

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

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRE

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

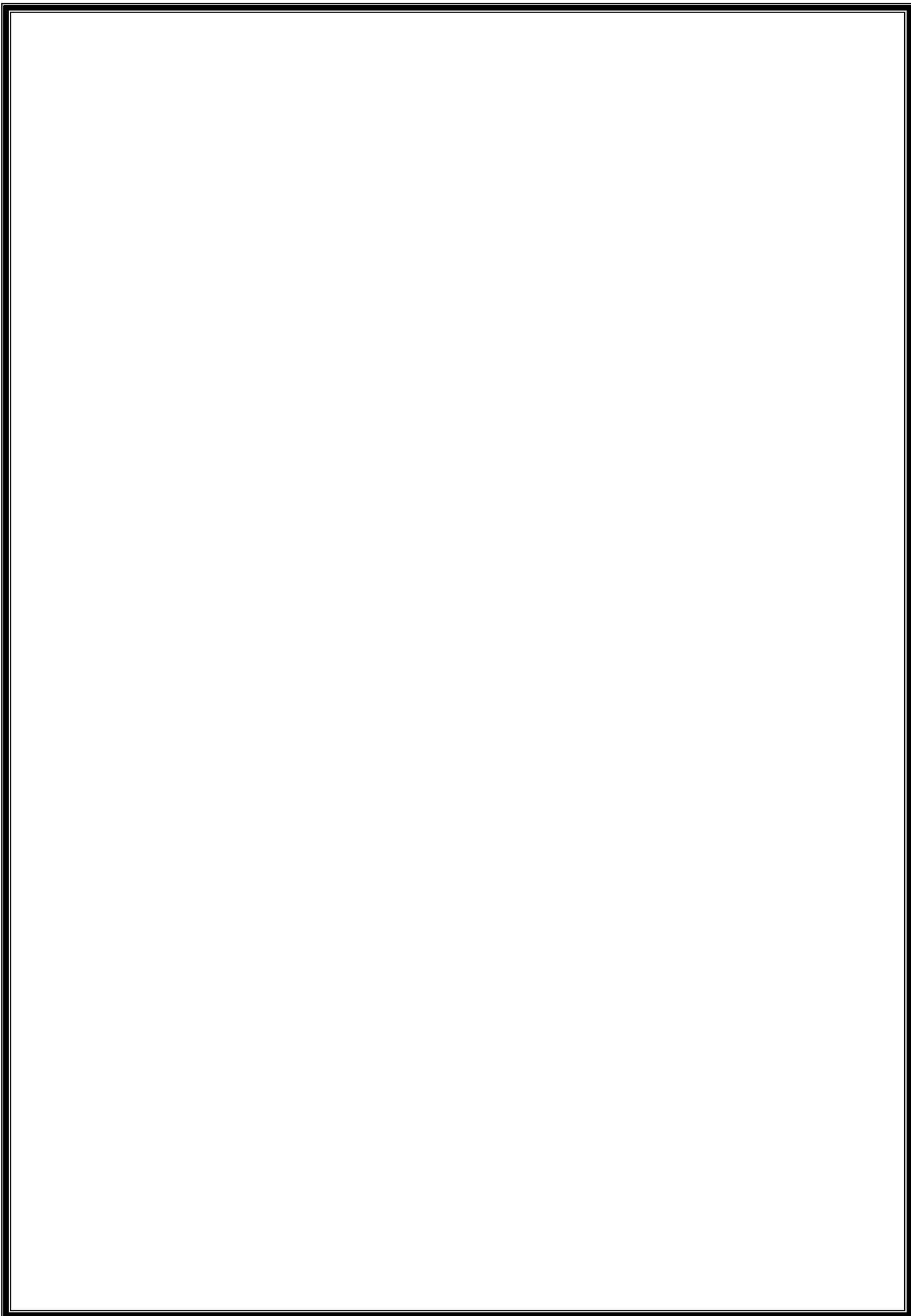
**ENQUETE SUR L'INSEMINATION ARTIFICIELLE AU NIVEAU
DE LA WILAYA DE TAIRET**

Présenté par : Mr DAHLAB ABDELKADER.

Mr BELAKHDAR LAZREG.

Encadré par : Mr AKERMI AMMAR

Année universitaire 2010/2011



Sommaire

<i>Sommaire</i>	<i>I</i>
<i>Liste des tableaux</i>	<i>II</i>
<i>Liste de figures</i>	<i>III</i>
<i>Liste des abréviations</i>	<i>IV</i>
<i>Dédicace</i>	<i>V</i>
<i>Remerciement</i>	<i>VI</i>

Etudes bibliographique

<i>Introduction générale</i>	<i>1</i>
------------------------------------	----------

Chapitre I: historique de l'insémination artificielle

<i>I Historique de la pratique de l'insémination artificielle bovine</i>	<i>2</i>
<i>II Importance et intérêt de l'insémination artificielle bovine</i>	<i>3</i>
<i>II.1 Importance génétique</i>	
<i>II.2 Importance sanitaire</i>	
<i>II.3 Importance économique</i>	

Chapitre II Rappel anatomique et physiologique

<i>I: Rappel Anatomique</i>	
<i>I.1 Le sinus uro-génital</i>	
<i>I.1.1 Le vestibule du vagin</i>	
<i>I.1.2 La vulve</i>	
<i>I.2 La section tubulaire</i>	
<i>I.2.1 L'oviducte</i>	
<i>I.2.2 L</i>	
<i>I.2.3 Le vagin</i>	
<i>I.3 La section glandulaire</i>	

1.3.1 Les ovaires.....	.....
II .Rappel physiologique.....	.....
II.1 Cycle œstral.....	.....
II.1.1 Pro-œstrus.....	.....
II.1.2 Œstrus (chaleur).....	.....
II.1.3 Meta-œstrus.....	.....
II.1.4 Le di-œstrus.....	.....
II.2 Les Modification cyclique de l'ovaire.....	.....
II.2.1 L'ovaire avant l'ovulation.....	.....
a) Les follicules à différent stades.....	.....
b) La folliculogénèse.....	.....
c) L'atrésie folliculaire.....	.....
II.2.2 L'ovulation.....	.....
a) Le moment de l'ovulation.....	.....
II.2.3 L'ovaire après l'ovulation.....	.....
a) Le corps Jaune .....	.....
II.3 Control hormonal du cycle œstral .....	.....
Chapitre III: Maitrise du cycle œstral	
Introduction.....	.....
I Méthodes de synchronisation de chaleurs.....	.....
1.1 Utilisation des prostaglandines F2a.....	.....
1.2 Les association GNRH/PGF2a .....	.....
1.3 Les associations œstrogènes/prostaglandines/ECG.....	.....
II Facteurs de variation de la fertilité à l'œstrus induit.....	.....
II.1 Stade physiologique de l'animal en début de traitement.....	.....
II.1.1 Cyclicité avant traitement .....	.....
II.1.2 Stade du cycle en début de traitement.....	.....
II.2 Facteurs de variation lies à l'animal.....	.....
II.2.1 L'âge/parité.....	.....
II.2.2 Conduction du vêlage précédent.....	.....
II.3 Facteurs de variation lies au conduit d'élevage.....	.....

II.3.1	Saison/date de vêlage
II.3.2	Intervalle vêlage-traitement.....
II.3.3	Alimentation
II.3.4	Sevrage temporaire du veau.....
II.3.5	Taureau utilisé pour les IA.....
II.4	Effet cumulatifs des facteurs.....
III	Les perspectives d'utilisation des traitements de synchronisation des chaleurs.....
	* Commentaire.....

Chapitre IV Préparatif de l'I.A.B

I	Récolte et évaluation du sperme.....
I.1.	La récolte du sperme
I.1.1	La récolte au vagin artificiel
a)	La Préparation du vagin artificiel
I.1.2.	La récolte par électro éjaculation
I.2.	Examen de la semence
I.2.1.	Examen macroscopique
a)	Volume
b)	Couleur du sperme
c)	Consistance et l'aspect du sperme
I.2.2	Examen microscopique
a)	La concentration
b)	La mobilité.....
c)	Pourcentage de spermatozoïdes vivantes
d)	Etude de la morphologie spermatique
I.2.3	Etude physico-chimique et biochimique du sperme
I.3.	La préparation de la semence
I.3.1	Conservation de la semence
I.3.2	Dose d'insémination
II.	Méthode de détection des chaleurs

III. La technique de l'I.A.

III.1 La décongélation de la semence

III.2 Lieu du dépôt de la semence

III.3 Le moment de l'I.A.

IV. Méthodes de détermination de la fertilité après l'I.A.

IV.1 Détermination du taux de non retour

IV.2 Niveau de progestérone circulatoire dans le sang

IV.3 Méthode utilisant les ultra sons ou *Echographie *

IV.4 La palpation transrectale

Chapitre V Gestion de la reproduction

Introduction

I La Fécondité

I.1 Les Paramètres de la fécondité

I.1.1 L'âge au premier vêlage

I.1.2 Intervalle entre vêlage- première chaleur

I.1.3 Intervalle vêlage-première insémination

I.1.4 Intervalle vêlage – insémination fécondante

I.1.5 Taux de réussite en premier insémination

I.1.6 Proportion des vaches inséminé trois fois et plus

I.1.7 Intervalle entre vêlages

I.1.8 Nombre d'insémination par conception

II La Fertilité

III La Prolificité

Liste des tableaux

<i>Tableau ° 01 : nombre d'IA au cour des années (2008/2009/2010).....</i>	<i>62</i>
<i>Tableau N°2 : Le taux de réussite de l'IA et le taux de retour au cour de l'année2010</i>	<i>62</i>
<i>Tableau N°3 : Effet de la saison sur la chaleur et le taux de retour au cour de l'année 2010</i>	<i>63</i>
<i>Tableau N°4 : Taux d'IA après chaleur induite et le taux de retour au cour de l'année 2010</i>	<i>63</i>

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 1: Coupe médiane du bassin d'une vache.....	5
Figure 2 : Conformation intérieure de l'appareil génital d'une vache.....	7
Figure 3 : Cycle sexuel de la vache.....	9
Figure 4 : Structures ovariennes à travers le cycle œstral.....	11
Figure 5: Les vagues folliculaires chez la vache.....	14
Figure 6 : Contrôle hormonal du cycle sexuel.....	16
Figure 7 : Régulation hormonales du cycle sexuel chez la vache(INRAP ,1988).....	18
Figure 8 : Le vagin artificielle ((a) Parez et Duplin, 1987; (b) Goelz, 1999).....	30
Figure 9 : la collection de la semence dans le vagin artificiel.....	32
Figure 10: Différents types d'électro-éjaculateurs (Goelz, 1999).....	33
Figure 11: Schéma d'une paillette d'insémination artificielle (Derivaux et Ectors, 1986).....	36
Figure12 : le congélateur de la conservation de la semence.....	39
Figure 13 : lieu du dépôt de la semence chez la vache.....	42
Figure 14 : Le nombre d'IA au cours de l'année 2010	
(Histogramme) 2009.....	
(histogramme) 2010.....	

LISTE DES ABREVIATIONS

I.A	Insémination Artificielle
IAB	Insémination artificielle bovine
CNTAA	Centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration Génétique
PMA	Procréation médicale assistée
I.V-1èreI	Intervalle vêlage, première insémination
I.V-1ère C	Intervalle vêlage, première chaleur
I.V-IF)	Gonadolibérine(Gonadotrophine releasing hormone)
GnRH	Intervalle vêlage -Insémination fécondante
L.H	Hormone lutéinisante
F.S.H	Folliculo stimuline hormone
PGf2a	Prostaglandine F2 alpha
P.M.S.G	Pregnant Mare serumGonadotropin
E.C.G	equin chorion gonadotropin
E2	Œstrogène
P4	Progestérone
PRL	Prolactine
PIH	Prolactin inhibiting hormon
INH	Inhibine
ATB	Antibiotique
SPEZ	Spermatozoïde
VA	Vagin artificiel
Crestar®	Implant sous cutané de norgestomet
Prid®	Dispositif vaginal Imprégné de progestérone
D.G	Diagnostic de gestation
FB-	Feed back négatif
FB+	Feed back positif
M	mois
J	Jour
H	Heure
C°	Degré Celsius
Km2	Kilomètre carré

CC	Centimètre cube
CM	Centimètre
MM	Millimètre
ML	Millilitre
Kg	kilogramme
g	Gramme
U.F	Unité Fourragère

INTRODUCTION

L'application des biotechnologies de la reproduction permet l'accélération du progrès génétique (Nicholas, 1996 ; Vivanco-Mackie, 2001). Certaines de ces techniques accroissent la sélection différentielle (insémination artificielle et transfert embryonnaire), tandis que d'autres accélèrent le développement en diminuant l'intervalle de générations (Baldassare et Karatzas, 2004).

Les biotechnologies de la reproduction permettent, aux animaux à haut potentiel génétique, de produire plus de descendants que de ce qui est possible en reproduction naturelle. D'ailleurs, en combinaison avec la synchronisation hormonale des chaleurs et de l'ovulation, certaines de ces techniques permettent d'avoir, des mises bas et des lactations en dehors des périodes d'activité sexuelle (Corteel et al, 1988 ; Chemineau et Cognié, 1991).

L'insémination artificielle est la biotechnologie de reproduction la plus largement utilisée dans le monde (Maxwell et Evans, 1987). Considérée comme l'un des outils de diffusion du matériel génétique performant, l'IA est appliquée principalement pour assurer l'amélioration génétique rapide et sûre des animaux domestiques (Baldassare et karatzas, 2004).

Elle consiste à déposer le sperme dans l'endroit le plus convenable des voies génitales femelle et au moment le plus opportun sans qu'il y ait un acte sexuel (Haskouri, 2001). La méthode offre donc un double avantage : celui d'une part de multiplier la capacité de reproduction des mâles et donc de contribuer à l'amélioration génétique et d'autre part celui de constituer un moyen préventif de lutte contre les maladies sexuellement transmissibles.

I-Historique de l'insémination artificielle (I.A) :

Déjà utilisé par les arabes au XIV^{ème} siècle, et grâce à ABOU BAKR ENNACIRI, l'insémination ne fut réellement appliquée qu'en 1779 par le physiologiste italien LAURO Spallanzani qui injecta du sperme dans le vagin d'une chienne en chaleur. L'animal accoucha 62 jours plus tard de 3 chiots. La méthode fut ensuite reproduite un siècle plus tard par Albrecht, Millais et en France par...REPIQUET c'est cependant au début du 20^{ème} siècle qu'Ivanov et ses collaborateurs développent la méthode en mettant au point le vagin artificiel.

Les USA lancèrent l'insémination artificielle en 1938 soit quelques années après les danois.

Néanmoins, la conservation du sperme à la température ambiante ne permettait pas le testage des géniteurs. C'est ainsi que la congélation a facilité d'une part le testage des reproducteurs, et d'autre part la réalisation des banques de semences de qualité et les échanges de matériels génétiques entre centres nationaux et internationaux. C'est cependant avec la mise au point par POLDGE ET ROWSON en 1952 de la congélation du sperme que l'insémination artificielle pris réellement son essor... Elle s'est à l'heure actuelle généralisée et concerne non seulement l'espace bovine mais les espèces équine, ovine, caprine, les volailles et les abeilles.

II- L'Importance et intérêt de l'insémination artificielle bovine :

L'IA des bovins présente des avantages pour la conduite des troupeaux et a des conséquences génétiques au niveau des exploitations et à celui des organismes professionnels. L'IA présente plusieurs avantages d'ordre sanitaire, génétique et économique.

II-1 Importance génétique :

Cette technique est la seule qui permis à la fois l'exploitation rationnelle et intensive et une plus large diffusion de la semence des meilleurs géniteurs testés pour leurs potentialités zootechniques.

II.2 Importance sanitaire:

L'Insémination Artificielle est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes grâce au non-contact physique direct entre la femelle et le géniteur en occurrence la brucellose, la trichomonose, la vibriose, ainsi l'addition d'antibiotiques ajoute un élément de garantie supplémentaire.

Cependant, il certains agents infectieux qui peuvent être présent dans la semence et transmis notamment le virus aphteux ; le virus bovine pestique : le virus de la fièvre catarrhale du mouton ; le virus de l'IBR ; Brucella abortus et Compylobacter...

Toute fois le contrôle de maladies grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences permet de réduire considérablement le risque de transmission de ces agents par voie "mâle".

II.3 Importance économique:

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.

A coté 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 la haute production laitière qui a été obtenu au détriment de la rusticité, de la longévité, de la fécondité...) et la consanguinité.

Le bilan des avantages et des inconvénients positif et la balance demeure ainsi pour longtemps.

Rappels anatomique et physiologique de l'appareil génital de la vache :

I). Rappels anatomiques :

L'appareil génital femelle regroupe des organes qui ne sont pas simplement limités à l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelles mais qui sont également le siège de la fécondation. Il abrite en outre le fœtus dans un segment différencié qui est l'utérus et assure sa nutrition pendant la gestation (**figure 1**).

L'appareil génital femelle comporte trois grandes parties (BARONE, 1990) :

Le sinus uro-génital : comprend une partie profonde formant le vestibule du vagin et une région artificielle qui constitue la vulve.

La section tubulaire : constituée par les voies génitales proprement dite, elle présente trois étages bien différents par les fonctions comme par la conformation : les trompes utérines, l'utérus et le vagin.

La section glandulaire : constituée par les ovaires (THIBAUT, 1991)

I-1 Le sinus uro-génital :

Partie commune aux appareils urinaire et génital, le sinus urogénital se compose de deux parties : le vestibule du vagin d'une part et la vulve d'autre part.

I-1-1 Le vestibule du vagin :

C'est un conduit large et impair d'une longueur de 8 à 10cm, dans le quel s'ouvre tout à la fois le vagin et l'urètre (ostium large de 2cm). Orienté obliquement en direction dorso-crâniale, il possède comme le vagin des parois très distensibles.

Caudalement, à mi-longueur du vestibule s'ouvrent les deux orifices des glandes vestibulaires majeures ou glandes de Bartholin. Leurs sécrétions auraient pour rôle de lubrifier les voies génitales externes et de par leurs composants attireraient les partenaires sexuels. Ce système se trouve complété par des glandes vestibulaires mineures.

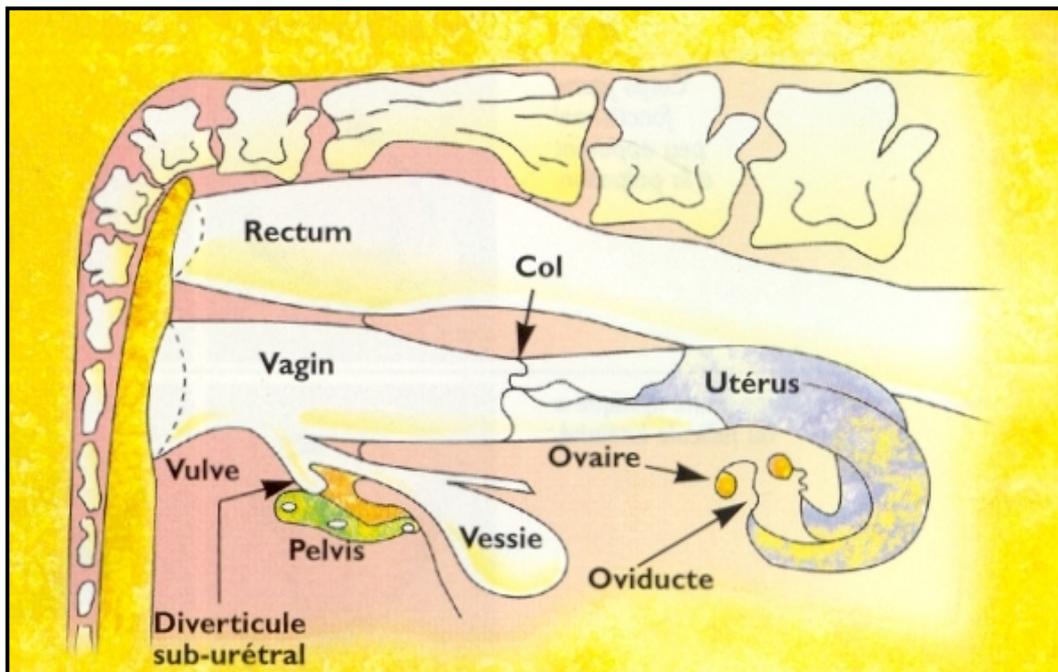


Figure 1: Coupe médiane du bassin d'une vache d'après DELETANG 2003.

I-1-2 La vulve :

Constitue la partie externe de l'appareil génital femelle. Elle occupe la partie ventrale du périnée. Elle est constituée de deux lèvres qui délimitent la fente vulvaire. Chaque lèvre de la vulve comporte une partie cutanée externe, une partie muqueuse interne et un muscle constricteur responsable de la coaptation parfaite des lèvres vulvaires (BARONE, 1990).

I-2 La section tubulaire (voie génitale) :

I-2-1 L'oviducte (trompes de Fallope ou Salpinx) :

Ce conduit est très mobile par rapport à l'ovaire qu'il contourne, il comprend :

L'infundibulum : s'ouvre ventralement et un peu médialement à l'ovaire.

L'ampoule : forme des flexuosités peu nombreuses, lâches mais très amples, atteignant 2 à 3cm.

L'isthme : de diamètre de 2 mm, joue un rôle de filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule.

La jonction tubo-utérine : ne montre pas de démarcation nette.

I-2-2 L'utérus :

L'utérus est l'organe de la gestation. Il est creux, il se compose de deux cornes, d'un corps et d'un col. Il est de type bicornis; vues de l'extérieur, les deux cornes sont soudées l'une à l'autre sur 50% de leur longueur.

Les deux cavités utérines se réunissent à l'extrémité cervicale de chaque corne pour constituer la lumière unique d'un corps utérin, lequel s'ouvre dans le vagin par l'intermédiaire d'un cervix à un seul canal (THIBAUT et al, 1991) (figure 2).

Le col utérin ou cervix est peu discernable en surface. Il est beaucoup plus long que le corps utérin chez la vache (10 cm). Le corps utérin est court chez la vache (3 cm), sur ses bords latéraux se prolonge le ligament large.

D'une longueur de 35 à 45cm, les cornes utérines se rétrécissent progressivement en direction des oviductes auxquels elles se raccordent sous la forme d'une inflexion en S. Elles ont en effet un diamètre de 3 à 4cm à leurs bases et de 5 à 6mm à leurs extrémités. Incurvées en spirale, leurs apex sont très divergents et situés latéralement à peu près dans l'axe de la spirale. Cette disposition positionne les ovaires à hauteur du col de l'utérus. Les deux cornes sont unies à leur base par deux ligaments intercornuaux l'un ventral et l'autre dorsal plus court que le précédent.

I-2-3 Le vagin :

Conduit membraneux impair et médian, très dilatable d'une longueur moyenne de 30cm, prolongeant vers l'avant le vestibule du vagin, s'insérant crânialement autour du col utérin ménageant ainsi autour du col un cul de sac circulaire plus ou moins profond selon les individus appelé le fornix du vagin (BARONE, 1990).

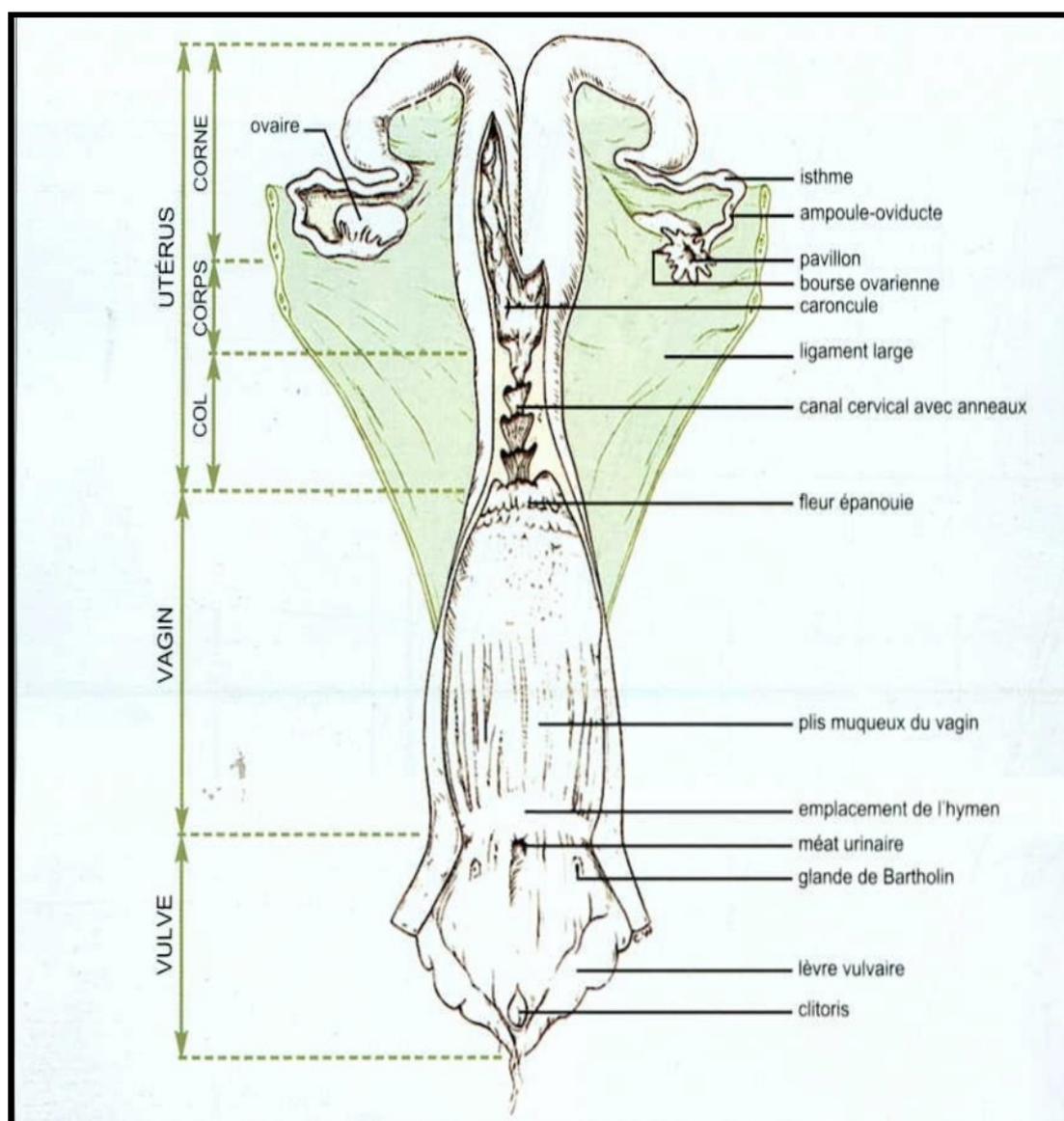


Figure 2 : Conformation intérieure de l'appareil génital d'une vache d'après

GILBERT et al. 1988.

I-3 La section glandulaire :

I-3-1 Les ovaires :

En plus de la fonction d'élaboration des hormones par les ovaires, ces derniers assurent la production d'un ou plusieurs ovules par cycle oestral.

Les ovaires sont situés à environ 30cm de l'ouverture vaginale. Ils sont facilement palpables par voie rectale en avant sur le côté de chaque corne utérine, logés dans le repli du méso-salpinx qui forme la bourse ovarique (THIBAUT et al., 1991).

L'ovaire subit au cours de la première moitié de la gestation une migration qui l'amène au voisinage du pubis.

Il a une forme aplatie, ovoïde en forme d'amande. Il comporte un bord libre et un bord sur lequel se fixe le mésovarium, zone du hile recevant une importante vascularisation.

L'ovaire renferme plusieurs types d'organites physiologiques : les follicules et les corps jaunes. Présentant chacun leurs caractéristiques anatomiques et hormonales. Ces structures coexistent tout au long du cycle et interagissent dans sa régulation (BARONE, 1990).

II. Rappels physiologiques:

II-1 Cycle œstral :

La vache est une espèce poly estrienne à cycle œstral continu dont la durée est de 20 à 21 jours, il est généralement plus court chez la génisse que chez les pluripares (DERIVAUX, et ECTORS, 1980). On distingue quatre phases (WATTIAUX, 2004) (figure 3).

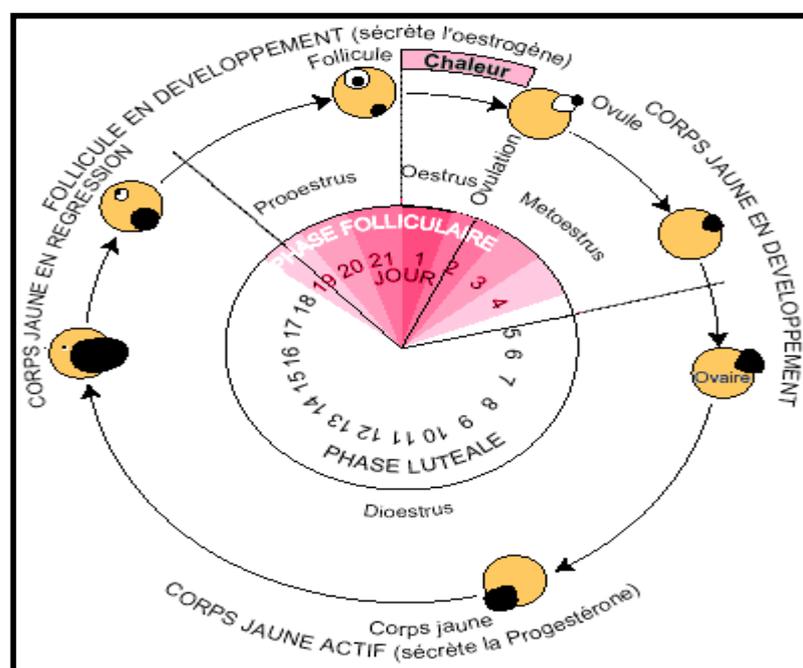


Figure 3 : Cycle sexuel de la vache d’après WATTIAUX 2004.

II-1-1 Le pro-œstrus:

Synchrone du déclin d’activité du corps jaune; il débute vers le 17^{ème} jour du cycle sexuel et il est nettement précis au 19^{ème} jour avec le début de l’ascension du taux plasmatique des oestrogènes dû au développement d’un ou plusieurs follicules ovariens (FONTAINE et CADOR, 1995). Au cours des cette phase, l’épithélium de l’endomètre s’épaissit, se vascularisé et se garnit d’abondantes glandes tubulaires, relâchement du col utérin, production du mucus par les cellules cervicales, vaginales et les glandes de l’utérus. Le mucus est habituellement fin et clair (SOLTNER, 1993).

II-1-2 L'œstrus : « chaleurs »:

Correspond à la maturation du follicule et la sécrétion maximale d'œstrogènes. Période où la vache accepte le chevauchement. Dure en moyenne 12 à 22 heures. L'ovulation qui est spontanée survient environ 14 heures après la fin des chaleurs, il existe à cet égard d'assez grandes variantes et les génisses ont tendance à ovuler plus prématurément que les vaches adultes (DERIVAUX et ECTORS, 1980).

Au moment de l'œstrus le congestionnement de l'utérus se poursuit, surtout au niveau des cotylédons. Le col s'ouvre davantage (2cm environ), et le mucus cervical liquéfié apparaît à l'extérieur de la vulve de la vache en longs filaments (SOLTNER, 1993).

II-1-3 Le meta-œstrus:

Débuté par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune et la sécrétion croissante de la progestérone, hormone qui prépare la gestation, cette phase dure en moyenne huit jours.

L'action de la progestérone accentue les modifications utérines dues à l'œstradiol : la muqueuse de l'endomètre se développe au maximum.

Quand le col se ferme, le mucus cervical s'épaissit et ne coule plus. A mesure que la progestérone prédomine sur les œstrogènes, les contractions de l'utérus se calment et disparaissent à la fin de la période, condition nécessaire pour une éventuelle nidation de l'embryon (SOLTNER, 1993).

II-1-4 Le di-œstrus:

Correspond à la période d'activité du corps jaune (synthèse de la progestérone) (SOLTNER, 1999). Dont la durée, réglée par l'activité lutéale, est de 10 à 11 jours (6^{ème} au 17^{ème} jour) (DERIVAUX et ECTORS, 1980), et environ 13 jours d'après WATTIAUX 2004.

La chute du taux de progestérone entraîne la régression de l'endomètre, mais sans rupture. Cette chute de la sécrétion de progestérone par le corps jaune est accentuée en fin du

cycle par une décharge de prostaglandine F2 α sécrétée par l'utérus. Le col se ferme hermétiquement par un bouchon de mucus cervical épais, qui, en cas de gestation, prend la consistance du caoutchouc (SOLTNER, 1993).

II-2 Les modifications cycliques de l'ovaire :

L'observation microscopique d'une coupe longitudinale de l'ovaire montre un remaniement cyclique des organisations cellulaires de la zone corticale, rythmé sur un évènement essentiel : l'ovulation. (Figure 4).

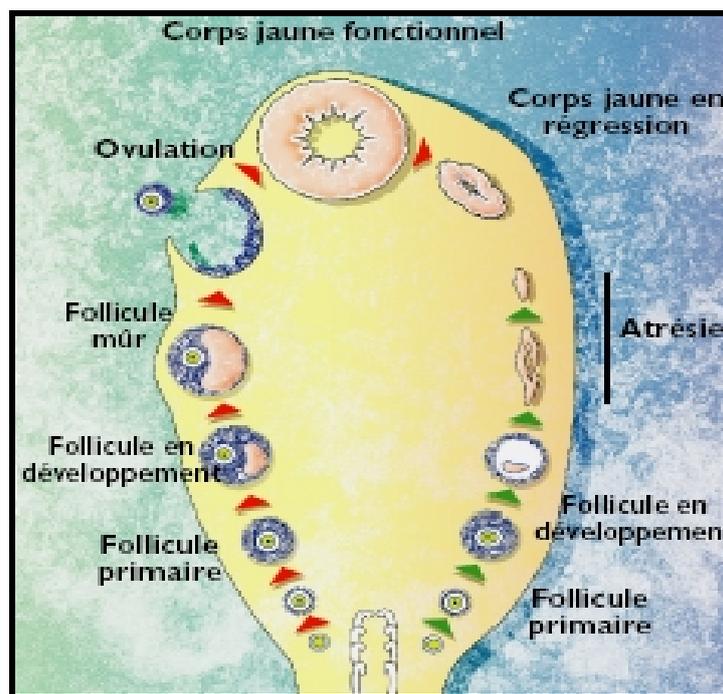


Figure 4 : Structures ovariennes à travers le cycle œstral d'après

(PETERS et BALL, 1987).

II-2-1 L'ovaire avant l'ovulation:

a. Les follicules à différents stades:

À la naissance, dans la zone corticale des ovaires, on peut observer un stock de follicules primordiaux.

À partir de la puberté, cette réserve de follicules (et donc d'ovocytes) est mobilisée: des follicules à différents stades sont visibles sur des coupes d'ovaires.

b. La folliculogénèse:

La folliculogénèse est la succession des différentes étapes du développement du follicule, depuis le moment où il sort de la réserve jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation ou à son involution. C'est un phénomène continu; chaque jour, des follicules entrent en phase de croissance. Ils deviennent follicules primaires, secondaires puis cavitaires (Figure 5).

Elle se déroule en trois phases:

-la première phase conduit un grand nombre de follicules primordiaux au stade follicule pré-antral: c'est la croissance folliculaire basale.

-la deuxième phase commence avec la mise en place de l'antrum. À l'issue de cette phase, un certain nombre de follicules atteignent le stade préovulatoire.

-la troisième phase est la croissance folliculaire terminale (durée: 4 à 5 jours). Elle débute au moment où les follicules préovulatoires deviennent sensibles aux gonadotropines, et s'achève avec l'ovulation.

La croissance folliculaire terminale débute lorsque les follicules en fin de croissance deviennent sensibles aux gonadostimulines (LH et FSH), c'est-à-dire au stade follicule 3mm.

Elle se déroule en trois étapes qui durent 4 à 5 jours:

Le recrutement: les follicules recrutés forment une cohorte (4 à 5 follicules), plusieurs vagues successives de follicules peuvent être recrutées au cours d'un cycle (2 à 3 vagues).

La sélection: Les follicules recrutés poursuivent leur croissance, mais une sélection se produit qui réduit la cohorte au nombre caractéristique de la race. Les autres subissent l'atrésie, et il y a un blocage du recrutement de nouveaux follicules.

La dominance: le ou les follicules destinés à ovuler sont appelés follicules dominants. Leur devenir dépend alors du moment du cycle où ils sont produits: pendant la phase folliculaire, la croissance terminale s'achève par une ovulation; pendant la phase lutéale, les follicules dominants subissent l'atrésie.

c. L'atrésie folliculaire:

L'atrésie correspond à la régression du follicule jusqu'à sa disparition complète dans le stroma ovarien. Elle intervient à tous les stades de croissance des follicules.

Seuls quelques follicules atteignent le stade ultime de leur développement : le stade préovulatoire ou follicule de De Graaf (GILBERT et al., 2005).

II-2-2 L'ovulation :

L'ovulation est la libération d'un ou plusieurs gamètes femelles, au stade ovocyte II, aptes à être fécondés, après ruptures d'un ou plusieurs follicules préovulatoires (OZIL et LANCEAU, 1988).

a- Le moment de l'ovulation:

La connaissance du moment de l'ovulation est importante pour déterminer le moment optimum de l'accouplement ou de l'insémination artificielle les chaleurs étant la seule manifestation extérieure du cycle sexuel, il est commode de situer l'ovulation par rapport aux chaleurs (OZIL et LANCEAU, 1988).

II-2-3. L'ovaire après l'ovulation:

Après l'ovulation, on observe des transformations morphologiques et fonctionnelles du follicule, qui conduisent à l'apparition du corps jaune (ou des corps jaunes si plusieurs follicules ont éclaté) (GILBERT et al., 2005).

a. Le corps jaune:

Cet organite correspond à une transformation morphologique et fonctionnelle du follicule après libération de l'ovocyte. On distingue trois phases dans l'évolution du corps jaune (OZIL et LANCEAU, 1988):

❖ La phase de croissance ou luteogénèse:

Les cellules de la granulosa et de la thèque interne se mêlent et forment un tissu homogène.

Peu avant l'ovulation, les vaisseaux sanguins présents dans la thèque interne pénètrent dans la granulosa. Il y a formation d'un caillot à l'emplacement de la cavité folliculaire. Le reste du tissu est abondamment irrigué. Le corps jaune devient fonctionnel, chez la vache, 1 à 2 jours après l'ovulation.

❖ **La phase de maintien ou lutéotrophie:**

C'est la période pendant laquelle le corps jaune maintient son développement et son activité endocrine. Cette phase est longue chez la vache, 11 jours. Pendant cette période, le corps jaune est réceptif aux agents lutéolytiques, en particulier les prostaglandines (GILBERT et al., 2005).

❖ **La phase de régression ou luteolyse:**

Le corps jaune régresse rapidement mais reste cependant présent pendant plusieurs semaines sous la forme d'un organite de petite taille. Parallèlement, le taux de progestérone diminue brutalement.

S'il y a gestation, la luteolyse n'aura pas lieu ; le corps jaune évoluera en corps jaune de gestation. La cyclicité est arrêtée par un signal provenant de l'utérus et indiquant la présence d'un embryon ; cette information est donnée entre le 15^{ème} et 17^{ème} jour du cycle chez la vache.

On admet que la luteolyse est provoquée par des prostaglandines produites par l'utérus, notamment la PGF2 α .

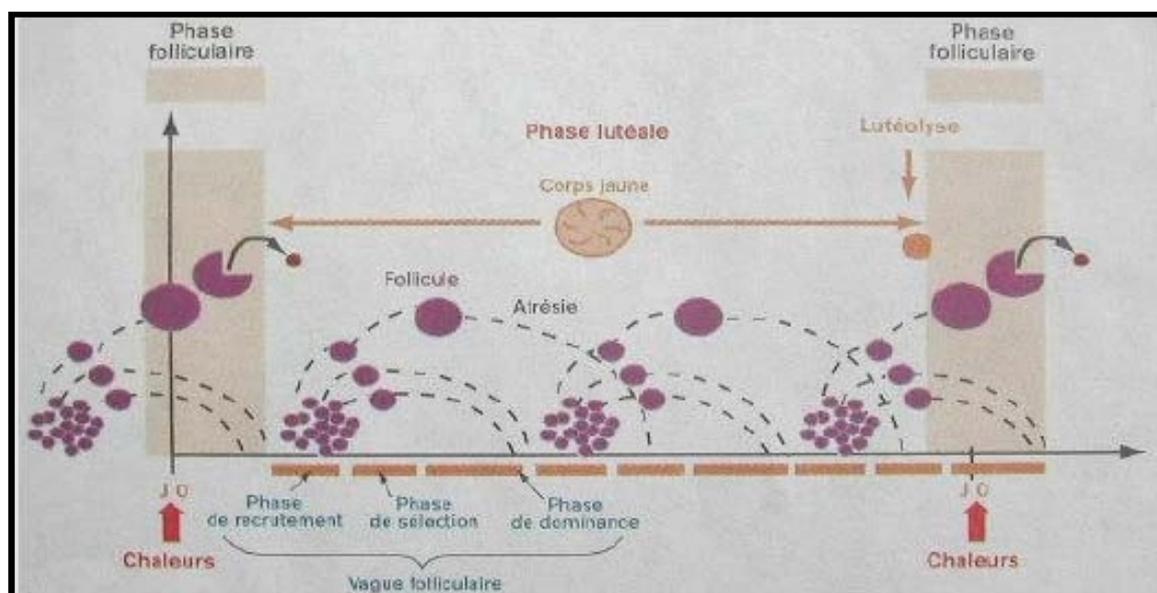


Figure 5: Les vagues folliculaires chez la vache d'après Chastant-maillard 2004.

II-3 Contrôle hormonal du cycle sexuel :

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle de l'hypothalamus assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. (OZIL et LANCEAU, 1988). (Figure 6).

- L'hormone de libération des gonadotropes, la GnRH venant de l'hypothalamus, induit la libération de FSH de la glande pituitaire (PENNER, 1991).

-Les hormones gonadotropes, FSH et LH, principalement FSH assurent la croissance folliculaire, il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante

-Les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, l'auto sensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'œstrogènes permet une production massive de GnRH.

-Sous l'action de GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, le pic de LH provoque l'ovulation

-Sous l'action de LH, le corps jaune se forme et sécrète la progestérone, cette dernière exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétro control négatif, bloquant toute production de GnRH, le complexe hypothalamo-hypophysaire et l'appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste (OZIL et LANCEAU, 1988).

Si la gestation ne se produit pas, le corps jaune commence à régresser entre le 16^{ème} - 17^{ème} jour à la suite de la production d'ocytocine produite par les cellules du corpus luteum et la prostaglandine F2 α lutéolytique sécrétée par l'utérus. Le niveau de progestérone dans le sang est abaissé, induisant l'hypothalamus à produire plus de GnRH qui, avec le retrait de progestérone, amène l'hypophyse à libérer la FSH et à commencer un nouveau cycle. S'il y a gestation, le corps jaune demeure et continue à produire la progestérone jusqu'à la naissance du veau (PENNER, 1991).

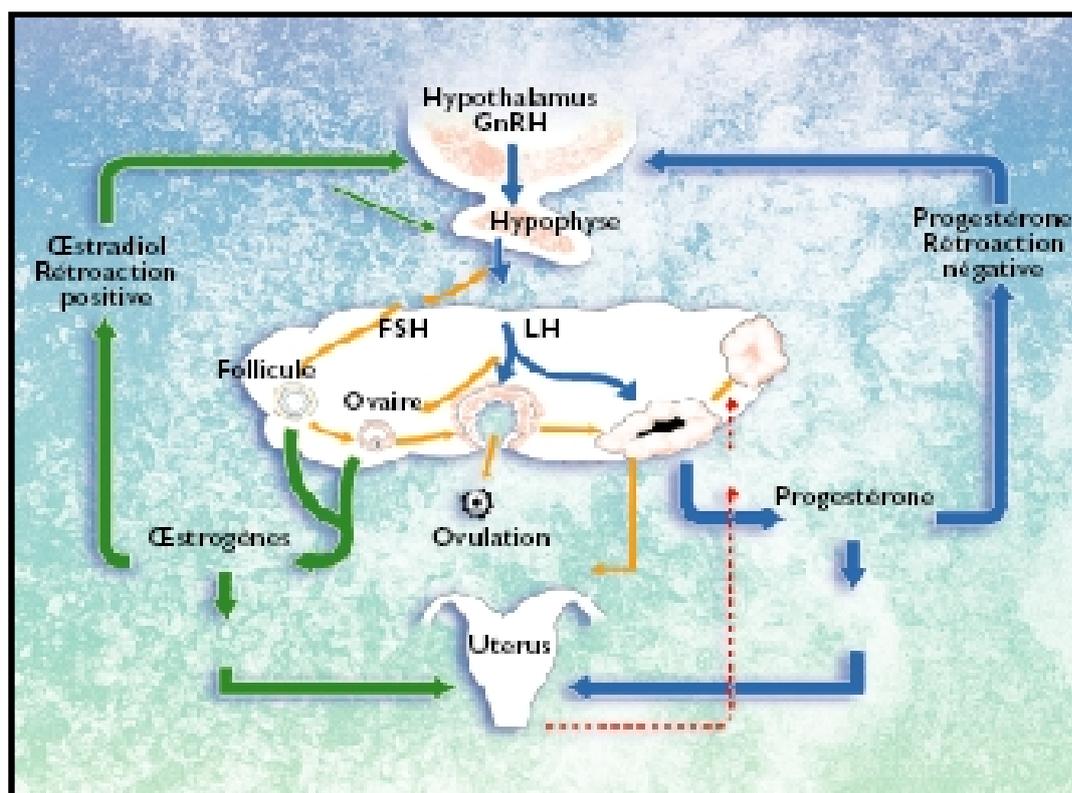


Figure 6 : Contrôle hormonal du cycle sexuel d'après PETERS et BALL 1994.

Introduction :

Les traitements de maîtrise des cycles permettent, chez les bovins, de synchroniser les chaleurs et d'inséminer des groupes d'animaux en aveugle, le même jour. Le travail est ainsi simplifié et les périodes de vêlages peuvent être

Planifiées.

Le contrôle de la durée du cycle sexuel s'appuie sur deux principes : le contrôle de la croissance folliculaire et le contrôle de la durée de vie du corps jaune ou de la phase d'imprégnation progestéronique. De nombreuses hormones, utilisées seules ou associées, permettent de synchroniser et parfois d'induire l'ovulation afin d'obtenir une fécondation en inséminant sur chaleurs observées ou à l'aveugle à des moments bien précis après l'arrêt du traitement.

I- Méthodes de synchronisation des chaleurs :

I)

I-1 Les prostaglandines F_{2a} :

L'effet lutéolytique de la prostaglandine F_{2a} est connu depuis 1972/1973 (Lauderdale *et al* 1974). La PGF_{2a} administrée entre J5 et J17 du cycle sexuel provoque la régression du corps jaune mais malgré la lutéolyse rapide (24 heures), l'intervalle entre l'injection et les chaleurs est variable et dépend du stade de croissance du follicule au moment du traitement. Les animaux qui possèdent un follicule dominant au moment de l'injection présentent des chaleurs dans les 2 à 3 jours. Si l'injection a lieu pendant la phase de recrutement, le follicule dominant se forme en 2 à 4 jours et l'intervalle entre l'injection et l'oestrus est plus long et plus variable.

La prostaglandine F_{2a} ou ses analogues n'étant efficaces qu'entre J5 et J17, seuls 60 % des individus d'un lot d'animaux cycles sont susceptibles de répondre correctement à une injection. Aussi les protocoles de synchronisation conseillés comprennent-ils 2 injections à 11-14 jours d'intervalle, chez toutes les femelles étant alors en phase de dioestrus au moment de la deuxième injection. La plupart des animaux expriment des chaleurs entre 48 et 96 h après l'arrêt du traitement et peuvent être inséminés à l'aveugle à 72 et 96 h.

Cependant, la synchronisation n'est pas optimale et Le pourcentage de vaches en œstrus dans les 5 à 7 jours varie de 38 à 97 % (Me Intosh *et al* 1984, Odde 1990, Laverdière 1994).

Pour (Mialot *et al* 1998a) par exemple, seules 60 % des vaches laitières inséminées 72 et 96 h après 2 injections de PGF_{2a} à 11 jours d'intervalle présentaient une progestéronémie compatible avec la phase oestrale au moment des inséminations artificielles (IA). Le traitement à base de PGF_{2a} se révèle être le moins coûteux (surtout si de nombreuses vaches sont fécondées après la première injection), mais ne peut être utilisé que si les vaches sont cyclées. Les résultats seront d'autant meilleurs que la détection des chaleurs est bonne au sein de l'élevage, une partie des animaux pouvant alors être inséminés sur chaleurs observées.

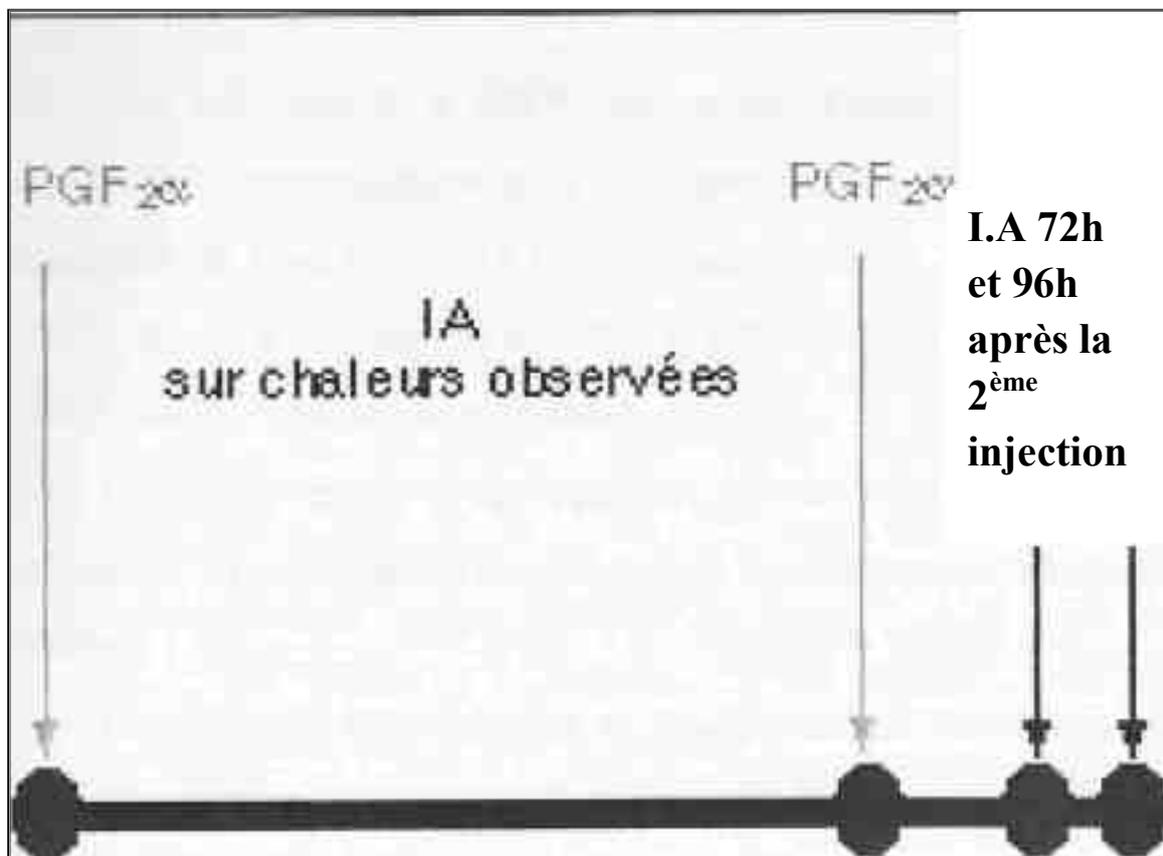


Figure N7 : Protocole de synchronisation par la PGF_{2a}

I-2 Les associations GnRH/ PGF_{2a} :

L'idée de synchroniser la folliculogénèse avant l'administration de PGF_{2a} a amené à utiliser le GnRH. Le protocole, maintenant classique, est le suivant : injection de GnRH à J0, PGF_{2a} 7 jours plus tard, GnRH 48 h après l'injection de PGF_{2a} (Twagiramungu *et al* 1994 et 1995, Pursley *et al* 1995)

En fonction du stade de croissance du follicule dominant, le GnRH provoque soit l'atrésie soit l'ovulation ou la lutéinisation des gros follicules présents dans l'ovaire au moment du traitement et une nouvelle vague de croissance folliculaire émerge dans les 3-4 jours. Une injection de PGF_{2a} pratiquée 7 jours après la première injection de GnRH entraîne la lutéolyse au moment où un follicule dominant est présent et celui-ci devient pré ovulatoire. L'injection de GnRH réalisée 48 h après l'injection de PGF_{2a} provoque un pic de LH et l'ovulation 24 à 32 h plus tard pour 87 à 100 % des vaches (Pursley *et al* 1995 et 1998. Thatcher *et al* 2001). L'insémination peut être pratiquée entre 12 et 24 h après la seconde injection de GnRH (12-18 h, Chastant-Maillard *et al* 2002 ; 16 h, Diskin *et al* 2001 ; 16-20 h : Pursley *et al* 1997, Cartmîil *et al* 2001 ; 16-24 h, Mialot *et al* 2003 ; 16-24 h,Moreira^a/2000a).

La synchronisation des chaleurs est alors meilleure qu'avec les PGF_{2a} seules et permet l'insémination systématique sans détection des chaleurs (Pursley *et al* 1997a).

L'utilisation dans le cadre du traitement du sub oestrus (Mialot *et al* 1999) a montré que l'expression des chaleurs est faible : seuls (30 %) des animaux sont vus en chaleurs lors de l'insémination systématique à J10. De plus, un petit pourcentage d'animaux (15 %) vu en chaleurs en dehors de J10. Il est alors conseillé de les inséminer ou de le réinséminer sur chaleurs observées.

L'utilisation systématique de ces traitements en élevage laitier améliore les résultats de reproduction par rapport à l'IA sur chaleurs observée après injection de PGF_{2a} (Pursley *et al* 1997a). mais ce traitement est plus coûteux que ceux à base de PGF_{2a} ou de progestagènes.

I-3 Les associations oestrogènes/progestagènes/ECG:

Deux dispositifs diffusant des progestagènes sont disponibles. L'implant Crestar® (Intervet, 3 mg de norgestomet), la spirale vaginale PRID® (Progesterone Intra vaginal Device, Ceva, 1,55 g de progestérone). Ces dispositifs sont mis en place pendant 9 à 12 jours.

Le traitement est complété par l'administration d'un œstrogène en début de traitement (injection de 5mg de valérate d'œstradiol par voie intra-musculaire (IM) dans le cas du Crestar® capsule contenant 10 mg de benzoate d'œstradiol associée au dispositif intravaginal pour le PRID®) et d'une surcharge de progestagène dans le cas du Crestar(3mg de norgestom et par voie IM).

L'association œstrogène + progestagène agit à la fois sur la croissance folliculaire et sur la durée de vie du corps jaune (Chupin *et al* 1974, Driancourt 2001).

Administrés en début de cycle, les œstrogènes ont une activité antilutéotrope, ils provoquent la disparition d'un corps jaune en début de formation qui pourrait persister après le retrait du dispositif. Administrés en présence d'un corps jaune fonctionnel, les œstrogènes ont une activité lutéolytique. L'introduction de ces hormones en début de protocole a permis de réduire la durée du traitement progestatif et d'améliorer la fertilité à l'œstrus induit (Diskin *et al* 2001). C'est pourquoi associer une injection de PGF2a au moment du retrait ou, mieux, 48 h avant le retrait du dispositif peut améliorer la synchronisation des chaleurs et la fertilité des vaches cyclées avant traitement (Chupin *et al* 1977a sur vaches laitières, Mialot *et al* 1998b sur vaches allaitantes). Cet effet améliorateur n'est cependant pas toujours observé (Grimard *et al* 2000 sur vaches allaitantes cyclées).

L'association œstrogène + progestérone en début de traitement exerce une rétro-action négative et diminue les concentrations circulantes de FSH (effet des œstrogènes) et LH (effet de la progestérone) provoquant l'atrésie du follicule dominant. Ceci permet le redémarrage d'une nouvelle vague de croissance folliculaire 3 à 5 jours plus tard (Bo *et al* 1991, 1993, 1994 et 2000, Yelich *et al* 1997, Burke *et al* 2000, Rhodes *et al* 2002). Après le retrait du dispositif, les ovulations sont mieux synchronisées et la fertilité est meilleure qu'en l'absence d'œstrogènes (Ryan *et al* 1995).

Après le traitement de synchronisation, 85 % environ des vaches qui expriment des chaleurs le font entre 36 et 60 heures (Diskin *et al* 2001). Il est alors possible d'inséminer en aveugle une fois 56 h après retrait ou deux fois 48 et 72 h après retrait. Chez les génisses, cet intervalle est plus court (Beal *et al* 1984) et moins variable : on conseille de les inséminer une seule fois 48 heures. Les taux de gestation observés sur de grands lots d'animaux vont de 26 à 68 %.

Le traitement permet d'avancer les vèlages par rapport à des inséminations sur chaleurs observées, que ce soit chez la vache laitière (Drew *et al* 1982 : gain de 15 jours sur l'intervalle vèlage-insémination fécondante) ou allaitante (Grimard *et al* 1997b : intervalle vèlage-vèlage réduit de 43 jours chez les primipares, pas d'effet sur celui des multipares). Le traitement permet aussi d'améliorer le regroupement des vèlages (Grimard *et al* 1997b).

Les mécanismes d'action des traitements de maîtrise des cycles peuvent être relativement complexes.

Les effets sur la croissance folliculaire et la durée de vie du corps jaune vont, de plus, dépendre de la situation physiologique des animaux quand les hormones sont injectées (anœstrus, stade du cycle, stade de la vague de croissance folliculaire, stade de développement du corps jaune). Ces variations expliquent plus ou moins la bonne synchronisation des venues en chaleur et, en partie, les écarts de fertilité qui peuvent être observés sur le terrain. Mais des facteurs liés à l'environnement peuvent aussi avoir un effet sur la fertilité à l'œstrus induit, (source : Internet, 3).

II Facteurs de variation de la fertilité à l'œstrus induit

II-1 Stade physiologique de l'animal en début de traitement

II-1-1 Cyclicité avant traitement :

Les traitements à base de PGF_{2a} ne sont efficaces que chez les animaux cyclés avant traitement. Chez les animaux en anœstrus vrai, ils seront donc sans effet.

Les traitements combinant GnRH et PGF_{2a} sont susceptibles d'induire les chaleurs chez des vaches non cyclées avant traitement. Le traitement à base de progestagène est le traitement de choix pour induire les chaleurs chez les vaches en anœstrus. Il est alors impératif d'inclure l'injection d'PMSG dans le traitement. Cependant, certaines vaches non cyclées ne répondent pas au traitement. De plus, la fertilité des ovulations induites est plus faible que la fertilité des ovulations synchronisées (Chupin 1977, Grimard *et al* 1992b). La fertilité à l'œstrus induit sera donc plus élevée chez les vaches cyclées avant traitement que chez les vaches en anœstrus, même si les différences observées ne sont pas toujours significatives.

II-1-2 Stade du cycle en début de traitement :

Les PGF_{2a} ne sont efficaces qu'entre J5 et J17. Lors de l'utilisation de deux injections à 11-14 jours d'intervalle, la deuxième injection sera bien pratiquée pour tous les animaux en phase

lutéale quel que soit le stade du cycle en début de traitement. Si l'injection est effectuée pendant une période de moindre sensibilité du corps jaune (début de cycle ou corps jaune de fin de cycle déjà en régression) le traitement est moins efficace.

Le traitement associant GnRH et PGF_{2a} a une efficacité optimale s'il commence lorsqu'un follicule dominant susceptible d'ovuler suite à la première injection de GnRH est présent (par exemple J5 ou J18 du cycle pour une vache présentant deux vagues de croissance folliculaire). Si le traitement commence au moment du recrutement des follicules d'une cohorte, le GnRH ne va pas agir sur le développement du follicule dominant qui va se développer au-delà de J7. Au moment de la deuxième injection de GnRH il sera âgé (plus de 5 jours de dominance) et l'ovocyte qu'il va expulser sera moins fertile. Si la première injection de GnRH est réalisée en fin de vague de croissance folliculaire, une nouvelle vague est généralement initiée, mais le développement du follicule ne sera pas suffisamment avancé au moment de l'injection de PGF_{2a} et de la deuxième injection de GnRH. Il sera généralement trop petit pour ovuler et se transformer en corps jaune normal. Pour Thatcher *et al* (2001), les meilleurs résultats de fertilité sont obtenus quand la première injection de GnRH a lieu entre J5 et J12 ou entre J18 et J20.

Pour Vasconcelos *et al* (1999), l'utilisation du protocole Ovsynch au début (J1-J4) et à la fin du cycle (J17-J21) chez des vaches laitières donne de plus mauvais résultats qu'entre J5 et J9 du cycle. Pour (Moreira *et al*, 2000a), le nombre (2-3) et la durée des vagues de croissance folliculaires (7-9 jours) expliqueraient ces variations de l'efficacité du protocole associant GnRH et PGF_{2a}.

Lors de l'utilisation de traitement à base de progestagènes, l'initiation du traitement pendant la deuxième partie du cycle (après J11, Brink et Kiracofé 1988 ; après J14, Beal *et al* 1988) a pour conséquence une diminution de la fertilité.

En définitive, lors d'utilisation de traitement de synchronisation à l'aveugle dans un lot, certains animaux ne seront pas au moment optimal en début de traitement ce qui explique que les résultats de fertilité vont plafonner quelque soit le traitement utilisé.

II-2 Facteurs de variation liés à l'animal :

II-2-1 Age/parité:

Les PGF_{2a} peuvent être utilisées chez les génisses et chez les vaches pourvu que les femelles soient cyclées avant traitement. (Folman *et al*, 1990) signalent un effet du rang de lactation sur la fertilité à l'œstrus induit après deux injections de PGF_{2a} à 14 jours d'intervalle : le taux

de gestation est de 58,8% en première lactation, 45,8 % en lactation 2 et 3 puis de 28,6 % en lactation 4 ou plus ($P < 0,05$). Les traitements associant GnRH et PGF_{2a} ne sont pas conseillés sur génisses (Pursley *et al* 1997b). Pour Pursley *et al* (1998), les résultats sont meilleurs sur des vaches laitières en deuxième lactation (48 % de fertilité) que sur les primipares (37 %) ou les vaches plus âgées (35 %). Cependant, dans cette étude, l'effet du rang de vêlage n'est significatif que si les IA sont réalisées moins de 100 jours post-partum.

Les traitements à base de progestagène donnent de bons résultats sur génisses. Dans certaines études effectuées chez des vaches allaitantes, la fertilité est plus élevée chez les multipares que chez les primipares (Chupin 1977, Grimard *et al* 1992b, Ponsart *et al* 1996) ce qui peut sans doute s'expliquer en partie par le taux de cyclicité avant traitement, généralement plus faible en première lactation. En effet, pour Aguer (1981), le taux de gestation des vaches cyclées avant traitement n'est pas affecté par le rang de vêlage.

II-2-2 Conditions du vêlage précédent :

Les effets des conditions de vêlage ont surtout été explorés chez les vaches allaitantes dans le cadre de l'utilisation des traitements à base de progestagènes. L'effet des conditions de vêlage n'a pas été, à notre connaissance, mis en évidence sur la fertilité à l'œstrus induit avec d'autres types de traitement, mais certains auteurs excluent les animaux ayant eu un vêlage difficile (extraction forcée ou césarienne) des études (Mialot *et al* 1999 et 2002, Lucy *et al* 2001).

Lorsque ces effets sont mis en évidence, une assistance au vêlage, même légère (aide facile), est associée à une diminution du taux de gestation par rapport au vêlage sans aide. Mais ce sont surtout l'extraction forcée et la césarienne qui affectent la fertilité (écarts de 15 à 30 points de fertilité entre vêlage sans aide et extraction forcée + césarienne : (Rochereau 1994, Humblot *et al*, 1996), Ponsart *et al* 1996). Cet effet peut s'expliquer en partie par un effet sur le taux d'ovulation après traitement qui est plus faible chez les vaches ayant eu un vêlage difficile que chez les vaches ayant vêlé seules (écarts de 15 à 20 points sur le taux d'ovulation, Grimard *et al* 1992b, Ribon 1996). Les mécanismes reliant difficulté de vêlage et fertilité à l'œstrus induit sont actuellement inconnus mais il peut exister une relation entre le faible taux d'ovulation et l'infection utérine qui altère la sécrétion de PGF₂.

II-3 Facteurs de variation liés à la conduite d'élevage :

II-3-1 Saison/date de vêlage :

Dans les systèmes allaitants traditionnels avec vêlage de fin d'automne ou début d'hiver, la fertilité à l'œstrus induit après traitement à base de progestagène est élevée en début de

saison, elle baisse en fin d'hiver puis remonte après la mise à l'herbe (Chupin 1977, Pelot *et al* 1977, Aguer 1981, Grimard *et al* 2001).

Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer cet effet saison : l'évolution concomitante du pourcentage de vaches cyclées avant traitement, la sous-alimentation en fin d'hiver, le stress lors de la mise à l'herbe, l'influence de la température.

Alnimer *et al* (2002) n'ont pas observé d'effet de la saison (hiver VA` été) sur le taux de gestation à l'œstrus induit par des protocoles à base de PGF_{2a} ou associant GnRH et PGF_{2a} sur des vaches laitières.

II-3-2 Intervalle vêlage-traitement :

Le respect d'un intervalle minimum entre le vêlage et le traitement est une des conditions de réussite chez les vaches. Ceci est très vraisemblablement en rapport avec l'influence bien établie de l'intervalle vêlage-insémination sur la fertilité à la suite d'IA sur oestrus naturel.

Pour les traitements à base de PGF_{2a} il est bien évidemment nécessaire d'attendre que tous les animaux soient cycles.

Dans le cas du traitement associant GnRH et PGF_{2a}, la fertilité à l'œstrus induit est plus élevée si l'intervalle entre le vêlage et l'IA est supérieur à 75 jours que s'il est inférieur (taux de gestation : 36 % pour les vaches inséminées entre 50 et 75 j post-partum, 47 % entre 76 et 100 j post-partum, 43 % à plus de 100 j post-partum, P<0,05;Pursley/a/1998).

Pour les traitements à base de progestagène, l'effet de l'intervalle vêlage-traitement est fréquemment cité (Pelot *et al* 1977, Petit *et al* 1979, Aguer 1981, Grimard *et al* 1992a, Chevallier *et al* 1996, Humblot *et al* 1996). Par exemple, pour Humblot *et al* (1996), la fertilité de vaches allaitantes primipares est de 23,8 % si les animaux sont inséminés moins de 60 jours post-partum, 38,0 % entre 60 et 70 jours, 49,2 % après 70 jours. Ces observations amènent à conseiller de ne commencer les traitements qu'après 60 jours post-partum chez les multipares allaitantes et 70 jours chez les primipares (Grimard *et al* 1996a).

Cet effet de l'intervalle vêlage-traitement va pouvoir être utilisé dans la pratique. En effet, si après examen des animaux il s'avère qu'un grand nombre présente des facteurs de risque d'infertilité, on pourra retarder la mise en place des traitements. Cette mesure, qui permet aussi d'augmenter le pourcentage de vaches cyclées avant traitement, aura un effet bénéfique sur la fertilité.

II-3-3 Alimentation :

Les effets de la note d'état corporel, du poids vif et de leurs variations entre le vêlage et la mise à la reproduction ont fréquemment été mis en évidence dans les enquêtes épidémiologiques. Expérimentalement, ces effets peuvent être reproduits en modulant le niveau alimentaire des animaux (variation concomitante des apports énergétiques et protéiques), voire en modulant uniquement les apports énergétiques. Dans ce dernier cas, même si les apports protéiques alimentaires restent élevés, les protéines digestibles par le ruminant se trouvent réduites par la carence en énergie. Nous parlerons donc par la suite d'effet du niveau alimentaire.

Dans le cas des apports protéiques, des effets néfastes des excès d'azote soluble dans la ration sur la fertilité ont été mis en évidence expérimentalement. Mais ces effets n'apparaissent qu'avec des taux de protéines solubles considérés comme toxiques en France (apports d'urée supérieurs à 50 g/ 100 kg de poids vif par exemple). Dans les études épidémiologiques, les relations entre taux d'urée du lait et fertilité chez la vache laitière, par exemple, sont plutôt positifs (Ponter *et al* 1999).

Cependant, les excès peuvent intervenir dans le cas d'erreur de rationnement, de mauvaise conservation de fourrage ou au moment de la mise à l'herbe. Ils seront donc développés ci-après.

- **Niveau alimentaire :**

Les effets de l'alimentation sur la fertilité à l'œstrus induit ont surtout été explorés pour les traitements à base de progestagène (revues de Grimari *a* 1996a et 1996b). Ces effets apparaissent fréquemment dans les études comprenant des vaches non cyclées avant traitement, moins fréquemment lorsque les taux de cyclicité avant traitement sont élevés (Mialot *et al* 1998b et 2002), ce qui tend à suggérer qu'une partie de l'effet du niveau alimentaire s'explique par son effet sur la durée de l'an œstrus post-partum.

Les animaux les plus légers au moment de la mise en place des traitements répondent moins bien au traitement à base de progestagène. Ceci est valable aussi bien pour les génisses (Grimard *et al* 2001), que pour les vaches (Chevallier *et al* 1996, Grimard *et al* 2000). Une perte de poids de 30 kg entre le vêlage et la mise à la reproduction réduit le taux d'ovulation après traitement (Grimard *et al* 1992a, Rochereau 1994).

La note d'état corporel au vêlage et au début du traitement de synchronisation affecte la fertilité à l'oestrus induit par les traitements à base de progestagène. Pour Burke *et al* (1996), il existe une corrélation positive entre la note d'état corporel et le taux de gestation : une augmentation de 1 point de la note est accompagnée d'une augmentation de 13 % du taux de gestation. Une perte de plus de 0,5 point de note d'état corporel entre le vêlage et le traitement diminue le taux de gestation. Ceci a amené Grimard *et al* (1996a) à recommander une note de 2,5 à la mise à la reproduction pour les vaches allaitantes multipares, 3 pour les primipares. Une note de 2,5 semble aussi être un optimum pour les génisses (Grimard *et al* 2001).

Chez la vache allaitante, le statut énergétique au moment des IA réalisées après traitement semble être déterminant. Si les animaux sont en bilan énergétique négatif, la sécrétion de LH, la croissance folliculaire et la stéroïdogénèse sont réduites et certaines vaches, en anœstrus avant traitement, n'ovulent pas après traitement (Grimard *et al* 1995 et 1997a). En revanche, si les vaches ont rééquilibré leur balance énergétique, la fertilité est bonne, même si la note d'état corporel est faible (Grimard *et al* 1994). Le flushing, c'est-à-dire une période courte d'augmentation des apports énergétiques (2 UF supplémentaires), réalisé pendant la période de traitement et poursuivi trois semaines après IA, améliore la fertilité à l'oestrus induit des vaches maigres. Cet effet positif peut s'expliquer par l'effet sur le bilan énergétique, amélioré en quelques jours (Easdon *et al* 1985) qui se traduit par un effet en 9 à 10 jours sur la croissance folliculaire et semble diminuer la mortalité embryonnaire (Khireddine *et al* 1998). Le flushing peut être réalisé en distribuant des concentrés (céréales le plus fréquemment), mais aussi des fourrages de bonne qualité (ensilage de maïs, Ponsart *et al* 2000).

- **Qualité des protéines de la ration :**

Dans les conditions expérimentales, un excès important d'azote soluble dans la ration entraîne une diminution de la fertilité chez la génisse et la vache laitière (Butler 1998). Ceci s'expliquerait par une diminution du pH utérin (Elrod et Butler 1993), une diminution de la production de progestérone (Jordan et Swanson 1979), une diminution de la qualité des embryons (Blanchard *et al* 1990), ce qui conduirait à une augmentation de la mortalité embryonnaire (Erold et Butler 1993).

Ainsi, les excès d'azote soluble, possibles à la mise à l'herbe ou lors de consommation excessive d'urée ou d'ensilage d'herbe mal conservé, peuvent sans doute être mis en

cause pour expliquer certains échecs, mais ils ne semblent pas être souvent à l'origine d'infertilité.

II-3-4 Sevrage temporaire du veau :

Chez la vache allaitante, le retrait temporaire du veau avant les inséminations peut augmenter la fertilité. Un retrait du veau de 24 h semble être insuffisant mais une séparation de 48 h a parfois des effets positifs sur la fertilité (Peterson *et al* 1979, Kiser *et al* 1980, McVey et Williams 1989, Thatcher *et al* 2001). Pendant la séparation temporaire, les veaux perdent du poids mais la différence avec les animaux non sevrés n'existe plus au sevrage (Fanninge/û/1995).

II-3-5 Taureau utilisé pour les IA :

Certains auteurs citent un effet du taureau d'IA sur la fertilité à l'œstrus induit (Chupin 1977, Chupin *et al* 1977, Pelot *et al* 1977, De Fontaubert 1986). Les écarts pourraient aller jusqu'à 20 points de fertilité (mesure sur de petits effectifs, 56 à 144 femelles par mâle). Dans des études plus récentes, le nombre faible d'IA par taureau utilisé n'autorise pas les comparaisons (Grimard *et al* 2001), mais il est probable que les différences de fertilité observées après insémination sur chaleurs naturelles se retrouvent après synchronisation.

II-4 Effet cumulatif des facteurs : Les effets des facteurs de variation de la fertilité à l'œstrus induit sont cumulatifs comme l'ont observé Humblot *et al* (1996) sur des vaches allaitantes primipares pour les facteurs intervalle vêlage-traitement, condition de vêlage et note d'état corporel. Malheureusement, ce sont souvent les mêmes animaux qui présentent plusieurs facteurs de risque (par exemple : primipare, maigre, vêlage difficile et non cyclée).

Dans ce cas on a proposé deux options possibles : soit on écarte ces animaux des traitements de synchronisation, soit on tente d'augmenter la fertilité de ces animaux en considérant que l'on se situe plutôt dans le cadre d'une utilisation thérapeutique du traitement de maîtrise des cycles. Il est possible alors de jouer sur l'intervalle vêlage-traitement (augmenter le délai de mise à la reproduction sur les animaux à risque), sur le bilan énergétique (conseiller un flushing ou l'arrêt temporaire de l'allaitement chez les animaux maigres), sur le traitement en lui-même (utiliser progestagènes + PMSG) sur les modalités d'IA (2 IA à l'aveugle ou IA sur œstrus observé) pour améliorer la fertilité des animaux traités.

III- Perspectives d'utilisation des traitements de synchronisation des chaleurs:

• **Commentaire**

La comparaison des traitements sur de grands nombres d'animaux montre dans ce cas que les traitements combinant progestagènes-œstrogènes et PGF_{2a} donnent en moyenne de meilleurs résultats que les traitements à base de PGF_{2a} seules (Beggs *et al* 2000), qui sont eux-mêmes plus efficaces que les traitements à base de GnRH et PGFja (Jemmeson 2000). Mais les différences ne vont pas toutes dans le même sens dans tous les élevages. (Source : Internet).

Préparatif de l'insémination artificielle :

I- RECOLTE ET EVALUATION DU SPERME :

I-1 La récolte du sperme :

La récolte du sperme est la première opération à réaliser dans la technique de l'insémination artificielle et/ou de son examen. Chez le bouc, elle se fait par deux méthodes communes pour toutes les espèces animales. La première est celle du vagin artificielle (Djabakou et al, 1984 ; Meyer et Yasso, 1990) et la seconde est l'électro-éjaculation (Derivaux et Ectors, 1986).

I-1-1 La récolte au vagin artificiel : C'est la méthode la plus largement utilisée en raison de la facilité de collection et du confort de l'animal (Shoenian, 2005).

Cette méthode permet :

- ❖ L'obtention de la totalité de l'éjaculat.
- ❖ La mesure exacte de l'éjaculat.
- ❖ Une meilleure viabilité du sperme en comparaison avec d'autres méthodes.
- ❖ L'absence de sécrétions extérieures.

Le vagin artificiel a été mis au point par Milovanov. Cet appareil, simple et pratique, permet de rassembler toutes les conditions naturelles présentées par les voies génitales femelles pendant le coït et de recueillir rapidement un éjaculat non souillé (Derivaux et Ectors, 1986).

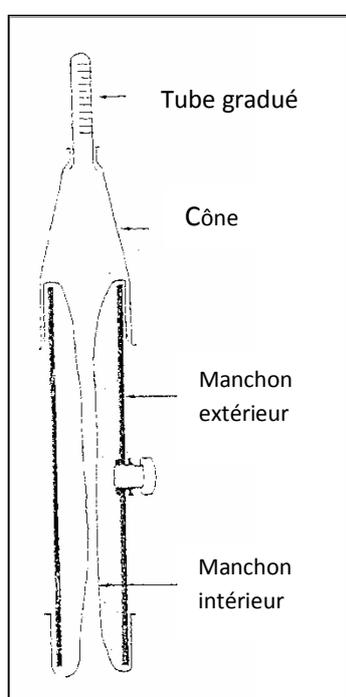
Le vagin artificiel a une forme et des dimensions en rapport avec l'espèce pour laquelle il est conçu, en tenant compte de la conformation du pénis et de la taille de l'animal.

Il est constitué dans la majorité des espèces de :

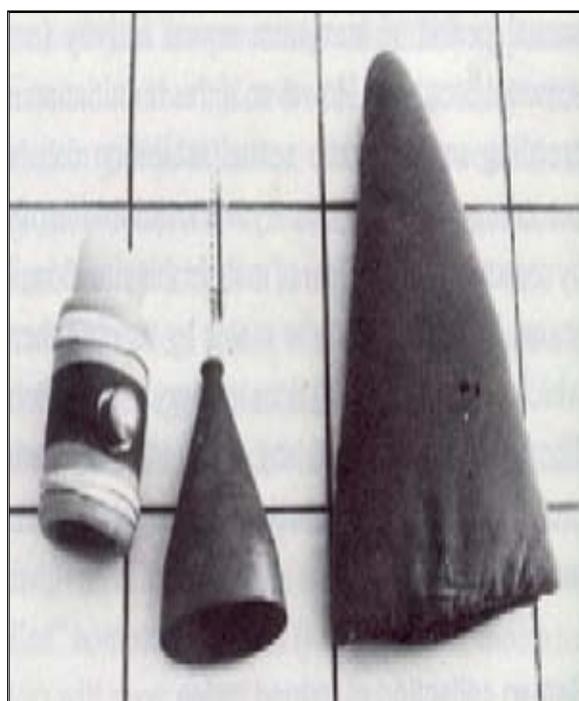
- ❖ Un cylindre extérieur en matière rigide, le plus souvent en caoutchouc dur et épais (isolation thermique) ou en substance plastique, pourvu d'une ouverture fermée par un bouchon.
- ❖ Un cylindre intérieur ou chemise en latex ou en caoutchouc artificiel. Il est mince et souple et est introduit dans le cylindre externe et ses extrémités rabattues et maintenues par un élastique ou par un anneau en caoutchouc.

La cavité close qui se forme entre les deux cylindres réalise une chambre circulaire communicante avec l'extérieur par l'ajutage du cylindre extérieur.

L'une des extrémités du vagin artificiel reste ouverte permettant l'intromission de l'organe copulateur du mâle, tandis que sur l'autre se fixe un cône en caoutchouc qui se prolonge d'un tube en verre ou mieux en plastique gradué servant à récolter le sperme (Shoenian, 2005 ; Hanzen, 2006) (**figure 3.2**). Parfois, le cône en caoutchouc porte un orifice permettant le départ de l'air de manière à éviter un excès de pression à ce niveau. Certains vagins artificiels sont équipés d'un thermomètre.



(a)



(b)

Figure 8 : Le vagin artificielle ((a) Parez et Duplin, 1987; (b) Goetz, 1999).

Dans beaucoup de cas, le vagin artificiel est protégé d'un revêtement assurant, d'une part, la préservation de l'échantillon du choc thermique, et d'autre part, la protection du dispositif d'éventuels dommages (Shoenian, 2005).

Remarque :

➤ *Il est important que le pénis ne contacterait pas le tube collecteur afin d'éviter la contamination de l'échantillon.*

➤ *Un vagin artificiel long est à l'origine d'une diminution du volume de l'éjaculat, car le sperme enduit les parois de l'appareil.*

➤ *La largeur du vagin artificiel sera à l'origine d'une diminution de la stimulation du mâle à l'éjaculation du fait de la pression lâche exercée sur son organe copulateur.*

a) La préparation du vagin artificiel :

Au moment de son utilisation, la chambre circulaire du vagin artificiel est remplie d'eau à 44 – 45°C en quantité suffisante de manière à créer une pression rappelant celle du vagin naturel (Hanzen, 2006).

L'extrémité servant à la pénétration du pénis est enduite d'un lubrifiant, facilitant ainsi l'intromission de l'organe. Cependant, en excès, celui-là peut s'accumuler dans le tube collecteur et contaminer le sperme rendant les examens de la semence difficiles.

Les températures élevées de l'eau peuvent léser l'organe copulateur du mâle qui, par la suite, refuse d'effectuer des montes.

Une surpression du vagin artificiel est à éviter, car, elle peut ne pas céder passage au pénis et sera à l'origine d'un éclatement du cylindre interne. En regardant son ouverture, un remplissage correct se traduit par la simulation d'une fente vulvaire (Hanzen, 2006).

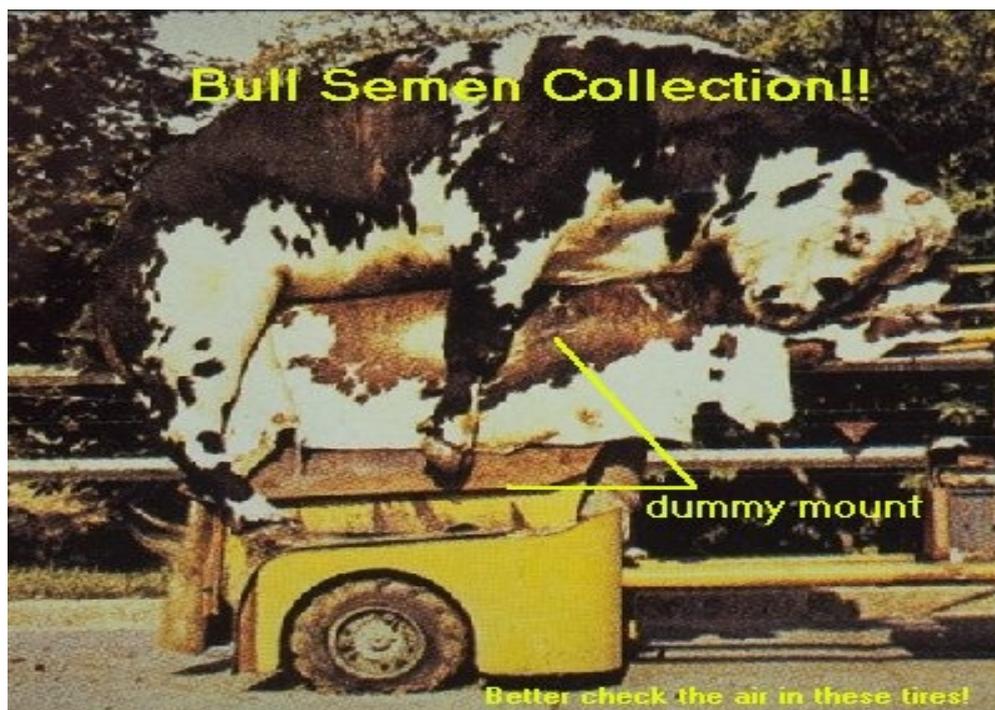


Figure 9 : la collection de la semence dans le vagin artificiel

I-1-2 La récolte par électro-éjaculation :

Cette méthode est peu utilisée pour la collecte de semence. Elle est réservée aux mâles ayant perdus leur libido ou qui ne peuvent pas servir le vagin artificiel par faute d'érection normale, lésions articulaires ou simplement par son refus (Hanzen, 2006).

L'électro-éjaculation consiste en une stimulation électrique des nerfs érecteurs et éjaculateurs provoquant l'émission du sperme (Goelz, 1999). L'électro-éjaculateur est fait d'une électrode bipolaire et d'une source de courant alternatif à un bas ampérage (**figure 3.5**).

Après évacuation des matières fécales, l'électrode est introduite dans le rectum au dessus des glandes accessoires. puis on fait passer une série de stimulations répétées en augmentant progressivement l'intensité selon les instructions du fabricant jusqu'à érection complète et éjaculation. Le sperme est recueilli par un appareil de récolte.

La collecte par électro-éjaculation permet l'obtention des éjaculats de volume important et de concentration en spermatozoïdes plus faible, mais sans diminution de la motilité de ces derniers (Akusu et al, 1984).



Figure 10: Différents types d'électro-éjaculateurs (Goelz, 1999).

I-2 Examen de la semence :

Après que le sperme ait été collecté du mâle, la prochaine étape sera de le traiter. L'évaluation de la qualité du sperme est l'examen de divers paramètres macroscopiques, microscopiques ou biochimiques dont leur concordance permet de tirer de conclusions valables.

I-2-1 Examen macroscopique :

a) Volume : la mesure du volume de l'éjaculat s'effectue par la lecture directe à l'aide de graduations du tube de collecte sans tenir compte de sa partie mousseuse (Baril et al, 1993).

Le volume de l'éjaculat dépendra de divers facteurs, à savoir, l'âge, la réparation du reproducteur, l'alimentation, des facteurs psychiques et environnementaux momentanés. Ce volume varie de 4 à 6 ml chez un taureau adulte; tandis qu'il est de l'ordre de 2 ml chez le jeune. (Maxwell et Evan, 1987 ; Hafez, 1987).

Cependant, quand le volume de l'éjaculat augmente ou diminue, ces changements sont, en grande partie, dues aux changements de la quantité des sécrétions épидидymaires et des glandes annexes (Corteel, 1977).

b) Couleur du sperme:

Chez le taureau, la couleur d'un sperme normal est dans la plus part de cas ivoire-crème (En fonction de la concentration de spermatozoïdes).Le sperme pathologique peut avoir selon les cas, une couleur blanchâtre, brunâtre, rosée, rougeâtre, bleuâtre, etc...

c) La consistance et l'aspect du sperme

Elle est en rapport étroit avec la concentration en spermatozoïdes dans le plasma séminal.

I-2-2 Examen microscopique :

Il comporte l'évaluation de la mobilité, de la concentration en spermatozoïdes, du pourcentage on spermatozoïdes vivants et de la morphologie des spermatozoïdes.

a) La concentration

C'est un critère important pour le jugement de la qualité de la semence. La concentration d'un éjaculat exprime le nombre de spermatozoïdes par millilitre de sperme.

L'appréciation de la couleur peut être une méthode empirique pour l'évaluation de la concentration. Ainsi, une couleur jaune très claire signifie une concentration inférieure à 1 milliard de spz/ml. En revanche, un sperme blanc ivoire peut exprimer une concentration supérieure ou égale à 3 – 4 milliards de spz/ml (Marquis, 1990).

b) Mobilité:

- **La motilité massale:**

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

- **La motilité individuelle des spermatozoïdes :**

Cette évaluation est réalisable en même temps que l'estimation du pourcentage des spermatozoïdes mobiles, d'ailleurs, elles sont effectuées dans les mêmes conditions de grossissement et de température (Hafez, 1987 ; Baril et al, 1993).

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

c) Pourcentage de spermatozoïdes vivants:

La détermination se fait à l'aide de colorants spéciaux (Eosine, bleu de bromophénol...) qui peuvent traverser la membrane des spermatozoïdes morts (coloration rose-rouge) et les différencient donc des vivants.

d) Etude de la morphologie spermatique :

C'est le second test qualitatif après la motilité. Il apprécie la qualité du sperme au travers du nombre de spermatozoïdes atypiques, qui indique une baisse de sa viabilité. Ce test est réalisé en recourant aux différentes préparations colorées.

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

I-2-3 Etude physico- chimique et biochimique du sperme:

L'activité métabolique des spermatozoïdes est un important Indicateur de la qualité du sperme.

L'évaluation peut se faire par plusieurs moyens: mesure du pH, indice de fructolyse, réduction du bleu de méthylène, test de résistance au NaCl, oxydation du pyruvate (MELROSE & TERNER,

1952), réduction de la résazurine ...

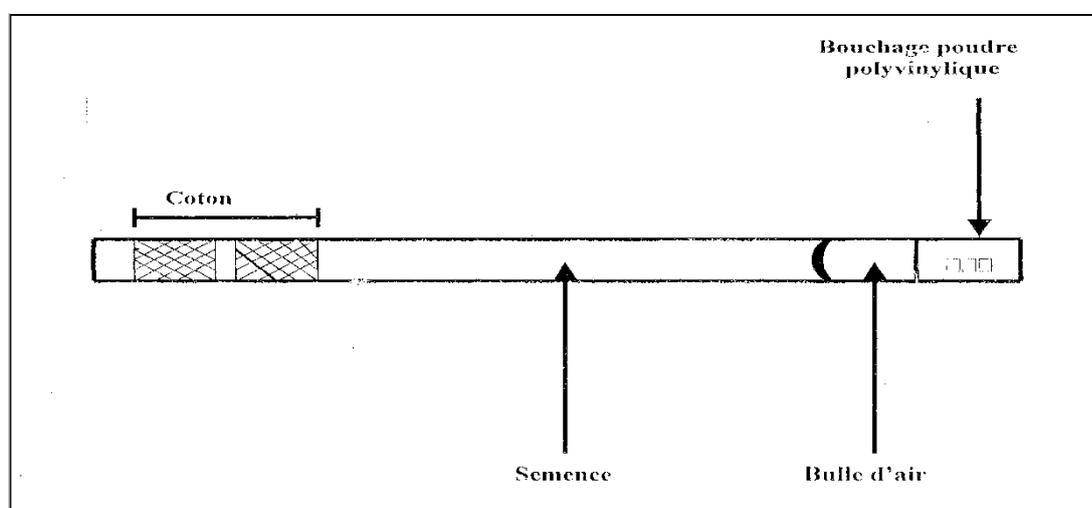


Figure 11: Schéma d'une paillette d'insémination artificielle (Derivaux et Ectors, 1986).

I-3 La préparation de la semence:

I-3-1 Conservation de la semence :

En IA, la semence non diluée peut être utilisée, si les donneurs et l'équipement sont disponibles au sein du centre d'IA. Cependant, il est nécessaire d'agir rapidement pour prévenir l'épuisement et l'assèchement de la semence. C'est pourquoi, dans la plupart des cas, la semence diluée et conservée est utilisée (Corteel, 1981).

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

La dilution se fait dans un milieu respectant les exigences suivantes: La non toxicité pour les spermatozoïdes, assure un apport énergétique pour les spermatozoïdes, un pouvoir protecteur à l'égard des variations du milieu (surtout température et lumière), enfin, limitation du développement microbien (addition d'antibiotiques). Dans ce sens les milieux les plus couramment utilisés sont à base de lait préchauffé, écrémé et dont le pouvoir protecteur est accru avec addition 10% du jaune d'oeuf de poule et d'antibiotique; ou à base de solution de citrate de sodium (2,9%) additionné du jaune d'oeuf (25%). Ces milieux permettent la conservation du pouvoir fécondant des spermatozoïdes à +50C pendant 146 à 72 heures.

Le taux de dilution est décidé en fonction de: La concentration des spermatozoïdes souhaitée dans la dose de semence, la quantité de l'éjaculat prélevé, la fécondité connue du reproducteur et enfin les besoins des Centres d'I.A. en nombre de doses du reproducteur considéré.

Le conditionnement des doses d'insémination se fait dans des paillettes en plastique jetables caractérisées par: Un emballage étanche, facilement identifiable et manipulable, réduites à un volume minimum. La conservation de la semence est réalisée par décongélation dans l'azote liquide à - 1960 C

Le congélateur :

Le congélateur est en fait une “bouteille” emboîtée dans une coquille protectrice. L’espace entre ces deux récipients est sous vide (sans air) et contient un matériel d’isolation efficace (Figure 2.5). La bouteille interne qui contient l’azote liquide est suspendue par son “goulot” dans la coquille externe. L’azote liquide congèle la chambre interne grâce à son ébullition lente qui libère l’azote sous forme de gaz. Le couvercle doit permettre au gaz produit à l’intérieur du tank de s’échapper lentement pour éviter une augmentation de la pression interne de la bouteille. Le congélateur ne peut donc pas être fermé hermétiquement sinon il risque d’exploser. L’azote liquide en lui-même n’est pas explosif ou toxique; cependant, il peut provoquer des brûlures graves dues à la congélation rapide de la peau qui y est exposée. Le congélateur doit être rempli d’azote tout les quatre à neuf mois selon sa capacité.

Le congélateur doit être gardé dans un endroit bien ventilé pour assurer l’évacuation de l’azote. De plus, il faut que l’endroit de stockage soit sec et ne contienne pas de produits chimiques corrosifs. Il vaut mieux garder le congélateur sur un support en bois un peu surélevé que directement sur un sol cimenté. Le congélateur doit être gardé là où il peut être observé chaque jour. De la “gelée blanche” autour du goulot indique que l’azote s’échappe rapidement du tank à cause d’une perte d’isolation. Dans ce cas, la quantité d’azote restante dans le congélateur doit être mesurée (simplement en plongeant une tige jusqu’au fond de la bouteille pour déterminer le niveau d’azote). S’il y a encore de l’azote dans le tank, la semence n’est probablement pas encore endommagée et elle doit être transférée immédiatement dans un tank intact. Si le tank ne contient plus d’azote, il est probable que la semence sera endommagée par une “re-congélation”. La perte rapide d’azote du tank est rare, mais représente un risque potentiel très grave. Pour éviter une catastrophe, le congélateur (en particulier son goulot) doit être inspecté régulièrement.

Il est important de se rappeler que la semence dans le congélateur est un investissement qui doit être protégé car il contient le futur de l’élevage.

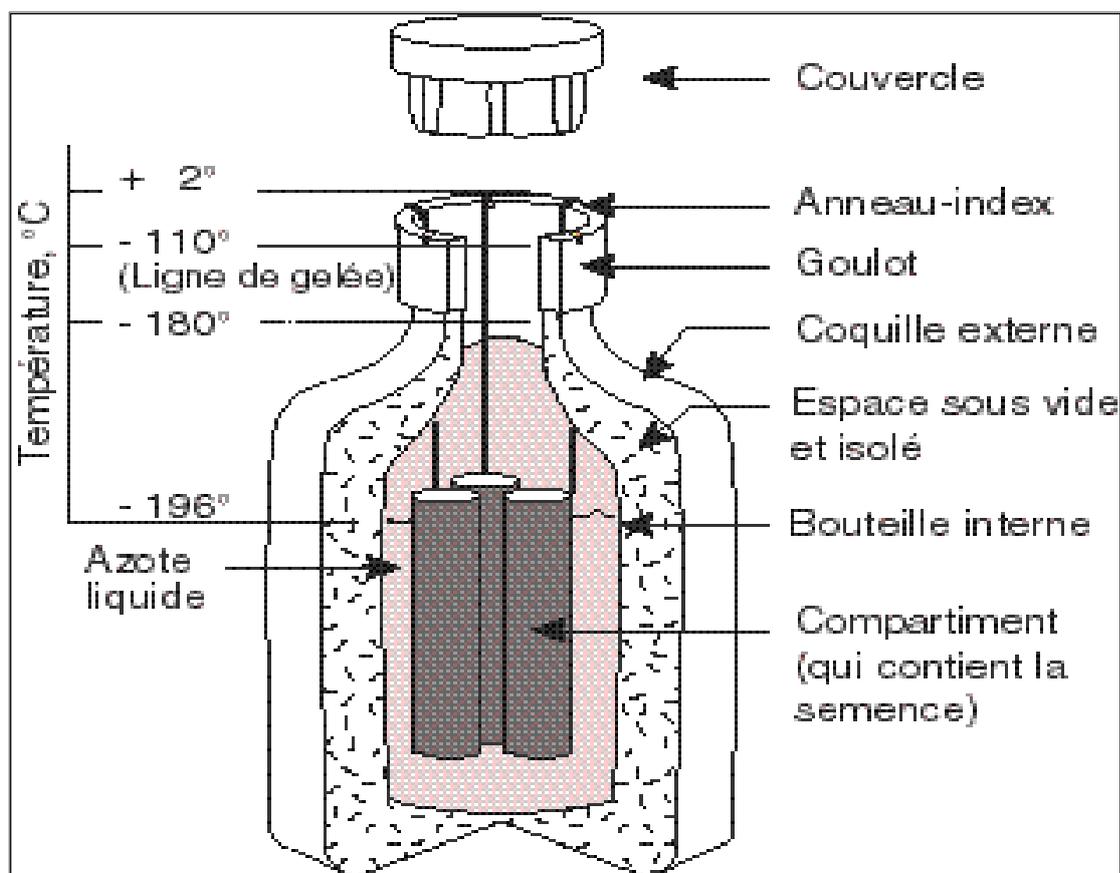


Figure12 : le congélateur de la conservation du semence

I-3-2 Doses d'inséminations:

Le volume en sperme congelé est de 0,5 cc avec un minimum de spermatozoïdes mobiles de 20 millions après décongélation. Les paillettes sont congelées avec 140 millions de spermatozoïdes chacune au départ

II- Méthode de détection des chaleurs :

La détection des chaleurs revêt une grande importance dans le programme d'insémination artificielle (I.A) surtout lors de l'utilisation de semence provenant de taureaux de haute valeur génétique. De plus, la manifestation effective des chaleurs et leur détection conditionnent de loin les délais de mise à la reproduction. La non détection d'une période de chaleurs conduit à un retard systématique de la durée d'un cycle, soit environ trois semaines.

Les méthodes de détection reposent sur plusieurs modifications physiologiques et au niveau du comportement de l'animal qui se produit au moment de l'oestrus. Ces modifications sont la conséquence des variations du taux d'hormones circulantes, particulièrement de la montée des oestrogènes sécrétées par le follicule pré ovulatoire

III- La technique de l'insémination artificielle :

Introduction

Seul une personne qui à suivi un entraînement spécial devrait exécuter une insémination artificielle. Le succès de la technique dépend de la compréhension précise de toutes les étapes qui y sont impliquées. Un bon entraînement initial et un bon cours régulier de "rafraîchissement" sont nécessaires pour maintenir un bon niveau de succès. On peut résumer quelques uns des éléments critiques d'une bonne technique d'insémination de la manière suivante:

- ❖ Stockage adéquat de la semence;
- ❖ Expertise pour déceler certaines anomalies (une infection), et connaissance du traitement adéquat;
- ❖ Procédure correcte pour décongeler et préparer la paillette contenant la semence;
- ❖ Procédure correcte pour placer la semence au-delà du cervix, à l'entrée du corps de l'utérus, et non dans le vagin ou une corne utérine.

III-1 La décongélation de la semence :

Une décongélation rapide est importante pour préserver la fertilité de la semence. Les matières congelées se décongelent plus rapidement lorsqu'elles sont immergées dans l'eau que quand elles sont laissées à l'air libre. La semence doit être décongelée dans un petit thermos d'eau à 32 - 35°C pendant 30 à 40 secondes.

Il est important d'utiliser un thermomètre qui fonctionne bien. Le thermomètre doit être vérifié régulièrement pour son exactitude. Si l'eau est trop chaude, les spermatozoïdes seront tués. Normalement plus ou moins 40% des spermatozoïdes survivent le processus de congélation et décongélation. Cependant, lorsque la paillette est décongelée à l'air libre plutôt que dans l'eau tiède, le pourcentage de survie des spermatozoïdes peut être moins de 30% parce que la décongélation est trop lente; la survie est faible parce que des cristaux de glace se forment à l'intérieur des spermatozoïdes.

III-2 Lieu du dépôt de la semence:

Le dépôt de la semence peut être réalisé à différents veaux: Cervix, corps ou alors les cornes utérines. Si le sperme est déposé dans le cervix, une bonne partie se trouvera dans le vagin à cause des mouvements rétrograde.

Certaines études ont montré qu'il n'y a pas de différence entre le dépôt de la semence au niveau du corps ou les cornes de l'utérus.

Plus de 60% des spz peuvent être perdus par un mauvais placement de la semence.

Un système a été développé pour permettre une repositionner équitable de la semence entre les cornes pour qu'il y ait suffisamment de spz atteignant chaque oviducte. Cette méthode améliore nettement la fertilité des vaches inséminées.

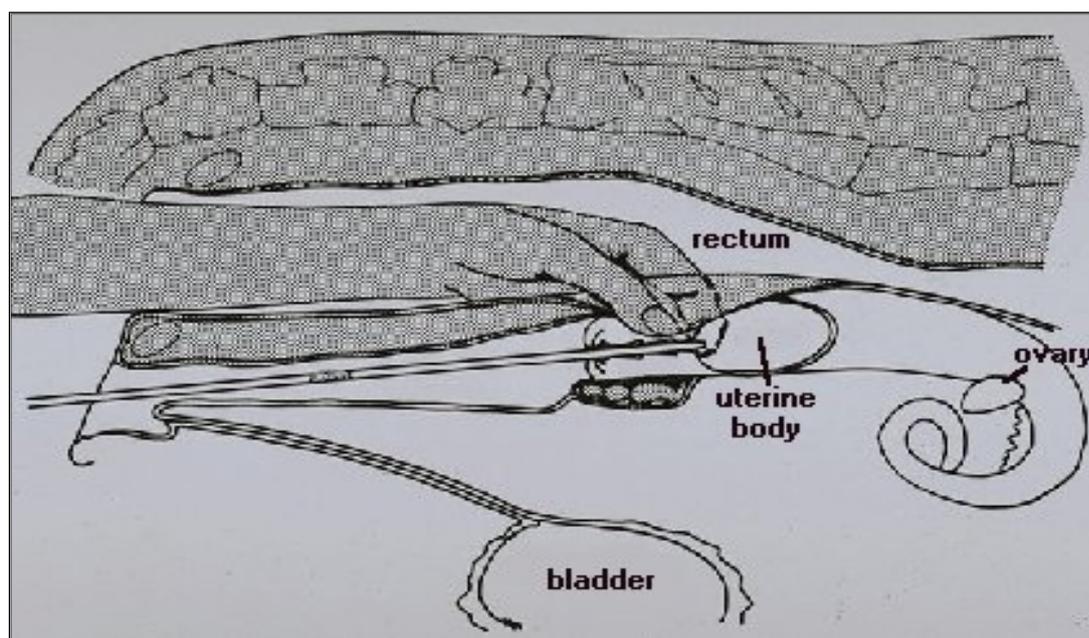


Figure 13 : lieu du dépôt de la semence chez la vache

III-3 Moment de l'insémination artificielle :

Il est en fonction des paramètres suivants :

Moment de l'ovulation de la femelle (14 Heures environ après la fin des chaleurs)

Durée de fécondabilité de l'ovule (environ 5 Heures)

Durée de fécondabilité des spermatozoïdes Temps de remonter des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle (de 2 à 8 Heures)

La mise en concordance de ces divers paramètres montre qu'il peut y avoir possibilité de fécondation avec une insémination réalisée entre 12 à 18 Heures après le début des chaleurs. L'observation pratique des fécondités obtenues en fonction du moment de la mise en place de la semence confirme ces résultats et montre également que les résultats sont encore satisfaisants dans les 6 heures qui suivent (jusqu'à 24 heures après le début de l'œstrus) Alors qu'ils sont insuffisants pour des mises en place dans les 6 heures qui précèdent (entre 6 et 12 heures après le début des chaleurs).

La variabilité du moment de l'ovulation (ovulation précoce – ovulation tardive) combinée avec la variabilité de la conservation du pouvoir fécondant des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles est responsable de la variabilité du résultat obtenu selon les femelles inséminées dans les mêmes délais. En pratique usuelle une vache en chaleur le matin est inséminée le soir ou le lendemain matin ; une vache en chaleur l'après midi est inséminée le lendemain dans la matinée.

Le bon moment de l'insémination est totalement tributaire de la détection des chaleurs et de l'enregistrement de l'observation (connaissance de la régularité, de la durée ...) Cette détection des chaleurs est habituellement faite par l'observation comportementale, de vache en chaleurs est celle qui reste immobile soit par l'homme soit avec l'assistance d'animaux détecteurs (taureau vasectomisé, vache androgénisée) avec ou sans marqueur.

La distribution des fréquences d'apparition au cours des 24 heures montre qu'une bonne détection des chaleurs impose au minimum 2 observations du troupeau à 12 heures d'intervalles (temps d'observation minimale 30 minutes à chaque fois) ou mieux 3 observations (6 H- 7 H, 12h-13H , 18H-19H) dans les même conditions pour éviter que ne soient pas observées les femelles à courtes durée d'œstrus (moins de 12 heures. Il est clair que la détection de l'œstrus entraîne plus de surveillance lorsque les animaux sont au pâturage (bovins à viande ou génisses laitières) et de ce fait elle représente une contrainte qui, associée aux nécessités de la manipulation des animaux, explique le moindre degré d'application de l'IA en production de viande qu'en production laitière. Ces observations de l'œstrus sont largement facilitées par une bonne gestion technique du troupeau (planning, information). (Hanzen C., 2004)

IV- Méthodes de détermination de la fertilité après l'IA :

La fertilité des femelles ou leur aptitude de concevoir normalement après I.A. est déterminée par un diagnostic de gestation. Celui-ci peut être réalisé à n'importe quel moment de l'année et avec différentes techniques, notamment :

IV-1 Déterminations du taux de non-retour :

Le retour en chaleurs trois semaines après l'insémination est le signe le plus fréquent d'une non gestation

IV-2 Niveaux de progestérone circulant dans le sang :

C'est la technique qui consiste à estimer les taux de progestérone dans le sang ou dans le lait 21 à 24 jours après la saillie. La mesure du taux de progestérone se fait par la méthode radio immunologique; les vaches pleines ont un taux de progestérone qui se maintient à un niveau supérieur à 2 ng/ml dans le sang et 3,5 ng/ml dans le lait.

Ce diagnostic constitue une technique de certitude théorique pour la non gestation et seulement une présomption pour une gestation positive.

Par conséquent, le diagnostic positif par dosage de progestérone doit être confirmé par exploration rectale vers la fin du 2ème mois de gestation.(Hanzen C., 2004)

IV-3 Méthode utilisant les ultrasons ou "Echographie" :

Cette technique permet de confirmer avec certitude les gestations à partir du 35^{ème} jour soit au moins 10 à 15 jours plutôt que l'exploration transrectale. Par contre, son coût élevé entrave son utilisation courante chez les bovins. (Hanzen C., 2004).

IV-4 La palpation transrectale :

Elle est souvent dite examen de confirmation du fait qu'elle permet de mettre en évidence les mortalités embryonnaires tardives. Elle est possible dès le 40ème jour (6 semaines) chez les génisses et le 50^{ème} jour (7 semaines) chez les vaches (Hanzen C., 2004).

Gestion de la reproduction :

INTRODUCTION :

Chaque femelle bovine faisant partie d'un troupeau est destinée à assurer une production laitière et/ou viandeuse maximale au cours du temps passé dans l'exploitation. Cette production ne peut idéalement être optimisée que si l'animal franchit dans un délai normal les principales étapes de sa vie de reproduction que sont la puberté, la gestation, le vêlage, l'involution utérine, l'activité ovarienne post partum et la période d'insémination.

De puis, de nombreuses années, les éleveurs cherchent à optimiser le potentiel de production de leur troupeau, notamment par une réduction de l'intervalle vêlage-vêlage.

L'éleveur doit améliorer la reproduction au sein de son troupeau, et cela ne peut avoir lieu que si les résultats sont mesurés puis comparés aux normes théoriques exprimés en taux et pourcentage dont les trois principaux sont les suivants :

I- Fécondité :

La fécondité se définit comme étant l'aptitude d'un individu à produire une ou plusieurs gamètes capables de féconder ou d'être fécondées (Thibault C et Levasseur M.C 2001); en effet, le taux de fécondité est le rapport entre le nombre de jeunes nés et le nombre de femelles mises à la reproduction, toutefois selon

Chevalier.F et col (1996) la fécondité est un paramètre économique qui représente l'aptitude pour une vache à produire un veau par an

Il faut toute fois rappeler que le bilan de fécondité est un outil de mesure et de comparaison, cette comparaison est établie par rapport aux normes admises et

Obtenues dans un élevage ou lors d'une expérimentation ou encore une enquête, par ailleurs selon Dudouet.C (1999),

La maîtrise de la reproduction nécessite le contrôle des paramètres de la conduite d'élevage, notamment l'alimentation, l'état sanitaire, le logement...etc.),(Blair et Murray.B.1996) .

I-1 PARAMETRES DE LA FECONDITE :

I-1-1 L'âge au premier vêlage : L'objectif fixé pour ce critère est d'obtenir des génisses qui mettent bas entre 24 et 27 mois, toutefois ce seuil peut être ramené entre 28-30 mois, si toutefois les parturitions coïncident avec de périodes défavorables

Vandehaar M.J (2006), donne des âges au premier vêlage entre 22 et 24 mois pour des génisses de race Holstein et de race Ayrshire, par ailleurs, Lefèbre.D et coll

(2004), pour des animaux de même race donnent un âge moyen au premier part, respectivement de 28 mois pour les génisses de race Ayrshire et 27 mois, pour des animaux de race Holstein

Selon Wattiaux M.A (2005) l'âge à la première parturition peut-être de l'ordre de 22-24 mois, il est clair évident que ces données sont intimement liées au poids corporel des animaux, de plus ce paramètre est généralement associé à d'autres facteurs notamment, la saison de mise bas et l'intervalle premier vêlage saillie pour la deuxième gestation.

I-1-2 Intervalle entre vêlages premières chaleurs :

Cet intervalle est très significatif quant à la l'efficacité de la diagnose des chaleurs au sein d'un troupeau, toutefois ce paramètre est variable, divers facteurs sont à l'origine de cette variation, notamment l'efficacité de la détection des chaleurs, les conditions de stabulations, l'alimentation, l'hygiène au vêlage (pathologie post

Partum) et le niveau de production (Seegers.H, et coll, 1992).

La date de venue en chaleurs après la mise bas est très variable selon les individus, en effet, elle se situe en moyenne entre 30 et 35 jours et ce après le part

Selon B.Denis (1979) toutes les vaches doivent avoir un anoestrus post partum au plus de 60 jours après le vêlage

Cet intervalle a pour objectif, la proposition maximale à moins de 45 jours et le total à moins de 60 jours (Seggers.H et coll, 1992)

Lorsque cet intervalle est satisfaisant, on peut supposer un bon fonctionnement de l'élevage.

I-1-3 Intervalle vêlage première insémination : L'objectif visé reste un pourcentage maximal d'intervalle de moins de 65 jours, à l'exception des premières lactations et des vaches à haut potentiel de production ou

l'on peut se permettre un mois de plus ,par ailleurs, il est admis qu'aucune vache ne doit être inséminée avant 40 jours Loisel .J et Mandron.D (1975) constatent que les troupeaux où 30à

35% des vaches Sont inséminées dans les 40 jours qui suivent le part expriment un intervalle entre Vêlage supérieur à une année, l'involution utérine insuffisante est responsable des Échecs des inséminations de l'utérus et/ou des mortalités embryonnaires tardives se Traduisant par des retards d'apparition des chaleurs (Kadri.H et Hamza.I ,1987) L'intervalle vêlage première insémination est grandement influencé par la politique de l'éleveur, en effet le délai de mise à la reproduction après le part est l'élément le plus déterminant de l'intervalle entre vêlages de plus 35 à 80% des variations de l'intervalle vêlage sont dus aux variations de l'intervalles vêlage première insémination, Gauthier et coll (1985) ont montré que cet intervalle est tributaire d'une part de l'état péri natal et d'autre part de l'alimentation, cet état de fait peut entraîner des variations de l'ordre de 15 à 32 jours.

I-1-4 Intervalle vêlage –insémination fécondante : Il dépend de l'intervalle vêlage insémination première et du nombre d'inséminations nécessaires pour obtenir une fécondation, il est à remarquer que toutes les vaches doivent être déclarées gestantes au plus tard entre le 85ème et le 90ème jour après la mise bas, à l'exception des vaches qui sont en première lactation ou celles à haut potentiel de production, pour ces catégories de vaches on peut se permettre un écart d'un mois et plus (Seegers.H, et Malher.X 1996)

I-1-5 Taux de réussite en première insémination (TRI1) : C'est un critère fort intéressant pour mesurer la fertilité d'un cheptel, il est couramment admis que ce critère avoisine 60%, toutefois l'objectif reste un taux de réussite égal ou supérieur à 70% Selon Seegers H, et Malher.X (1996), la réussite en première insémination est de 60% pour les vaches, au contraire pour les vaches ce taux de réussite est de 70 % Selon Watthiaux M.A (1996), lors de la saillie naturelle et avec un taureau performant ,la réussite de l'insémination est en général proche de 100% ,au contraire lorsqu'on pratique l'insémination artificielle ,le pourcentage de réussite dépend, outre la qualité de la semence de la ,compétence du producteur ou du technicien à :

- décider du moment de l'insémination
- manipuler correctement la semence
- déposer la semence au bon endroit (entrée du corps utérin)

I-1-6 Proportion de vaches inséminées 3 fois et plus : Il s'agit des femelles fécondées ou non et qui demandent 3 inséminations et plus au sein du troupeau. Il est à rappeler que lorsque le pourcentage de vaches est égal ou supérieur à 15%, le cheptel en question est en situation d'infertilité, selon B.Denis(1979),il ne faut pas occulter les cas de mortalité embryonnaire

Il faut cependant signaler que ce critère est influencé, par les mêmes facteurs qui agissent sur le taux de réussite en première insémination

I-1-7 Intervalle entre vêlages : C'est le critère technico-économique le plus intéressant en production laitière (Gilbert-Bonne-1995), ce dernier donne une mesure des plus proches quant à la fertilité du troupeau, il représente le nombre de jours séparant deux mises bas successives.

Il faut néanmoins signaler que son appréciation est toujours tardive de ce fait il ne peut être considéré seul. Selon Denis (1978),il ne prend pas en compte les problèmes de fertilité qui apparaissent avant une éventuelle, décision de réforme ,de plus il ne permet pas à lui seul d'orienter une analyse étiologique ,du fait qu'il cumule d'une part l'influence de la conduite de l'éleveur et d'autre part la fécondité imputable à l'animal Selon Loisel (1976),il existe une relation étroite entre l'intervalle vêlage et l'intervalle vêlage insémination fécondante ;de plus toute variation de l'intervalle entre vêlages est imputable aux variations de l'intervalle vêlage –insémination fécondante L'intervalle entre vêlages caractérise la fécondité d'un troupeau, cette dernière est elle-même tributaire de trois critères fondamentaux :

- les délais de mise à la reproduction
- le temps perdu en raison des échecs de l'insémination
- la durée de gestation

Il est généralement admis, que ce critère est proche d'une année, des intervalles trop courts (< 330jours) sont à éliminer, toutefois selon B.Denis. (1979) des intervalles dépassant 400jours, sont franchement anormaux Selon F.Badinand (1983), l'intervalle entre vêlage se résume de la manière suivante :

$$(i.v.v) = (v-c1) + (c1-I1) + (I1-If) + \text{gestation}$$

Selon P.Vande.(1985) ,cité par Messadia.I (2001) ,le prolongement de l'intervalle entre vêlages se solde par une perte économique sur la valeur du veau. L'intervalle entre mise bas caractérise la fécondité, qui est elle même tributaire de l'addition de trois autres intervalles, notamment :

- les délais de mise à la reproduction
- le temps perdu à cause des échecs de l'insémination
- la durée de la gestation

D.Soltner (2001) a constaté dan son étude que chaque jour de perdu équivaut à un manque à gagner de l'ordre de 20 à 35 francs par vache (soit environ 3,07à 5,38€)

I-1-8 Nombre d'inséminations par conception : Ce critère est défini, comme étant, le nombre total d'inséminations pour une réelle gestation, ce paramètre est encore appelé indice coïtal ; il est un indicateur fort intéressant quant à l'appréciation de la fécondité d'un cheptel, il doit généralement être inférieur à 1.6, s'il est supérieur à 2 il y a un problème de fécondité du troupeau (H.Kadri et Hamza.I,1997)

II- La Fertilité :

Loisel.J (1976) définit la fertilité comme étant la possibilité pour une vache (ou un troupeau) d'être gestante après une ou plusieurs inséminations

La fertilité est un paramètre physiologique qui représente l'aptitude d'une femelle à être fécondée au moment où elle est mise à la reproduction Par ailleurs, il est utile de rappeler que le taux de fertilité vrai est le nombre de femelles ayant mis bas par rapport au nombre de femelles pleines, au contraire, le taux de fertilité apparent se définit comme étant le nombre de femelles gestantes sur le nombre de femelles mise à la reproduction ,Badinand.F(1983) définit celle-ci par rapport au nombre de gestations par unité de temps. Selon Charron.G (1986), le taux de réussite en première insémination (TRI1) doit être de 70% ,au contraire le pourcentage de femelles demandant une troisième insémination doit être en dessous de 15%.

III- La Prolificité :

La prolificité d'un troupeau est son aptitude à produire davantage de produits que le nombre de mères mettant bas, cela dépend de l'espèce et la conduite d'élevage.

Etude expérimentale

<i>I- Introduction.....</i>	<i>51</i>
<i>II- Objectif d'études.....</i>	<i>52</i>
 <i>Chapitre I matériel et méthode</i>	
<i>I- Matériel</i>	<i>53</i>
<i>II- Méthode.....</i>	<i>53</i>
 <i>Chapitre II résultats et discussions</i>	
<i>I- le nombre des I.A durant l'année 2009.....</i>	<i>55</i>
<i>I.1. Interprétation des résultats</i>	<i>55</i>
<i>I.2. discussion.....</i>	<i>55</i>
<i>II- le nombre des I.A durant l'année 2010.....</i>	<i>57</i>
<i>II.1. interprétation des résultats.....</i>	<i>57</i>
<i>II.2. discussion.....</i>	<i>57</i>
<i>II.3. commentaire.....</i>	<i>58</i>
<i>III- Comparaison.....</i>	<i>60</i>
<i>IV- Taux de réussite de l'I.A et taux de retour.....</i>	<i>61</i>
<i>III.1. résultats.....</i>	<i>61</i>
<i>III.2. discussion.....</i>	<i>61</i>
 <i>V- Effet de la saison sur la réussite de l'I.A.....</i>	 <i>62</i>
<i>IV.1. résultats.....</i>	<i>62</i>
<i>IV.2. discussion.....</i>	<i>62</i>
 <i>VI- Effet des différents traitements de synchronisation sur la réussite de l'I.A durant l'année 2010.....</i>	 <i>63</i>
<i>VI.1. résultat.....</i>	<i>63</i>
<i>VI.2. discussion</i>	<i>63</i>

I - Introduction :

Notre enquête a été suivie chez un vétérinaire inséminateur exerçant au niveau de la wilaya de Tiaret, qui à L'instar des autres wilayas à vocation agricole a profité dans le cadre de la nouvelle politique suivie par l'état pour la relance de l'agriculture et le renouvellement de la richesse animale par l'introduction de nouvelles races importées dans la région, ce qui est déjà un facteurs multipliant la fréquence de l'IAB.

L'espace d'activité de l'inséminateur est pourvu d'un climat continental, semi-aride, avec un été sec très chaud et un hiver rigoureux avec des gelées et parfois chutes de neiges, la température dépasse parfois les 40c° en été et passe au delà de 0c° en hiver, la pluviométrie est de 500mm/an, l'activité d'une bonne partie des habitants de cette wilaya est basé sur l'agriculture et l'élevage (bovin, ovin,...etc.).(Source d'internet).

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

Notre travail consiste à faire une étude statistique basée essentiellement comme source de données sur les archives de cet inséminateur quand aux années précédentes et sur le registre des années 2009/2010.

II .Objectif de l'étude:

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

- «- l'appréciation de la répartition du nombre des IAB au cours des années 2009/2010
- « - l'évaluation du degré de réussite de l'IAB suite à des chaleurs induites et naturelles
- « -L' évaluation du taux de retour en chaleur
- « - l'effet de la saison sur la fertilité, sur la réussite de l'IA, et la détection des chaleurs
- « -L'influence de type de chaleur et le mode de synchronisation sur le taux de fertilité
- « -Comparaison entre l'année 2010 avec les années précédentes 09, 08

I- Matériel :

Le matériel utilisé pour notre enquête est un questionnaire prototype que nous avons préparé, afin d'avoir le maximum d'information sur la pratique de l'I.A au niveau de la wilaya de «TIARET» et sa répartition dans notre wilaya et le degré de connaissance des éleveurs à cette nouvelle biotechnologie.

II- Méthode :

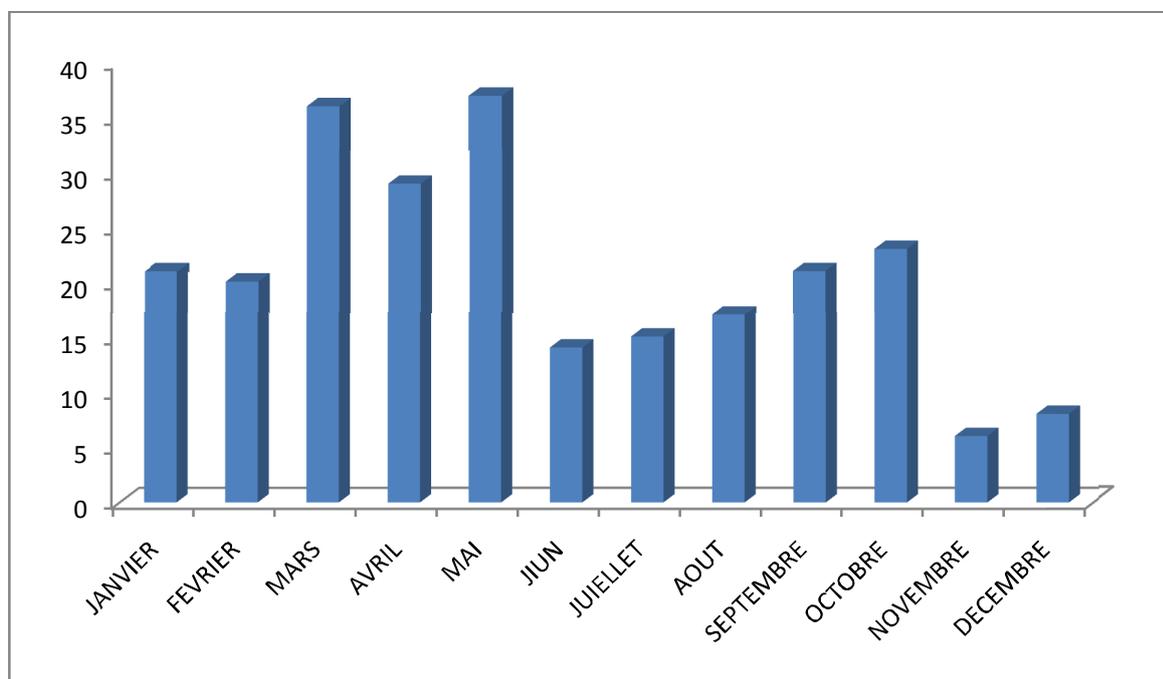
En mars 2011 nous avons visités le vétérinaire inséminateur pour la première fois et on s'est présentés à lui et on a pris un rendez-vous pour la deuxième visite qui a eu lieu le 3 avril 2011, où nous avons déjà notre questionnaire préparé.

Pendant que nous discutons avec le vétérinaire il y a eu passage de quelques éleveurs.

On a profité de leur présence pour les poser des questions concernant l'I.A dans leur région et s'ils ont déjà pratiqués cette nouvelle technique dans la gestion des élevages bovins.

D'après leur réponse nous avons constaté qu'il y a une majorité des éleveurs qui n'ont jamais pratiqués cette technique.

Il y a des éleveurs qui ont répondu par : « c'est interdit » du point de vue religion, ils veulent que la reproduction doit se passé dans des conditions purement naturelles.



Nombre d'IA au cour de l'année 2009

Figure 14

I- Nombre des inséminations artificielles au cour de l'année 2009 :

I.1 Interprétation des résultats :

Cet histogramme représente le nombre des IAB au cour de l'année 2009, effectué au niveau de la wilaya de TIARET par un vétérinaire inséminateur en marque :

Premier trimestre :

Le nombre des I.A effectuées durant les deux premiers mois on observe une augmentation remarquable qui atteint (30 I.A).

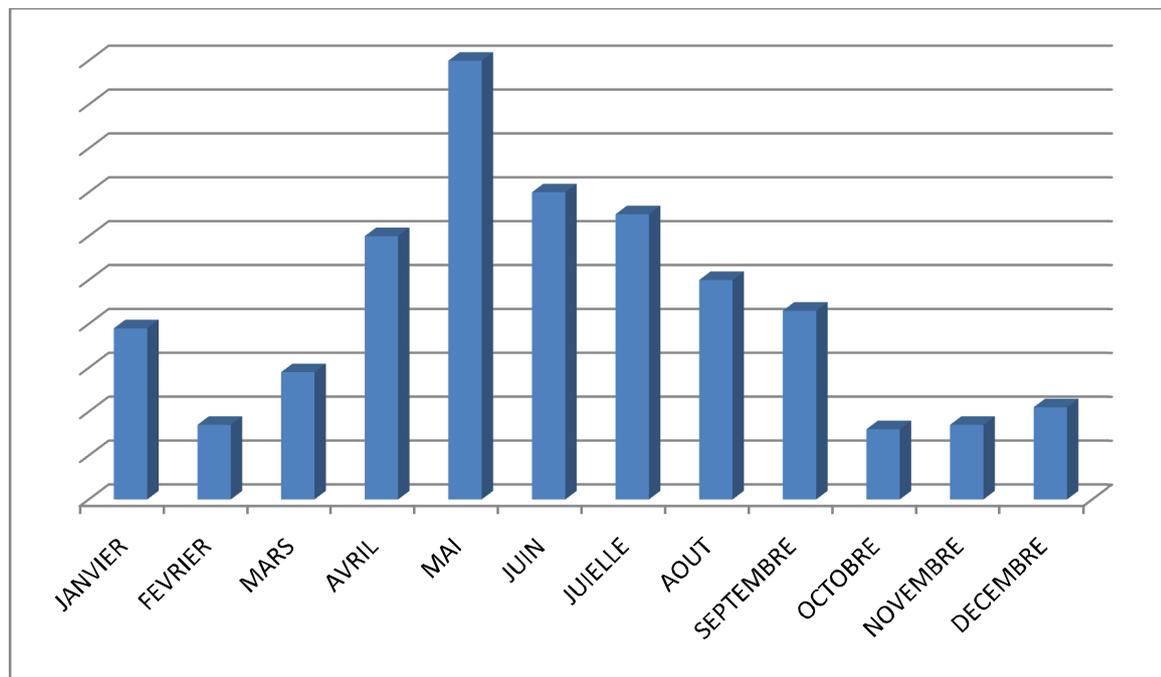
Deuxième trimestre : on observe une légère augmentation des nombre des I.A par rapport à la saison précédente, on a pu effectuer (58 I.A).

Troisième trimestre : on remarque une diminution accentué par rapport aux mois précédents on a (53 I.A).

Quatrième trimestre : la diminution contenue, vers la fin du trimestre, nous avons enregistré un nombre de (37 I.A).

I.2- Discussion : le vétérinaire nous a donné le nombre total des vaches inséminées au cour de l'année 2008, et nous avons constaté que le nombre des vaches inséminées durant l'année 2009 à augmenté (tableau 1).

Au cour de l'année 2009 la règle de la saison a été légèrement respectée car il n'y a pas une augmentation importante du nombre de vaches inséminées entre les saisons, sauf pour l'automne où l'I.A à beaucoup diminuée.



Nombre de P.L.A au cours de l'année 2010

Figure 15

II- Nombre des inséminations artificielles étalées sur l'année 2010 :

II-1- Interprétation des résultats :

Cet histogramme représente le nombre des IAB au cour de l'année 2010. qui répond sensiblement à l'influence exercée par la saison, en remarque :

Premier trimestre :

Le nombre des IA effectuées durant cette saison est de (85 IA) du nombre effectués durant toute l'année.

Deuxième trimestre :

En observe une augmentation du nombre des IA par rapport au semestre précédent, nous avons enregistré un nombre de (230 IA).

Troisième trimestre:

La régression s'accroît par rapport aux mois précédents avec un nombre de (158 IA).

Quatrième trimestre:

Nous avons remarqué que le nombre des IA au cours de cette saison est diminué par rapport aux deux mois précédent (54 IA).

II-2- Discussion :

Après une comparaison avec un rapport effectué l'année précédente, qui avait pour objet l'étude de la pratique de l'IAB durant les deux années précédents (09, 08) (tableau 1), nous avons remarqué que le nombre des vaches inséminées augmente chaque année et d'une manière le moins qu'en puisse dire, c'est qu'elle est importante et de 527 vache pour cette année, mais la règle de la saison à été extrêmement respectée, c'est-à-dire que c'est au Printemps et l'été que le nombre des IAB était maximal.

II-3- Commentaire :

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

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

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

- Une bonne détection des chaleurs nécessite une vigilance et une observation quasi quotidienne de l'éleveur « 3 observation la journée », mais cette règle n'est possible que si ce dernier aura plus de temps c'est-à-dire durant les jours longs du printemps et l'été.

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

- Le climat du printemps et l'été offrent pour l'inséminateur des déplacements aisés et accès faciles vers des endroits dont il est impossible de les atteindre en hiver... etc.

Hors, L'infrastructure et les voies de communications semblent influencer la fréquence de l'IAB ces dernières années.

III- Comparaison et discussion des résultats obtenus au cour des années 2009-2010 :

L'augmentation du nombre de vaches inséminées au cour de l'année 2010 par rapport à l'année précédente a beaucoup de causes parmi elles on a :

- L'installation de nouvelles pistes pour les régions qui étaient autre fois isolées ce qui a facilité la liaison entre l'inséminateur et le lieu de l'insémination.
- La création des pépinières de reproduction des vêles.
- La politique rénovatrice suivie par l'état dans le domaine agricole et des élevages ces dernières années (donner des crédits au éleveur afin qu'ils puissent moderniser leur élevages).
- La disponibilité de l'eau (forages) à rassuré l'éleveur et lui a incité à développer son élevage vu la disponibilité de l'alimentation qui s'en résulte.
- Le développement des voies de communication (téléphone portable).
- La vigilance des éleveurs pour la détection des chaleurs, ils savent à quel moment doivent appelés le vétérinaire inséminateur.

IV- Taux de réussite de l'IA et le taux de retour durant l'année 2010 :

IV-1- Résultats (tableau n 02) :

IV-2- Discussion :

Ce tableau représente le taux de réussite de l'IA et le taux de retour au cours de l'année 2010, d'après ces résultats nous pouvons dire que l'application de la technique de l'I.A est assez faible comparée à l'effectif global des bovins au niveau de cette, seulement comparée aux années précédentes elle prend de plus en plus de l'ampleur avec 527 vaches inséminées dont seulement 12,14% ont présenté un retour en chaleur après 1ere insémination.

Il est à noter que ces chiffres peuvent paraître erronés car un taux de 87,85% de réussite en 1ere insémination n'a jamais été obtenu, ni rapporté par les chercheurs les plus performants en matière, qui eux même rapportent un taux moyen de réussite en 1ere insémination de 60% dans les meilleures des cas (WEAVER, 1986).

V- Effet de la saison sur la réussite de l'IA:

V.1- Résultats (Tableau n° 3):

V-2- Discussion :

D'après les résultats obtenus par le vétérinaire inséminateur nous pouvons dire que l'effet saison n'est pas aussi évident puisque nous n'avons pas signalé de différences importantes de point de vue taux de réussite en 1ere insémination durant les quatre saisons (le taux : l'hiver 85, 89%, printemps:87,83%, l'été:88,61%, automne:88,89%), la même chose nous n'avons pas signalé de différences significatives entre chaleurs naturelles et chaleurs induites.

Nos résultats sont similaires à ceux rapportés par ALNIMER et al, 2002, qui rapportent qu'il n'y a d'effet saison (hiver et été) sur le taux de gestation.

VI- Effets des différents traitements de synchronisation sur la réussite de l'IA:

VI-1 - Résultats (tableau n°4) :

VI-2- Discussion :

D'après notre enquête le protocole qui donne le plus de satisfaction c'est le PRID (spirale vaginale) avec 86,67% de réussite en 1ere insémination, viens en 2eme lieu les prostaglandines f2a avec un taux de réussite en 1ere insémination de 86,49% et en dernier le Crestar (implants) avec un taux de réussite en 1ère insémination de 85,61 %.

Tableau N ° 01 Nombre d'IA au cour des années 2008 /2009 /2010

Les années	Nombre d'IA
2008	205
2009	247
2010	527

Tableau N°2 : Le taux de réussite de l'IA et le taux de retour au cour de l'année 2010

	Nombre de vaches inséminées	Nombre de retour	Taux de retour	Taux de non retour
Année 2010	527 vaches	64	64/527= 12,14%	463/527= 87,85%

Tableau N°3 : Effet de la saison sur la chaleur et le taux de retour au cour de l'année 2010

		Chaleur				Retour	T.N.R
		Naturel	Taux de	Induite	Taux de retour		
Saison	Hiver	23/210= 10,95%	5/23= 21,73%	37/317= 11,67%	7/37= 18,91%	12/85= 14,11%	85,89%
	Printemps	90/210= 42,85%	9/90= 10%	148/317= 46,68%	19/148= 12,83%	28/230= 12,17%	
	Eté	65/210= 30,95%	6/65= 9,23%	102/317= 32,17%	14/102= 12,83%	18/158= 11,40%	
	Automne	32/210= 15,23%	5/32= 15,62%	30/317= 9,46%	6/30= 20%	6/54= 11,11%	
Total		210/527 =39,84	25/210= 11,90%	317/527= 60,15%	46/317= 14,51%	64/527 12,14%	87,86%

Tableau N° 04 : Taux d'IA après chaleur induite et le taux de retour au cour de l'année**2010**

Type de chaleur	Fréquence	Taux de retour	T.N.R
Chaleur induite	317/527= 60,15%	46/317= 14,51%	85,49%
Créstar (implant)	250/317= 78,86%	37/250= 14,40%	85,61%
Spirale vaginal (prid)	30/317= 9,46%	4/30= 13,33%	86,67%
Prostaglandine Fîd	37/317= 11,67%	5/37= 13,51%	86,49%

CONCLUSION GENERALE

L'enquête que nous avons menée au niveau de la wilaya de Tiaret a pour objectif l'appréciation du nombre des IAB au cours de l'année 2010, d'évaluer le degré de sa réussite suite à des chaleurs naturelles ou des chaleurs induites, savoir en quel point la saison peut influencer sur la fertilité, et en sur l'acte de l'IA dans la région, le taux de retour.

L'inséminateur exerce l'IAB depuis 2003 avec une fréquence de 2 à 4 inséminations par mois ne dépassant pas plus de 60 IA à l'exception de quelques rares cas, à titre d'exemple au mois d'AVRIL ou il a inséminé 63 vaches, son espace vital d'activité s'étend sur un périmètre de 60km parfois plus, touchant presque tous les environs de la willaya de Tiaret.

D'après les résultats obtenus nous avons constaté que le nombre des vaches inséminées augmente au fil des années avec à peu près 150 vaches par an, contrairement aux années précédentes le nombre et le pourcentage des IA sur chaleurs induites est relativement important que celui des chaleurs naturelles et sont successivement de (317IA,60,15%) avec un taux de retour de (14,51 %) et ceux des IA effectuées sur chaleurs naturelles est de (210IA,39,84%) avec un taux de retour (11,90%) et un taux de réussite qui dépasse largement les résultats obtenus souvent dans nos élevages.

L'inséminateur utilise souvent les progestagènes en implants (250IA) dans la synchronisation des chaleurs, rarement les prostaglandines F2a (37IA), encore plus rare les progestagènes en dispositif vaginal (30IA), malgré que la synchronisation au moyen du PRID avec une injection de PGF2a deux jour avant retrait est le meilleur d'entre eux, la GNRH est complètement ignorée par l'inséminateur vu qu'elle est onéreuse.

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

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

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

Université IBN KHALDOUN. TIARET

Institut des sciences vétérinaires

Enquête sur l'I.A.B au niveau de la wilaya de TIARET

Questionnaire en vue d'une enquête sur l'I.A

1)- depuis quand exercez-vous l'I.A ?

2)- Dans quelle région exercez-vous l'I.A ?

3)- pratiquez-vous l'I.A sur chaleur naturel ou induites

Naturel induite

4)-pratiquez-vous la synchronisation des chaleurs par ?

Implant prid PGF2a

5)- quel est le rôle de l'éleveur dans la pratique de l'I.A ?

6)- quel sont les majeurs problèmes rencontrés lors de la pratique de l'I.A ?

7)- est ce que la saison a un effet sur la réussite de l'I.A ?

Oui non

Le nom et la signature
de Dr. Vétérinaire

Questionnaire pour l'éleveur :

1)- avez-vous déjà pratiqué l'I.A ?

Oui

non

2)- avez-vous une idée sur l'I.A ?

Oui

non

3)- comment trouvez-vous cette technique ?

4)- avez-vous l'intensité de la pratiquée un jour ?

Oui

non

Etude expérimentale

I- Introduction

II- Objectif d'études

Chapitre I matériel et méthode

I- Matériel

II- Méthode

Chapitre II résultats et discussions

I- le nombre des I.A au cours de l'année 2009

I.1. Interprétation des résultats

I.2. discussion

II- le nombre des I.A étalées sur l'année 2010

II.1. interprétation des résultats

II.2. discussion

II.3. commentaire

III- Taux de réussite de l'I.A et taux de retour

III.1. résultats

III.2. discussion

IV- Effet de la saison sur la réussite de l'I.A

IV.1. résultats

IV.2. discussion

BIBLIOGRAPHIE

- **B.GRIMARP, P.HUMBLLOT, A.A. PONTER, S.CHASTANT, F.CONSTANT, J.P. MIALOT.** (Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. UMR INRA/ENVA). Biologie du développement et reproduction. (2003, 16 (3), 211-227).(source>3)
- **BLAIR MURRAY.** Comment maximiser le taux de conception chez la vache laitière (détection des chaleurs) (BLAIR MURRAY, spécialiste de l'amélioration génétique des bovins laitiers/MAAO)
- **BARONE R., 1990 :** Anatomie comparée des mammifères domestiques, splanchnologie, Tome 4, Ed. VIGORT.
- **CHASTANT-MAILLARD S., 2004 :** ENVA, troubles de la reproduction lors du péripartum chez la vache laitière.
- **DELETAND F., 2003 :** Département technique CEVA santé animal.
- **DERIVAUX J. et ECTORS F., 1980:** Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire, Faculté de médecine vétérinaire, université de Liège – Alfort, page 273.
- **DOMINIQUE SOLTNER** La reproduction des animaux d'élevage, 2^m Edition 1993.
- **FONTAINE M., CADOR J. L., 1995 :** VAD-MECUM vétérinaire, 16^{ème} édition, Edition VIGOT, Paris.
- **GILBERT B., JEANINE D., DRAGOUL C., GADOUD R., JUSSIAU R., Le L'OCH A., MONTMEAS L., ROBIN G., 1988:** Reproduction des mammifères d'élevage. Edition foucher. 239 pages.
- **H.HASKOUR.00-01.** Gestion de la reproduction chez la vache, insémination artificielle et détection des chaleurs (thèse 00-01, H.HASKOUR)

- **J.DERI VEAUX, F.ECTORS,1980.** Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire.
- **JEAN.SECCHI,1977.**Sexualité et reproduction des mammifères domestiques.
- **Michel Parez, 1987.** Insémination artificielle bovine.
- **OZIL et LANCEAU, 1988 :** Reproduction des mammifères d'élevage, Paris, Les éditions FOUCHER, 1988, 237 pages.
- **P. VAN AARLE, D.AGUER, J.BAARS, A.CALLKN, J.EVANS, J.HUTTEN, B.JANSZEN, E.JHON, T.NELL, V.PAREZ et M.VALKS.** Abrégé de la reproduction des animaux d'élevage
- **PENNER P., 1991 :** Manuel technique d'insémination artificielle bovine. Association canadienne des éleveurs de bétail, Canada, première édition française.111 pages.
- **PETERS P. et BALL A., 1987:** Reproduction in cattle. Butter worths. U.K.
- **SOLTNER., 1993 :** La reproduction des animaux d'élevage. 2^{ème} éd: sciences et techniques agricoles le dos lorelle.49130.sainte-Gemmes-sur-loire.pp 24-39-41.
- **THIBAUT et al. 1991 :** Reproduction chez les mammifères et l'homme. Edition MORCKETING, 769 pages.
- **WATTIAUX M.A., 2004 :** Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle : in essentiels laitiers: Reproduction et sélection génétique. Chapitre 09. Université du Wisconsin à Madison. Publication : DE-RG-2-011996-F.
- **<http://www;terrevie.ovh.org/insemin.htm>**
- Insémination artificielle bovine (CD : Source, 2) (1999)
- Collection INRA Reproduction des mammifères d'élevage (1988)
- Insémination artificielle (intemet)

