Le matériel est constitué d'un cylindre de caoutchouc rigide (manchon extérieur), d'une trentaine de centimètres de long et d'un diamètre intérieur de 5 cm. Il est doublé à l'intérieur d'une capote amovible et gonflable (manchon intérieur), également en caoutchouc.

La paroi qui le constitue est donc double et peut être remplie d'eau ou d'air à l'aide d'une valve extérieure. Lors du prélèvement, le vagin est prolongé d'un cône en silicone (25 cm de long) à l'extrémité duquel est fixé le tube de collecte. Ce dernier est protégé des chocs mécaniques, thermiques et de la lumière par un manchon opaque et isolant.

L'ensemble du vagin lorsqu'il est prêt à être utilisé est lui-même isolé thermiquement.

Après utilisation, l'ensemble du vagin est entièrement démonté pour être lavé, séché et désinfecté (GERARD et KHIRREDINE, 2002).

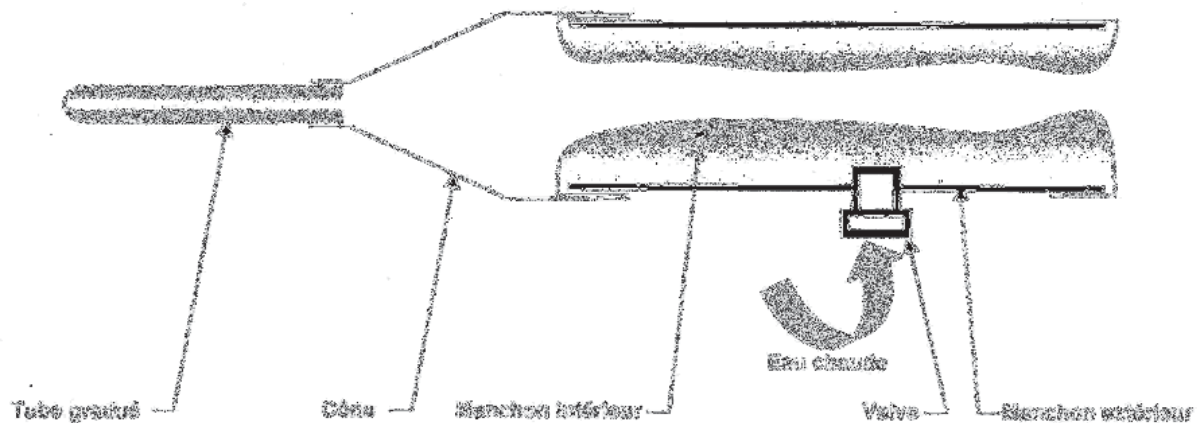


Figure 8 : Représentation schématique du vagin artificiel. (D'après Quint, 2004)

VI.5. Technique de collecte du sperme au vagin artificiel :

Avant chaque utilisation, les vagins sont maintenus dans une étuve à une température de 45°C. L'eau présente dans la paroi du vagin permet de maintenir une certaine pression et une température du vagin d'environ 42°C lors de la collecte. Si la température de l'eau est trop élevée, l'organe copulateur peut être lésé et le taureau peut refuser la collecte.

Les vagins sont sortis de l'étuve au dernier moment, lorsque le préleveur estime que le taureau est suffisamment préparé. La capote interne du vagin artificiel est plus ou moins gonflée en fonction des habitudes du taureau. L'intérieur du vagin est lubrifié avec de la vaseline ou un gel gynécologique.

Le taurellier laisse alors le taureau monter sur le bœuf en train. Le préleveur s'accroche au taureau, il dévie son pénis en érection dans le vagin artificiel en le saisissant à travers le fourreau. Ce simple contact suffit en général à déclencher le saut et l'éjaculation qui ne durent que quelques secondes. L'opérateur retourne ensuite le vagin artificiel et le sperme s'écoule dans le tube collecteur (DUMONT, 1997 et GERARD et KHIRREDINE, 2002).

- ❖ Les intérêts de la collecte au vagin artificiel sont les suivants :
 - Qualité de la semence : La collecte au vagin artificiel donne un éjaculat naturel, induit par une libido nécessaire et suffisante, et produit par un comportement physiologiquement proche au coït. C'est pourquoi elle permet d'obtenir le meilleur sperme possible à un moment donné.
 - Observation de la capacité à saillir du taureau : Dans le cadre d'un contrôle de fertilité, la collecte au vagin artificiel permet d'apprécier l'aptitude à la saillie du taureau, qui est fonction de la libido du taureau et de ses capacités à sauter et à introduire le pénis dans le vagin (érection et intromission).

- ❖ Les limites de la collecte au vagin artificiel sont les suivantes :
 - La principale limite est l'incapacité à collecter les taureaux qui refusent de donner le coup de rein concomitant de l'éjaculation et nécessaire à la collecte au vagin artificiel certains taureaux peuvent se montrer récalcitrants à la collecte au vagin artificiel pour des raisons variables : pathologies de l'appareil locomoteur, stress provoqué par la présence humaine, manque de docilité, faible libido.
 - Les taureaux des centres de production de semence sont entraînés et habitués à être collectés au vagin artificiel. Les taureaux en ferme ne sont pas habitués à la monte en main. C'est pourquoi la collecte au vagin artificiel en ferme ne peut se faire que sur des taureaux suffisamment dociles. Elle nécessite également la présence de vaches en chaleur au moment de la collecte, ce qui entraîne la contention et la manipulation d'animaux supplémentaires.
 - Une alternative à la méthode de collecte classique au vagin artificiel est l'utilisation d'un vagin artificiel interne. Le dispositif est constitué d'un cylindre de caoutchouc inséré et fixé dans le vagin d'une vache en chaleur le jour de la collecte. Après la saillie de la vache ainsi équipée, le vagin artificiel est retiré et la semence est récupérée pour être analysée.
- ❖ Les inconvénients principaux sont :

- le coût élevé lié à l'utilisation de femelles bœufs en train, la transmission possible de maladies vénériennes et surtout l'incapacité à collecter certains taureaux pourtant aptes à reproduire mais qui vont refuser le saut le jour de la collecte.

L'efficacité du vagin artificiel interne a été testée lors d'évaluations de la fonction reproductrice des taureaux et comparée à une récolte de semence par électro-éjaculateur (BARTH et al. 2003). 50 à 70% des taureaux en production ont pu être récoltés au vagin artificiel interne, alors que la semence est obtenue systématiquement lors des collectes à l'électro-éjaculateur.

L'avantage principal est que le vagin artificiel interne permet d'observer la capacité à saillir des taureaux en même temps qu'il permet d'obtenir un échantillon de semence de l'animal.

Des études ont montré que lors d'évaluations classiques de l'aptitude à la reproduction des taureaux, c'est-à-dire basées sur l'utilisation d'un électro-éjaculateur ; un taureau sur 5 est déclaré satisfaisant alors qu'il est en réalité incapable de saillir (BLOCKY, 1980). L'autre avantage est la sécurité de l'opérateur lors de la collecte, par rapport à une collecte avec un vagin artificiel classique.

VI.6.Caractéristiques de l'éjaculation et de l'éjaculat chez les bovins :

Dans l'espèce bovine, l'éjaculation est concomitante de la poussée violente (coup de rein) qui introduit le pénis extériorisé dans le vagin de la femelle. Pour un taureau normal, le temps qui sépare le premier contact du gland du pénis avec les parois du vagin et l'éjaculation varie d'une fraction de seconde à 2 secondes. L'éjaculation est induite par la température vulvo-vaginale, et la pression sur le pénis. C'est pourquoi, la collecte de la semence utilisée en centre d'insémination artificielle est réalisée avec un vagin artificiel qui reproduit les sensations physiologiques du contact avec le vagin de la vache (température et pression).

Tableau2 : Paramètres sémiologiques du taureau (d'après CUPPS, 1991).

Espèce	Volume moyen de l'éjaculation	Concentration moyenne de l'éjaculation (10 ⁶ /ml)	Nombre moyen de spermatozoïdes par éjaculat	Pourcentage de spermatozoïdes mobiles	Pourcentage de spermatozoïdes normaux
Taureau race laitière (CUPPS, 1991)	6 ml	1200	7000x10 ⁶	70%	89%
Taureau race allaitante (CUPPS, 1991)	4ml	1000	4000x10 ⁶	65%	80%

VI.7. Examens sémiologiques :

L'éjaculat est caractérisé par différents paramètres sémiologiques qui constituent les spermogrammes (GERARD et KHIRREDINE, 2002).

L'examen sémiologique de l'éjaculat comprend un examen macroscopique et un examen microscopique. Il permet d'évaluer si la semence récoltée sera de qualité suffisante pour être conservée.

VI.7.1. Analyses macroscopiques :

Immédiatement après la récolte, on procède à un examen visuel du sperme dans le tube de récolte qui permet d'apprécier le volume, la couleur et la consistance de l'éjaculat.

VI.7.1.1. Volume :

Le volume de semence recueilli par vagin artificiel varie en fonction de l'âge, de la race, de la préparation du taureau, de l'alimentation et pour un même taureau, des facteurs psychiques et environnementaux. Le volume varie entre les valeurs extrêmes de 0,5 à 14 ml avec une moyenne de 4 ml (PAREZ et DUPLAN, 1987). Le volume est mesuré le plus souvent par lecture directe du tube de collecte.

VI.7.1.2. Couleur :

La couleur classique du sperme est blanchâtre bien que certains taureaux aient une semence de couleur jaunâtre liée à la teneur en carotène de la ration. Cependant une coloration jaunâtre peut également être anormale dans la mesure où elle peut être révélatrice de la présence de pus ou d'urine dans le sperme. Une coloration rosée évoque la présence de sang en nature dans l'échantillon et peut signer une lésion urétrale ou de la verge. Une coloration brunâtre est le signe d'une affection du tractus génital engendrant une hémorragie. La coloration grisâtre peut être due à une contamination par du pus. Tout échantillon avec une coloration anormale sera éliminée et une exploration devra être envisagée afin de caractériser l'origine de cette anomalie.

VI.7.1.3. Viscosité :

La viscosité est corrélée à la concentration en spermatozoïdes, en effet l'éjaculat est d'autant plus visqueux que le nombre de spermatozoïdes est élevé. Le sperme a généralement une consistance « laiteuse » à « crémeuse ». La présence de grumeaux dans l'échantillon ou la formation d'un filament glaireux à l'extrémité de la pipette signe une pathologie (PAREZ et DUPLAN, 1987). On peut également évaluer l'opacité du sperme qui est liée à la concentration en spermatozoïdes de l'éjaculat.

**Tableau 3 : Classement du sperme en fonction de l'examen macroscopique :
Recommandations de la société de theriogenology (ELMORE, 1985).**

Couleur	Turbidité	Consistance et viscosité	Concentration prévue en spermatozoïdes par ml	Qualité attribuée au sperme
Blanc	Opaque	Crémeuse et visqueuse	750 millions à 2 milliards	Très bonne
Blanc	Opaque	Faiblement visqueuse	400 à 750 millions	Bonne
Blanc sale	Légèrement translucide	Laiteuse	250 à 400 millions	Assez bonne a moyenne
Grisâtre	Translucide	Aqueuse	< a 200 millions	mauvaise

VI.7.2. Examens microscopiques :

VI.7.2.1. Motilité massale : (DUMONT, 1997).

La motilité massale est évaluée immédiatement après la collecte du sperme. L'éjaculat est maintenu à une température de 37°C et l'examen est réalisé sur une platine chauffée à 37°C.

Le matériel en contact avec le sperme et la platine du microscope sont également conservés à 37°C pour éviter tout choc thermique. La motilité massale est estimée au microscope à contraste de phase au grossissement x100 : une microgoutte de sperme est déposée sur une lame et le mouvement global des spermatozoïdes est apprécié en fonction de l'intensité des vagues observables. Une note de 0 (aucun mouvement de vague décelable) à 5 (tourbillons rapides) est attribuée à l'échantillon observé; il est possible de convertir cette note en un pourcentage approximatif de spermatozoïdes mobiles (la note 3 correspondant approximativement à 70% de spermatozoïdes mobiles). Lors de cet examen, on ne note pas la motilité individuelle des spermatozoïdes mais les turbulences engendrées par la conjugaison des mouvements issus de tous les spermatozoïdes présents dans la goutte de semence observée.

Tableau 4 : Critères de notation de la motilité massale de la semence dans l'espèce bovine

- Nature et intensité du mouvement-

Note 0 : aucun mouvement à la surface de la goutte.

Note 1 : léger mouvement à la surface de la goutte.

Note 2 : mouvements nets mais ne formant pas de vagues.

Note 3 : début de vague.

Note 4 : vagues très nettes.

Note 5 : tourbillons nettement visibles.

Ce test est employé sur tous les éjaculats potentiellement congelables, car il s'agit d'un examen rapide, facile à mettre en œuvre et peu coûteux, cependant il reste subjectif et dépend largement de l'expérience de l'opérateur. L'opérateur expérimenté attribue une note en observant la goutte de sperme durant dix à quinze secondes. Les éjaculats de qualité satisfaisante présentent une note supérieure ou égale à 3.

VI.7.2.2. Motilité individuelle :

L'évaluation de la motilité individuelle des spermatozoïdes est complémentaire de la note de motilité massale. Cet examen vise à évaluer le pourcentage de spermatozoïdes motiles, c'est à dire ayant une mobilité propre et non pas se mouvant de façon passive. (Dumont, 1997)

Pour cet examen, le sperme est dilué 10 à 40 fois dans un tampon isotonique tiède et on observe à fort grossissement (x 200) une goutte de cette solution placée entre lame et lamelle, en éclairage contrasté (ou mieux encore, au microscope à contraste de phase). On note le pourcentage de spermatozoïdes dotés d'une motilité dite « fléchante », c'est-à-dire les spermatozoïdes présentant une trajectoire quasi rectiligne et capables de traverser le champ en 2 à 3 secondes. Certains spermatozoïdes présentent des mouvements rotatoires circulaires ou des mouvements d'amplitude très réduite, ils ne sont donc pas comptabilisés dans les spermatozoïdes mobiles.

Il existe maintenant des analyseurs automatisés de la mobilité des spermatozoïdes associés à des logiciels d'analyse d'image. Ces appareils ne sont toutefois utilisés actuellement que dans 3 des centres habilités à la collecte et à la préparation de la semence bovine compte tenu de leur coût élevé. (PAREZ et DUPLAN, 1987).

VI.7.2.3. Concentration en spermatozoïdes :

La concentration en spermatozoïdes de l'éjaculat permet de déterminer le taux de dilution adapté pour la réalisation de paillettes de semence congelée utilisées pour l'insémination artificielle. Le volume de dilueur est calculé en fonction du nombre total de spermatozoïdes présents dans l'éjaculat, du nombre de spermatozoïdes souhaités dans chaque dose et du volume utile de la paillette.

Dans les Coopératives d'Élevage et d'Insémination Animale, on a le plus souvent recours à des méthodes indirectes d'estimation de la concentration, comme la néphélométrie (Dumont, 1997). On mesure l'absorption d'un flux lumineux à travers le sperme dilué à l'aide d'un spectrophotomètre à la longueur d'onde de 535 nm. En pratique, un échantillon de 20 ou de 40 microlitres de sperme est dilué dans du sérum physiologique pour obtenir un volume final de 1ml dans la cuvette du spectrophotomètre. Le rapport de la densité optique finale sur la densité optique émise est corrélé à la concentration en spermatozoïdes de l'échantillon considéré. Le spectrophotomètre est recalibré régulièrement (une fois par an au minimum) à partir de comptages de référence effectués à la cellule hématimétrique afin de tenir compte d'éventuelles dérives liées au dilueur ou à l'appareil lui-même.

Pour les taureaux dont le plasma séminal est naturellement coloré ou pour ceux dont la semence contient des cellules non germinales, la concentration peut être surestimée.

Cependant, en routine pour l'évaluation de l'éjaculat, l'estimation peut souffrir d'une certaine approximation. Cette méthode demeure donc fiable et d'une précision satisfaisante dans la pratique courante, elle représente en outre un gain de temps précieux par rapport au comptage à la cellule hématimétrique.

VI.7.2.4. Pourcentage de spermatozoïdes vivants :

Le pourcentage de spermatozoïdes vivants est apprécié de façon approximative, au microscope optique, cette valeur est fortement corrélée à la qualité du mouvement. Cette estimation est subjective et dépend fortement de l'expérience de l'opérateur. L'examen s'effectue de manière plus aisée sur frottis coloré à l'éosine-nigrosine, en effet, les spermatozoïdes dont la membrane est endommagée laissent pénétrer le colorant et

apparaissent donc roses (éosine) sur fond bleu (nigrosine) alors que les spermatozoïdes vivants ont une membrane intacte et apparaissent donc incolores. Pour effectuer cette coloration, une goutte de sperme puis deux gouttes d'une solution d'éosine-nigrosine sont déposées sur une lame de microscope, puis mélangées délicatement au moyen d'un mélangeur en verre rodé. Ensuite, l'étalement est effectué, puis le frottis est séché par agitation. Si le taux de spermatozoïdes vivants est inférieur à 60%, la semence n'est pas conservée.

Cet examen n'est pas réalisé en routine car le critère de qualité le plus pertinent pour l'utilisation en IA bovine est le pourcentage de spermatozoïdes vivants après décongélation.

VI.7.3. Interprétation des examens réalisés :

Pour les taureaux utilisés en insémination artificielle, la motilité doit être supérieure à 60%, soit une note supérieure à 3 attribuée en motilité massale. La concentration de l'éjaculat doit être supérieure à 0,5 milliard par ml. Le seuil d'anomalies morphologiques se situe à moins de 30% de spermatozoïdes anormaux, moins de 20% d'anomalies majeures et moins de 10% pour chaque rubrique d'anomalies majeures (Dumont, 1997). Toutefois, ces critères sont moins sévères pour les taureaux utilisés en monte naturelle dans la mesure où l'éjaculat ne sera pas fractionné, dilué ou congelé.

Tableau5 : Critères de décision pour la conservation de l'éjaculat (d'après Dumont, 1997).

Critères	Seuil pour l'utilisation en IA	Seuil pour l'utilisation en monte naturelle
Aspect macroscopique	Aspect « crémeux » à « laiteux »	Aspect « crémeux » à « laiteux »
Volume	0,5 à 14 ml	1 à 10 ml
Motilité massale	Note ≥ 3	Note ≥ 2
Motilité individuelle	$\geq 60\%$	$\geq 30\%$
Pourcentage de spz anormaux totaux	$\leq 30\%$	$\leq 40\%$
Pourcentage de spz ayant des anomalies majeures	$\leq 20\%$	$\leq 30\%$
Pourcentage de spz dans chaque rubrique d'anomalies majeures	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$
Concentration	$\geq 0,5 \cdot 10^9$ spz/ ml	$\geq 0,3 \cdot 10^9$ spz/ml

VI.7.4.Caractéristiques morphologiques du spermatozoïde des bovins :

Le spermatozoïde normal mesure environ 70 μm chez le taureau. La tête du spermatozoïde est de forme ovoïde et aplatie, elle mesure 8 à 9 μm de longueur, 4 à 4,5 μm de largeur et 0,5 à 1 μm d'épaisseur. L'acrosome couvre environ 60% de la tête et forme sur le bord antérieur une crête apicale, sorte de bourrelet. La pièce intermédiaire fixée à la tête, forme un cylindre d'environ 10 à 12 μm de long et d'un diamètre de 1 μm . Le flagelle mesure

de 52 à 55 μm de longueur pour un diamètre de 0,5 μm et se termine par une section filamenteuse de 0,2 μm de diamètre (BAHR et ZEITLER, 1964).

VI.8. Dilution de la semence : (GERARD et KHIRREDINE, 2002)

Après mesure de la concentration en spermatozoïdes de l'éjaculat, la quantité de dilueur à apporter à l'éjaculat et le nombre de doses qui peuvent être produites sont alors calculées. Le nombre de spermatozoïdes par paillette est de 20 millions pour un volume de 0.025 ml. Le dilueur doit être porté à une température de 35°C avant d'être ajouté à la semence.

Il permet d'apporter aux spermatozoïdes les éléments nutritifs et protecteurs permettant leur survie après congélation. Il contient un substrat énergétique nécessaire au maintien du métabolisme des spermatozoïdes (fructose, glucose ou lactose), et doit maintenir une pression osmotique et un équilibre électrolytique physiologiques. Le dilueur doit aussi avoir un bon pouvoir tampon afin de limiter les variations de pH néfastes à la survie des spermatozoïdes.

La cryopréservation et la congélation des spermatozoïdes sont assurées par la présence de lécithines, protéines et lipoprotéines du jaune d'œuf ou du lait, l'ajout de glycérol permet d'éviter la formation de cristaux de glace qui lèsent les membranes cellulaires. La législation européenne impose l'ajout de substances antibiotiques au dilueur pour garantir la qualité bactériologique de la semence.

En pratique, les dilueurs sont aujourd'hui des produits prêts à l'emploi. L'ensemble dilueur/spermatozoïdes est maintenu à 4°C pendant une heure après mélange pour réfrigérer la semence. 3 heures d'équilibration supplémentaires sont ensuite nécessaires pour permettre les échanges entre le dilueur et les cellules.

VI.9. Mise en paillettes et congélation de la semence (Gérard et Khirredine, 2002)

La mise en paillettes est automatisée et réalisée dans les 4 heures qui suivent le mélange dilueur/semence dans une vitrine réfrigérée.

Sur chaque paillette, la législation impose de faire figurer :

- le nom du taureau
- son numéro national
- son statut IBR
- le numéro d'enregistrement du centre de collecte
- la date de collecte
- le code du taureau (constitué du code du centre d'insémination, du code race et du numéro d'identification).

Juste avant la congélation, les paillettes sont disposées sur des grilles métalliques appelées racks. Les laboratoires utilisent des congélateurs programmables dans lesquels sont préenregistrés les paramètres de congélation. Une congélation dure environ 15 minutes. Deux paillettes prises au hasard sont utilisées pour le contrôle de la qualité après décongélation. Elles sont décongelées dans un bain-marie à 37°C. Une goutte de semence provenant de chaque dose est ensuite montée entre lame et lamelle afin de réaliser un examen direct au microscope au grossissement 200.

Le pourcentage de spermatozoïdes fléchant doit être supérieur à 40%. Lorsque les deux paillettes sont conformes aux critères de décision, l'éjaculat est stocké et est distribué aux inséminateurs.

CHAPITRE VII :

LES FACTEURS DE VARIATION DES PARAMETRES SPERMATIKUES.

VII.1.L'alimentation :

L'alimentation semble être un facteur limitant pour une production de semence de bonne qualité. (GERARD, 2005). Son effet est d'autant plus marqué en période pré pubertaire ; une variation du régime alimentaire pourrait avoir une répercussion ultérieure sur la fécondité (CRAPLET et THIBIER, 1973).

VII.2.Temperature :

Une corrélation significative a été observée entre la variation de température et le pourcentage de spermatozoïdes vivants (COULIBALY, 1988 cités par SAUVEROCHE et WAGNER, 1993). En effet, toute augmentation de la température entraîne une forte mortalité. Un abaissement provoque une réduction de vitesse de mobilité. (CRAPLET et THIBIER, 1973)

VII.3.L'Age :

La fécondité augmente progressivement à partir de la puberté, elle atteint un maximum vers 4-5 ans et diminue ensuite progressivement. (CRAPELET, THIBIER, 1973).

VII.4.Etat de santé :

Toute maladie peut compromettre la spermatogenèse et conduit à la stérilité , souvent la morphologie des spermatozoïdes est altérée (CRAPLET et THIBIER, 1973).

VII.5.Rythme de collecte :

Le rythme de collecte influence également le nombre de spermatozoïdes par éjaculat dans de nombreuses espèces. Il a été observé chez les ovins et les bovins , une augmentation du volume, de la concentration et donc du nombre de spermatozoïdes par éjaculat lorsque la période d'abstinence s'allonge et une diminution de ces trois critères avec le numéro d'éjaculat lors d'éjaculations successives dans la plus part des études (DAVID, 2008).

PARTIE PRATIQUE :

METHODE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

Notre travail a été réalisé au niveau du Centre National de l'Insémination Artificielle et Amélioration Génétique (CNIAAG) de Baba-Ali et l'Institut Technologique d'Elevage (ITELv) de Baba-Ali.

Le but de ce présent travail est de mettre en œuvre la technique de l'insémination artificielle en abordant les différentes étapes permettant sa réussite.

I : Sélection des taureaux :

PROGENY-TEST (testage des taureaux sur descendance)

Département production et amélioration génétique

CNIAAG - Juin 2008

Programme lancement du testage des taureaux d'insémination artificielle au centre de BABA-ALI

Dès l'âge de 06 mois - - - Sélection des meilleurs veaux ENTREE AU CENTRE DE TESTAGE DE BABA- ALI

La sélection des veaux s'opère suite à des visites d'élevages potentiels adhérents au programme de testage. La sélection des meilleurs mâles sera basée sur :

- Un bon pédigrée
- Les performances parentales (les ascendants)
- Sur le standard de la race (pointage des animaux)

Dès l'âge de 09 mois - - - Contrôle de la fonction sexuelle

Les taurillons de 9 à 14 mois seront mis à l'épreuve par le contrôle de la Fonction spermatique constituée par :

1. évaluation de l'aptitude à la récolte de sperme
2. contrôle microscopique du sperme (contrôle qualité)
3. évaluation de l'aptitude des semences à la congélation

RECOLTE DE SPERME

Les jeunes taureaux prétestés seront récoltés 2 fois par semaines pendant **6 mois**. Un spermogramme sera dressé individuellement et portera toutes les informations Utiles liés à la fonction sexuelle du sujet mis à l'épreuve.

Congélation d'un lot de 5000 Paillettes par taureau

LES SEMENCES DES TAUREAUX MIS A L'EPREUVE SERONT UTILISEES PAR LES MEILLEURS INSEMINATEURS CHEZ LES ELEVEURS POTENTIELS APRES SIGNATURE D'UN CONTRAT CNIAAG/ELEVEURS/Inséminateurs

- - - - - **insémination artificielle des meilleurs vaches avec semences des taureaux mis à l'épreuve**



Après 09 mois de gestation - - - - - Naissance des filles du taureau mis à l'épreuve

La progéniture doit être ≥ à 150 filles

Suivi des filles du jeune taureau de la naissance vers l'âge de 18 mois , insémination artificielle des génisses ENTREE EN LACTATION DES FILLES DU TAUREAU



Introduction et mis en œuvre du Contrôle laitier

Calcul des indexes (évaluation des moyennes d'indexations)

A 72 MOIS SOIT 6 ANS SORTIE DES INDEX DU TAUREAU MIS A L'EPREUVE

SI INDEX AMELIORATEUR

Taureau sélectionné améliorateur
Entrée du taureau au centre de
Production

SI INDEX DETERIORATEUR

lot de semences détruites
taureau réformé

LANCEMENT DU TESTAGE DES FUTURS TAUREAUX

Situation actuelle

Le centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique produit de la semence congelée au laboratoire de Baba-Ali à partir de taureaux testés et indexés importés de l'étranger et ce depuis 1988.

L'achat de ces taureaux est très onéreux .Pour qu'un taureau soit testé et indexé sur descendance, il faut que ses filles soient contrôlés et approuvées amélioratrices en qualité et quantité de lait et de la morphologie suivant la race testé et cela peut prendre Six (06) années.
(Voir schéma du programme de testage)

Actuellement nos inséminateurs utilisent les semences congelées et leurs indexes se rapportant à chaque taureau sont utilisés comme outil d'information pour l'amélioration génétique des vaches inséminées.

Suite aux résultats positifs des inséminateurs et des produits semences CNIAAG, les éleveurs se sont familiarisés aux indexes et caractères améliorateurs. Certains parmi-eux demandent même des produits à la carte

Situations projetées

Le CNIAAG a mis en place un centre de testage avec ses fonds propres localisé à Baba-Ali.

Suite à ces vingt ans d'expérience le CNIAAG entame une nouvelle étape dans ses ambitions et approfondit ses vocations en lançant le programme national de testage de race bovine laitière dans le but de produire des taureaux testés et indexés aux conditions Algériennes.

Cette démarche repose sur l'application et le suivi des techniques de biotechnologies liées à la reproduction (transfert embryonnaire) et à la génomique afin d'orienter la génétique vers les buts spécifiques nationaux et ainsi gagner du temps et aller vers l'indépendance vis-à-vis des fournisseurs étrangers.

Le CNIAAG programme également de lancer au sein de certaine ferme potentielle la technique de transfert embryonnaire

L'introduction du transfert embryonnaire dans le schéma de testage nous fait gagner beaucoup de temps dans l'évaluation des taureaux mis à l'épreuve

Programme d'actions

Depuis plus de deux ans, le CNIAAG a mis en œuvre le programme de testage bovin par l'acquisition d'une soixantaine de taurillons sélectionnés des meilleurs élevages du pays issu d'un programme d'accouplement dirigé tracé par le CNIAAG.

Un laboratoire opérationnel est mis en place au sein du centre de testage équipé sur fond propre du CNIAAG.

En première étape, ce laboratoire assure le contrôle de la fonction spermatique des taurillons mis à l'épreuve.

En deuxième étape la semence de ces taureaux mis à l'épreuve est produite, contrôlée et stockée en réserve en banque de semences.

En troisième étape, le CNIAAG a ciblé les éleveurs potentiels afin de répartir les semences des taureaux à tester.

Le CNIAAG envisage l'importation de vaches d'élites (mères à taureaux) afin de renforcer et gagner du temps dans la sélection et l'application des biotechnologies à savoir la génomique (sélection sur le génome par la détection des marqueurs génétiques) qui détermine la sélection à un jeune âge des gènes améliorateurs et en temps record.

Ces vaches élites, mères à taureaux seront considérées comme donneuses potentielles d'embryons qui seront transférés vers des élevages ciblés par le CNIAAG.

Dans ce programme global d'amélioration génétique, le CNIAAG va s'équiper de laboratoire mobile de transfert d'embryons pour intervention sur site

Afin de pouvoir concrétiser la réussite de ce programme, il est plus que nécessaire :

- D'instaurer le programme d'identification pérenne et définitive du cheptel bovin pour assurer la traçabilité de la naissance à la mort ou abattage de l'animal.
- De créer au sein du CNIAAG, un laboratoire de contrôle de filiation par ADN et de génomiques
- De créer des laboratoires régionaux de contrôle laitier
- De créer un centre de calcul des indexes laitiers
- De lancer impérativement le système de pointage pour la présélection des meilleurs mâles issus du programme d'accouplement dirigé.

II :Conditionnement de la semence – contrôle de la qualité- :

Le conditionnement de la semence en laboratoire est le procédé par lequel la semence est évaluée, diluée, congelée puis réévaluée.

II.1. Récolte du sperme du taureau :

-Tout le matériel de récolte doit être mis dans une étuve réglée à 45° 24h avant, pour le désinfecter.



Photo1: Stérilisation du matériel. (cliché personnel)

-Préparation de la salle de monte : elle doit être propre pour éviter tout risque de contamination de la semence. Dans la salle est attaché un bout en train : taureau éliminé de la reproduction.



Photo 2: Préparation de la salle de monte.(cliché personnel)

-Stimulation de la libido par 2-3 fausses montes.



Photo 3: Fausse monte.(cliché personnel)

-Récolte du sperme du taureau par un vagin artificielle, mis sous pression pour exercer une sorte de contraction similaire à celle du vagin naturel, jusqu'à l'obtention du coup de rein (saut et éjaculation).



Photo 4: Le vagin artificiel.

Photo 5:Recolte du sperme (clichés personnels)

-Le sperme est collecté dans un tube gradué.

II.2.Evaluation de la semence :

Immédiatement après la récolte, les éjaculats sont évalués puis dilués

II.2.1.Examen macroscopique ou visuel :

Cet examen couvre les champs suivants :

- Le volume : (en millilitres) varie entre 4 et 12 ml.
- La consistance : crémeuse, laiteuse, aqueuse.....
- La couleur : ivoire, blanc, gris, rouge ou brun.
- L'odeur : légèrement sucrée et aromatique.
- Les corps étrangers : fumier, cheveux, pus, sang, cellules épithéliales.....

II.2.2. Examen microscopique :

Il est préférable d'utiliser un microscope équipé d'une platine chauffante réglée à 37°, on examine une goutte sur lame à grossissement x100 :

-La motilité massale : appréciée par l'observation de vagues, on différencie six degrés dans l'échelle de notation de la motilité (0-5). Cette appréciation se fait de façon subjective et demande des années d'expérience, ne sont retenus que les éjaculats dont la notation attribuée est ≥ 3 .

- Note 0 : aucun mouvement n'est à la surface de la goutte.
- Note 1 : léger mouvement à la surface de la goutte.
- Note 2 : mouvements nets mais ne formant pas de vagues.
- Note 3 : début de vague.
- Note 4 : vagues très nettes.
- Note 5 : tourbillons nettement visibles.



Photo 6: Examen microscopique d'une goutte de sperme pur.(cliché personnel)

- Corps étrangers dans l'éjaculat : tout éjaculat contenant du fumier, des poils, du pus, du sang, des cellules épithéliales ou du lubrifiant sera rejeté.

I.2.3.Détermination de la densité du sperme : par le spectrophotomètre

Une goutte d'éjaculat est placée dans une cuvette ou elle est mélangée à du liquide physiologique avant d'être placée dans le spectrophotomètre. Cet appareil détermine :

- La concentration de spermatozoïdes par éjaculat.
- Le volume total de dilueur à ajouter.
- Le nombre de doses (paillettes) produites par cet éjaculat.
- Le nombre de spermatozoïdes par dose.
- Le volume de l'éjaculat.

Toutes les données précédentes peuvent être imprimées grâce à une imprimante reliée au spectrophotomètre.

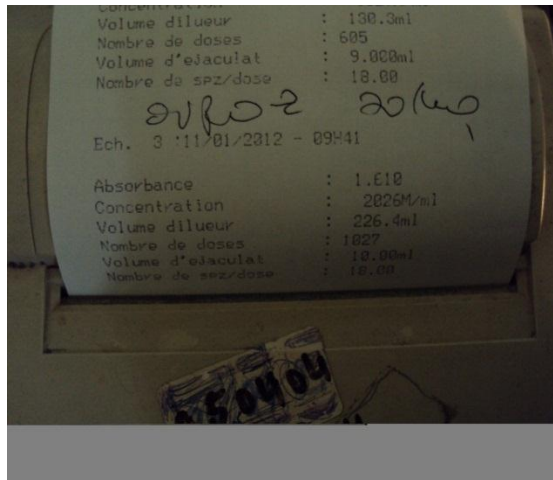


Photo 7: Le spectrophotomètre. Photo 8: Impression des données.(clichés personnels)

II.3.La dilution :

Le dilueur utilisé au niveau du CNIAAG est l'ANDROMED : c'est un concentré complet sans jaune d'œuf et qui ne contient pas de substances d'origine animale, auquel il faut ajouter 800ml d'eau bidistillée à 37° et maintenir le tout dans un bain marie réglé à 37°. La dilution se fait en ajoutant le volume du dilueur (calculé préalablement) à l'éjaculat et maintenir le mélange à 37°.



Photo 9: Le dilueur. Photo 10: Dilution du sperme.(cliché personnel)

Une fois la semence diluée, elle est graduellement réfrigérée dans une vitrine tropicalisée à +4° pendant une heure à une heure et demi.



Photo 11: Réfrigération du sperme dilué.(cliché personnel)

-2eme examen microscopique : examen d'une petite goutte de sperme dilué, placée entre lame et lamelle pour évaluer la motilité progressive individuelle des cellules spermatiques et jusqu'à un certain point, la morphologie et la présence de corps étrangers.

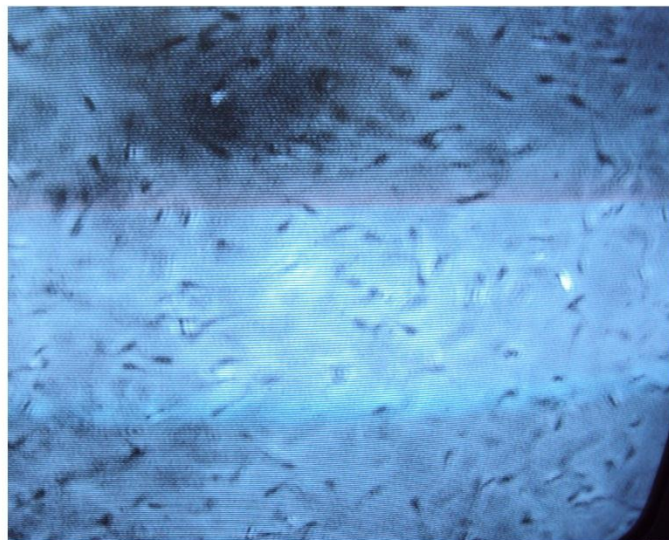


Photo12 :

Examen microscopique du sperme dilué.(cliché personnel)

Un bon éjaculat peut contenir de 20 à 30% de spermatozoïdes anormaux. L'évaluation de la qualité du sperme tient compte des anomalies primaires et secondaires.

II.4.Congélation de la semence en paillettes :

II.4.1.Le remplissage des paillettes :

Il est assuré par le MRS3, c'est une machine qui assure :

- Le remplissage des paillettes.
- La soudure des paillettes par ultrasons.
- L'impression des données sur la paillette.



Photo 13: Machine entièrement automatique photo 14: Paillette préparée.

de remplissage et de soudage des paillettes.(cliché personnel)

A la fin on obtient des paillettes remplies, soudées et sur lesquelles sont mentionnées les données suivantes :

- Le nom du taureau.
- La race.
- Le numéro d'identification.
- Le service CNIAAG.
- La date de la récolte.

Les paillettes mal remplies ou dont l'impression est mauvaise sont éliminées.

Les paillettes sont ensuite disposées horizontalement dans des rampes de comptage (chaque rampe contient 100 paillettes).



Photo 15: Comptage des paillettes.(cliché personnel)

II.4.2.La congélation de la semence : Ces rampes sont entreposées dans un mini digit cool relié à un automate réglé à $+4^{\circ}$ et un tank d'azote. La congélation de la semence est assurée par la vapeur d'azote en baissant la température de $+4^{\circ}$ à -140° en 7 minutes.



Photo 16: Congélation de la semence.(cliché personnel)

Les paillettes, ainsi congelées, sont conservées dans des biostats remplis d'azote liquide à -197° .



Photo 17: Le biostat. (cliché personnel)

Une fois la semence congelée, 48h après, elle doit subir un examen de décongélation avant de pouvoir être distribuée pour être utilisée. Deux paillettes pour chaque taureau sont décongelées et examinées au microscope pour que le pourcentage de spermatozoïdes vivants et leur motilité soient évalués. Si l'échantillon n'a pas le nombre adéquat de cellules motiles, il doit être rejeté.

III : TECHNIQUE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE :

Le fait que la vache se laisse monter sans se dérober est le signe le plus évident de chaleur ou d'œstrus.

II.1.Hygiène et conditions sanitaires : tout le matériel d'insémination doit être propre et hygiénique. Il faut utiliser le matériel jetable (gants, gaines,...etc.) une fois seulement ; manier le pistolet, la gaine et la paillette en évitant de les salir ou de les contaminer ; garder le matériel dans un endroit propre et exempt de toute poussière ; se laver les mains avant et après l'insémination.

II.2.Procédure d'insémination :

-Localiser la vache à inséminer. Dans le cas de non-conception répétée, vérifier si les inséminations successives sont tardives ou précoces et vérifier tout signe de gestation.

-Retirer la paillette du biostat aussi vite que possible, la secouer immédiatement puis la placer dans un thermos à décongeler qui contient de l'eau à 35°.



Photo 18: Décongélation de la semence.(cliché personnel)

-Retirer la paillette du thermos et l'assécher au moyen d'une serviette en papier

-Insérer la paillette dans le pistolet, le bouchon de coton en premier. Elle s'enfoncera à la bonne profondeur. Au moyen de ciseaux aiguisés, couper l'extrémité de la paillette, en prenant soin de couper à angle droit dans l'espace vide de celle-ci, puis disposer une gaine sur la paillette et le pistolet jusqu'à son verrouillage.



Photo 19: Montage du pistolet à inséminer.(cliché personnel)

-Approcher la vache lentement et calmement, soulever délicatement la queue avec la main non gantée ; avec la main gantée préalablement lubrifiée, ramener les doigts en fuseau et introduire la main lentement mais fermement dans le rectum de la vache ; vider le rectum de son contenu.



Photo 20: Palpation transrectale.

Photo 21: Les glaires cervicales (cliché personnel)

-Tout en massant doucement le rectum, examiner le tractus génital, particulièrement le col de l'utérus et les cornes utérines. Noter toute anomalie comme un élargissement des cornes qui peut être un signe de gestation ou, à la limite, un pyromètre.

-Nettoyer la vulve et tout autour au moyen d'une serviette.

-Insérer le pistolet dans le vagin à un angle ascendant de 45° pour éviter le canal de l'urètre.

-Une fois que le pistolet a traversé le col de l'utérus et a atteint le corps utérin, la semence peut être déposée à cet endroit.



Photo 22: Insertion du pistolet.

Photo 23: Dépôt de la semence.(cliché personnel)

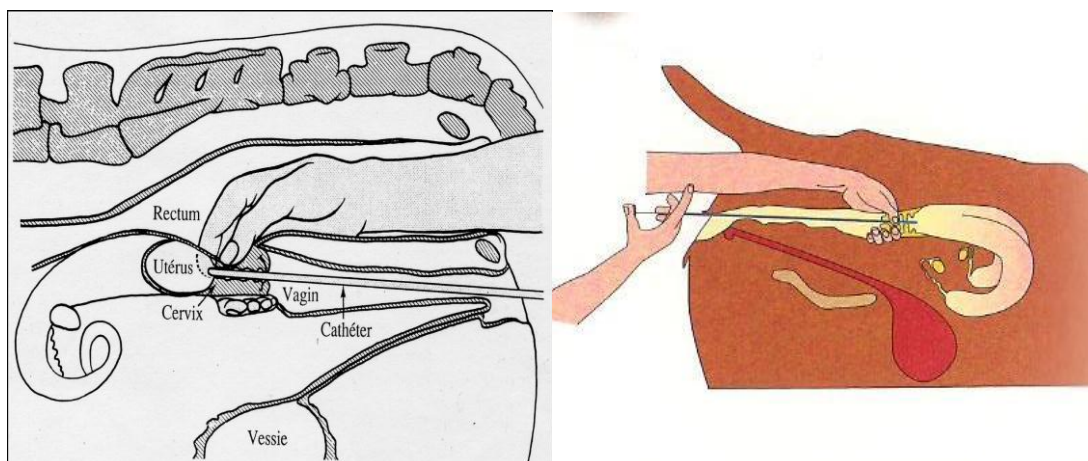


Figure 9 : Lieu de dépôt de la semence.

A woman wearing a white lab coat and dark pants is standing in a barn. She is holding a long-handled tool with a blue handle and a white tip, which she is using to collect a fecal sample from a cow. The cow is black and white and is standing in a stall. The barn has metal railings and a corrugated metal roof. The floor is covered with straw bedding.

Photo 25 : Certificat d'insémination.(cliché

Photo 25 : Certificat d'insémination.(cliché

- 46

CONCLUSION

L'insémination artificielle est la biotechnologie de reproduction la plus largement utilisée dans le monde. Considérée comme l'un des outils de diffusion du matériel génétique performant. L'insémination artificielle est pratiquée principalement pour assurer l'amélioration génétique rapide et sur des animaux domestiques.

L'insémination artificielle à l'origine de la création des races animales les plus réputées dans le monde et à constituer, au début du 20^{ème} siècle, l'une des grandes innovations du monde agricole, dont les effets en élevage ont été comparables à ceux du tracteur en agriculture.

L'insémination d'une vache doit toujours être accompagnée de surveillance des éventuels retours en chaleur lors des cycles suivants, qui traduiraient un échec de la fécondation. Il est également prudent de réaliser des diagnostics de gestation sur les vaches présumées pleines, pour limiter au maximum la perte de temps et les couts supplémentaires.

Les références bibliographiques :

1. **ADAMOU, N'DIAYE (M.), coll ;, 2003** : Cryopreservation de la semence de taureau de race Borgou au beinin . Revue med. vet. 2003, 154, 1, 3_8
2. **ALBERT et al.**: Evaluation of potential breeding soundness of the bull _ IN : ROBERT.
3. **BAHR, GF ; ZEAITLER, E.1964**: Story of bull spermatozoa : Quantitative electron microscopy. The journal of cell biology, 1964, 21, 175 – 189.
4. **BARTH, A., ARTEAGA, A.A., BRITO, L .F.C.,2004**_ Use of the internal artificial vaginas for breeding soundness evaluation in organ bulls : an alternative for électroejaculation allowing observation of sex drive and mating ability _ animal reproduction Science , 2004 , 84, 315- 325.
5. **BLOCKEY, M.B.,1980** - Using. The serving capacity test to get. The most out of beef bulls – Perth Proc. Aust. Soc. Anim – Prod, 1980, 13, 50- 53.
6. **BONNAND;2007** : patrick. Reproguide, 2007.
7. **CLARK (J.I.) 1981**: Environmental aspect of housing for animal production. Anim. Reprod. Sci., 28, 219 – 228.
8. **DAMONT, P.1997** : Appréciation de la fonction sexuelle du taureau reproducteur. Le point vétérinaire 1997, 28, 185, 19 - 32.
- 9.

10. **DANTZER(R.) et MORMED (P), 1979 :** Le stress en élevage intensif. INRA et MASSON. Paris.
11. **DEKRUIF (A.), 1975:** An investigation of the parameters which determines the fertility of a cattle. Population and source factors which influence these parameters. Taljchir. Dergeneesk, 100, 1089 – 1098.
12. **DERIVAUX (J.), 1971 :** Reproduction chez les animaux domestiques. Tome II ; le mâle IA .chap. possibilités de l'IA. 120 – 122 .chap. choix des reproducteurs 123-131.
13. **ELDON (J.), OLAFSSON (J.) 1986 :** The post-partum reproductive status of dairy cows in Iceland. Acta . Vet. Scand, 27, (2) – 439.
14. **ELMORE; RG.1985:** Evaluating bulls for reading Soundness: Concentration and immobility semen veterinary .Medicine, 1985, 80, 80-84.
15. **GERRARD, O., KHIREDINE., B.2002-** Production de semence bovine – didacticiel de Maîtrise de la reproduction des bovins. 2002,73 p.
16. **GUILBERT BONNES ; 2005 :** Reproduction des animaux d'élevages 2^{ème} éditions. 2005, 405p.
17. **GUY LACERTE ; 2003 :** La détection des chaleurs et le moment de l'insémination, Octobre 2003.

18. **HAMANI Marichatou, HAMIDOU Tamboura, ANADOU Traoré ; 2004 :**
Amélioration génétique : Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine, 2004.
19. **HANZEN C., 2007 b :** L'insémination artificielle chez les ruminants, cours université de Liège. <http://www.therioruminant.ulg.ac.bc/notes.html>.
20. **HANZEN C. 2008:** La détection de l'œstrus chez les ruminants, cours université de Liège. <http://www.therioruminant.ulg.ac.bc/notes>. 2008 09 / R04 – Détection-œstrus- 2009 .PDF.
21. **HEWETT (C.D.), 1968 :** A survey of incidence of the repeat-breeders in Sweden with reference to hard Size, season, Age and with gield. Br. Vet. J., 124, 342-352.
22. **Isabelle CAUTY et Jean-Marie PERREAU :** La conduite du troupeau laitier.
23. **LABEN (R.L.), SHANKS (R), BERGER (p.j.), FREEMAN (A.E.), 1982:**
Factors affecting milk gield and reproductive performance . j. Dairy. Sci65 ,1004 - 1015.
24. **MURRY B., 1996 :** Fiche technique .Edition de la reine. Ontario .CANADA .

25. **PACCARD (p.), 1981** : Milieu et reproduction chez la femelle bovine: Milieu, Pathologie et prévention chez les ruminants. INRA 12^{ème} journée the theix 14 -15-16 octobre 1981.

26. **PAREZ, M ; DUPLAN, J.M ; 1987** : L'insémination artificielle bovine : Reproduction, amélioration génétique. Paris : ITEB-UNCEIA, 1987, 256p.

27. **QUINI, D.2004** : Rationalisation du tractus génitale du taureau : Etude de la diffusion de molécules antibiotiques dans le sperme –Th. : Med-vet.: Toulouse: 2004-Tou 3. 4013.

28. **RON (M.), BARANON (R-) et WIGANS (G.R.), 1984** : Factors affecting conception rete of Israeli Holstein cattle .j. Dairy – Sci., 87, 854- 860.

29. **SILVA (H.M.), WILCOX (c.j). TATCHER (w.w), BECKER (R.B.), et MORSE (D-), 1992**: Factors affecting days open, gestation laugh an calving interval in Florida dairy cattle. J. Diary. Sci., 75 ; 288-293.

30. **STEEFAN (j.) et HUMBLLOT (p.), 1985** : Relation entre pathologies des post partum, âge, état corporel, niveau de production laitière et paramètres de reproduction : mieux connaitre, comprendre et maitriser la fécondation bovine. Journée par la société Française de Biuatric (Tome I), Paris 17-18 octobre 1985 : 67 – 90.

31. **STIEVEVANART,. M ;1997** : – L'électro-éjaculateur chez les mammifères. Revue bibliographique - Th : Med. Vet : Lyon : 1997, n° 6609.

32. **S. YOUNGQUIST., WATTER, R.THREFALL; 2007-** Current therapy in large animal theriogenology, second edition – Saunders Elsevier, 2007, 230 – 233.

33. **THIBIER, M.1981** : Bases physiologiques et zootechniques de la reproduction. Tome I. Régulation de la fonction sexuelle. INA. Paris- Carignon. 1981.

34. **THIBIER, M.1976** : Le cycle sexuel des mammifères domestiques. Tome I. Description du cycle sexuelle de la vache, 1976, 134p.
35. **WATTIAUX M.A., 1996** : Reproduction et sélection génétique. chap. 9 : Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificiel. Institut Babcock pour la recherche et le développement laitier. Université de Wisconsin à Madison.

ANNEXES

LA LISTE DES FIGURES

Figure1 : appareil génital de la vache non gravide étalé, après avoir été isolé et ouvert dorsalement.....	6
Figure 2 : Le cycle sexuel de la vache.....	8
Figure3 : Les 4 phases du cycle œstral.....	8
Figure4 : Modification de la fertilité chez la vache avant, pendant et après l'œstrus.....	9
Figure 5 : Schéma récapitulatif de la régulation du cycle sexuel.....	12
Figure6 : La détection des chaleurs.	13
Figure7 : Moment de l'insémination pour obtenir la meilleure fertilité.....	14
Figure 8 : Représentation schématique du vagin artificiel.....	25
Figure 9 : Lieu de dépôt de la semence.....	46

LA LISTE DES TABLEAUX

Tableau1 : Principales modifications histo-physiologiques au niveau de l’ovaire, de l’oviducte, de l’utérus et du vagin au cours du cycle sexuel.....	10
Tableau2 : Paramètres sémiologiques du taureau.....	27
Tableau 3 : Classement du sperme en fonction de l’examen macroscopique.....	28
Tableau 4 : Critères de notation de la motilité massale de la semence dans l’espèce bovine.....	29
Tableau5 : Critères de décision pour la conservation de l’éjaculat.....	30

LA LISTE DES PHOTOS

Photo1: Stérilisation du matériel.....	36
Photo 2: Préparation de la salle de monte.....	36
Photo 3: Fausse monte.....	37
Photo 4: Le vagin artificiel.....	37
Photo 5:Recolte du sperme.....	37
Photo 6: Examen microscopique d'une goutte de sperme pur.....	38
Photo 7: Le spectrophotomètre.....	39
Photo 8:Impression des donnés.....	39
Photo 9: Le dilueur.....	39
Photo 10: Dilution du sperme.....	39
Photo 11: Réfrigération du sperme dilué.....	40
Photo12 : Examen microscopique du sperme dilué.....	40
Photo 13: Machine entièrement automatique de remplissage et de soudage des paillettes.....	41
Photo 14: Paillette préparée.....	41
Photo 15: Comptage des paillettes.....	42
Photo 16: Congélation de la semence.....	42
Photo 17: Le Biostat.....	43
Photo 18: Décongélation de la semence.....	44
Photo 19: Montage du pistolet à inséminer.....	45
Photo 20: Palpation transrectale.....	45
Photo 21:Les glaires cervicales.....	45
Photo 22: Insertion du pistolet.....	46
Photo 23: Dépôt de la semence.....	46
Photo 24: Vérification de la gaine.....	47
Photo 25 : Certificat d'insémination.....	47

Résumé :

L'insémination artificielle n'est pas une découverte récente. A travers les siècles, et particulièrement pendant les 50 dernières années, les techniques de l'insémination se sont beaucoup améliorées.

Autant l'éleveur qui fait sa propre insémination que l'inséminateur professionnel sont responsables de l'application des 5 règles fondamentales suivantes pour atteindre des résultats optimaux :

- Examen de base et l'identification de l'animal avant l'insémination.
- Respect de l'hygiène.
- Etablissement du meilleur moment pour l'insémination.
- Technique appropriée de manutention de semence.
- Maîtrise de la procédure d'insémination.

Le succès d'une insémination dépend grandement de l'observation de ces 5 règles fondamentales. Si une seule est négligée, le résultat final sera probablement un échec.

Mots clés : insémination artificielle, éleveur, inséminateur, animal, technique.

Summary:

The artificial insemination is not a recent discovery. Through centuries, and particularly during the last 50 years, the techniques of the insemination improved a lot.

So much the breeder who makes his own insemination that the professional inseminator are responsible for the application of the following 5 fundamental rules to reach(affect) optimal results(profits):

- Basic examination and the identification of the animal before the insemination.
- Respect for the hygiene.
- Establishment of the best moment for the insemination.
- Appropriate Technique of handling of seed.
- Mastery of the procedure of insemination.

The success of an insemination depends largely on the observation of these 5 fundamental rules. If the only one is neglected, the final result will be probably a failure(defeat).

Keywords: artificial insemination, to eleveur, inseminating, animal, technical.

ملخص :

تقنية التلقيح الاصطناعي ليست حديثة الاكتشاف , عبر العصور و خلال ال 50 سنت الماضية تم تحسين اساليب هذه التقنية يتوجب على المسؤول عن تطبيق هذه التقنية (الملقح) اتباع 5 انظمة اساسية لنجاح العملية.

-الفحص و التعرف على الحيوانات قبل التلقيح.

-تحديد افضل لحظة للتلقيح.

-طريقة مناسبة لمعالجة الحبوب.

-التمكن من اجراء العملية.

نجاح هذه التقنية يعتمد اساسا على احترام هذه القواعد الاساسية و ادا تم اهمال واحدة منهم فستكون النتيجة النهائية فاشلة.

الكلمات الرئيسية: التلقيح الاصطناعي , الملقح , التقنية , حيوان.